
Impacts et résultats des projets d'infrastructure financés par la Fondation canadienne pour l'innovation et d'autres organismes

Analyse des rapports soumis par les établissements et les responsables de projets

Nicole Bégin-Heick
Décembre 2003

Nicole Bégin-Heick & Associates Inc.
340, rue Roger, Ottawa, K1H 5C4
nbeginheick@rogers.com

Table des matières

Sommaire.....	3
1 Introduction.....	8
2 Notes sur la méthodologie.....	11
3 Résultats	16
3.1 Recruter et conserver du personnel de recherche hautement qualifié au Canada.....	16
3.2 Amélioration de la formation en recherche de jeunes Canadiens pour les préparer à l'économie du savoir	19
3.3 Promouvoir les réseaux, la collaboration entre les chercheurs et la multidisciplinarité	23
3.4 Veiller à l'utilisation optimale de l'infrastructure de recherche au sein des établissements et entre les établissements canadiens.....	28
3.5 Renforcer la capacité canadienne d'innovation	31
4 Conclusions.....	39
5 Annexe 1- Abréviations	41
6 Annexe 2	42

Sommaire

La Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) a pour objectif d'accroître la capacité des universités, des collèges, des hôpitaux et d'autres établissements canadiens sans but lucratif de poursuivre des activités de recherche et de développement technologique d'envergure internationale. En investissant dans des projets d'infrastructure de recherche, la FCI appuie l'excellence en recherche et contribue à améliorer la formation en recherche dans des établissements de toutes les régions du Canada.

Afin d'évaluer l'impact de ses investissements, la FCI demande aux établissements et aux responsables de projet de lui soumettre des rapports annuels. Le présent rapport sur les impacts en 2002-2003 donne un résumé de l'information portant sur la période allant d'avril 2002 à mars 2003 et il analyse et résume l'information fournie par 83 établissements sur l'état de 1833 projets.

Compte tenu de la nature très diverse des projets financés jusqu'à présent en ce qui concerne leur taille, leur budget, leur type et leur complexité, et des différences entre le degré de mise en œuvre et les objectifs des trois principaux programmes de la FCI (Fonds d'innovation ou FI, Fonds d'infrastructure pour les Chaires de recherche du Canada (Chaires) et Fonds de relève ou FR) le portrait que les rapports de projet permettent de brosser est complexe. Cependant, cette étude montre clairement que les investissements de la FCI et des établissements, ainsi que de leurs partenaires, dans l'infrastructure de recherche canadienne ont un effet important sur la façon de faire de la recherche au Canada et sur la renommée internationale de la recherche canadienne.

On trouvera dans ce qui suit un résumé des résultats d'une analyse des rapports institutionnels et des rapports de projet. Ces résultats sont présentés sous la rubrique de chacun des objectifs de la FCI.

Recruter et conserver du personnel de recherche hautement qualifié au Canada

La capacité d'innovation d'un pays repose surtout sur la disponibilité de personnel hautement qualifié (PHQ). Étant donné que la recherche est un élément si important de l'innovation, on doit absolument s'assurer d'être en mesure de recruter et de conserver les meilleures personnes.

Des milliers de chercheurs ont été recrutés ou sont demeurés au Canada l'an dernier en raison de la disponibilité d'une infrastructure de recherche de pointe. Cet impact ne semble pas dépendre de l'état de la mise en œuvre du projet. Autrement dit, la disponibilité du financement et la forte probabilité que le projet sera mis en œuvre semblent favoriser le recrutement de manière importante. Ceci indique que le

programme de la FCI joue un rôle important en vue de diffuser une image dynamique de la recherche canadienne, au Canada et à l'étranger.

Amélioration de la formation en recherche de jeunes Canadiens pour les préparer à l'économie du savoir

L'une des meilleures façons d'accroître la taille et la qualité du bassin de PHQ à l'avenir est de donner au milieu canadien de la recherche les moyens d'attirer un plus grand nombre d'excellents stagiaires.

Les données extraites des rapports de projets montrent que le programme de la FCI contribue au recrutement de milliers de stagiaires tels que les postdoctorants (PD) et les étudiants au niveau des études supérieures (ÉS). La majorité de ces PD provenaient de l'étranger (près de 53 % du total dont 11 % provenaient des É.-U.). Quelque 30 % des ÉS ont été recrutés à l'étranger. Ce pourcentage est beaucoup plus grand que celui des étudiants détenteurs d'un visa qui étudient au Canada. Cette arrivée de nombreux stagiaires provenant de l'étranger permet aux jeunes Canadiens d'élargir leurs horizons dans le cadre de leur formation. Les stagiaires étrangers qui choisissent de demeurer au Canada après y avoir reçu de la formation contribuent aussi à étendre le bassin de PHQ au Canada. De plus, il est probable que ceux qui choisissent de retourner dans leur pays d'origine collaboreront avec des chercheurs canadiens à l'avenir.

En plus de faciliter le recrutement de ces personnes, le programme de la FCI a contribué, indique-t-on, à une amélioration importante de la qualité de la formation assurée à plus de 20 000 stagiaires PD, ÉS et autres stagiaires à divers niveaux.

Promouvoir les réseaux, la collaboration entre les chercheurs et la multidisciplinarité

Les exigences de la recherche moderne ne permettent plus aux chercheurs de travailler dans l'isolement. Les collaborations, les réseaux et les liens de toute nature sont de plus en plus nécessaires pour obtenir des résultats au moment opportun.

Sans compter les travaux de recherche des responsables de projet eux-mêmes, ceux de plus de 15 000 personnes ont, selon les rapports, bénéficié des investissements de la FCI dans les infrastructures. Ces travaux sont maintenant plus productifs, plus multidisciplinaires, plus risqués et plus concurrentiels sur le plan international.

Une forte proportion des responsables de projet indiquent que leur infrastructure a eu un grand impact sur leur capacité de faire de la recherche multidisciplinaire et contribué à la création, au maintien ou au renforcement de la collaboration entre des secteurs. De plus, la disponibilité de l'infrastructure a favorisé les collaborations internationales et facilité la création de centres, de réseaux et de grappes. En effet, 70 % des responsables de projet indiquent que la disponibilité des infrastructures a

favorisé les collaborations inter et intra institutionnelles, et 50 % d'entre eux mentionnent une amélioration marquée des collaborations internationales.

Ceci montre qu'il y a partage de l'infrastructure entre les chercheurs au pays et même à l'étranger.

Veiller à l'utilisation optimale de l'infrastructure de recherche au sein des établissements et entre les établissements canadiens

La bonne gestion de nos ressources de recherche limitées exige que le financement de la recherche, y compris celui de l'infrastructure, soit utilisé de façon judicieuse et que l'infrastructure soit disponible le plus largement possible.

Vu que les établissements s'efforcent de coordonner leur action et en raison de l'engagement des responsables de projet, les ressources en infrastructure sont déjà utilisées à pleine capacité dans la grande majorité des cas. Même les projets qui ne sont que partiellement mis en œuvre semblent être beaucoup utilisés par rapport à l'état de leur développement. Dans l'ensemble, 80 % des répondants indiquent que leur infrastructure est utilisée à pleine capacité.

Les établissements et les responsables de projet demeurent préoccupés par le coût de fonctionnement et d'entretien des infrastructures, notamment en ce qui a trait à celles qui ne sont pas admissibles au Fonds d'exploitation des infrastructures (FEI). Ils ont aussi exprimé certaines préoccupations au sujet du renouvellement de l'infrastructure, surtout dans certains domaines et c'est là selon eux une question sur laquelle la FCI devra bientôt se pencher.

Les chercheurs sont enthousiastes au sujet de la qualité de l'infrastructure acquise avec l'aide du programme de la FCI et 80 % d'entre eux jugent que leur infrastructure est au moins au-dessus de la moyenne et 34 % la considèrent comme étant comparable à la meilleure au monde. Dans l'ensemble, 75 % des responsables de projet indiquent que la recherche effectuée avec l'infrastructure satisfait au moins aux normes nationales et plus de 60 % indiquent que la recherche est concurrentielle selon des normes internationales ou est de premier plan.

Renforcer la capacité canadienne d'innovation

La capacité d'innovation d'un pays dépend de nombreux facteurs. La capacité de recherche est l'un des facteurs importants. À son tour, cette capacité dépend de la qualité et de la disponibilité de l'infrastructure de recherche et de la présence de fonds pour financer la recherche rendue possible par l'infrastructure.

La collectivité de recherche du Canada est fermement convaincue que le programme d'infrastructure de la FCI a eu un impact important sur la qualité de la recherche effectuée par les responsables de projet et par leurs collègues proches ou éloignés. Le nombre de rapports indiquant que la recherche facilitée par l'infrastructure correspond à des normes internationales ou est de premier plan est impressionnant pour un programme relativement jeune.

Les chercheurs qui bénéficient des projets d'infrastructure appuyés par le programme de la FCI réussissent également à attirer des fonds de diverses sources. Même si les données faisant l'objet du présent rapport sous-estiment l'impact du programme de la FCI à cet égard, 75 % des répondants indiquent que l'infrastructure a eu au moins un certain impact sur leur capacité d'attirer des fonds des organismes subventionnaires fédéraux (OSF). De plus, environ 50 % d'entre eux indiquent que leur projet a eu un impact sur leur capacité d'obtenir des fonds de sources provinciales, de leur propre établissement ou de l'industrie canadienne. Une fraction impressionnante de 25 % des répondants ont indiqué que leur infrastructure a eu un impact sur leur capacité d'obtenir des fonds de sources internationales.

Le programme de la FCI a déjà eu un impact important en appuyant de la recherche qui aura des bénéfices pour le Canada; tout indique que les bénéfices futurs seront beaucoup plus élevés.

L'an dernier, les résultats de la recherche ont donné lieu à la création de nombreux bénéfices sociaux et économiques. Les responsables de projet indiquent que leur infrastructure a mené aux débouchés suivants :

- plus de 130 cas de brevets, de demandes de brevets, de brevets provisoires, de divulgations d'invention, de licences et de droits d'auteurs;
- quatre-vingts cas de transferts de technologie à des partenaires du secteur privé sous la forme de meilleurs produits, procédés ou services;
- création de 20 entreprises dérivées.

On mentionne aussi des bénéfices dans des domaines tels que la création d'emplois, la réduction des coûts et les améliorations à la politique publique, à la santé, aux conditions sociales et à l'environnement. Les chercheurs ont de la difficulté à quantifier ces bénéfices car ce sont les utilisateurs ultimes plutôt que les chercheurs qui sont responsables de l'adoption des résultats de recherche qui mènent à des

améliorations. Bien que les données soient qualitatives, les responsables de projet font mention de nombreux exemples de tels bénéfices dans le texte de leur rapport.

Conclusions

Les données contenues dans ce rapport d'impact démontrent très clairement l'impact positif du programme de la FCI sur la capacité d'innovation. En plus de fournir des données statistiques, les rapports annuels de projet et les rapports institutionnels annuels font preuve d'enthousiasme et d'optimisme malgré les défis de mises en oeuvre des projets.

En fournissant aux chercheurs canadiens les outils nécessaires pour entreprendre de la recherche plus risquée et plus novatrice, le programme de la FCI a déjà contribué à augmenter la productivité de la recherche et le transfert de technologies et de connaissances aux utilisateurs ultimes. Vu le délai nécessaire pour la transformation des connaissances en applications, ceci est de bon augure pour l'avenir et place le programme de la FCI au premier plan des outils que le Canada s'est donnés pour atteindre son objectif de compter parmi les économies les plus novatrices du monde d'ici 2010.

1 Introduction

La Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) est un organisme autonome créé par le Gouvernement du Canada en 1997 pour accroître la capacité des universités, des collèges, des hôpitaux et d'autres établissements canadiens sans but lucratif de poursuivre des activités de recherche et de développement technologique d'envergure internationale. En investissant dans des projets d'infrastructure de recherche, la FCI appuie l'excellence en recherche et contribue à améliorer la formation en recherche dans des établissements de toutes les régions du Canada.

Les programmes de la FCI sont conçus pour :

- renforcer la capacité d'innovation du Canada;
- recruter et conserver du personnel de recherche hautement qualifié (PHQ) au Canada;
- encourager la formation en recherche de jeunes Canadiens pour les préparer à l'économie du savoir;
- favoriser la formation de réseaux, la collaboration entre les chercheurs et la multidisciplinarité;
- voir à ce que les établissements canadiens utilisent les infrastructures de recherche au sein de chaque établissement de manière optimale et les partagent avec d'autres établissements¹.

La recherche rendue possible par l'infrastructure produit des bénéfices pour les Canadiens grâce à la création d'entreprises dérivées, à la commercialisation de découvertes et aux améliorations en matière de santé, d'environnement et de politiques publiques.

En moyenne, la FCI défraie jusqu'à 40 % des coûts d'un projet d'infrastructure. Le solde de ces coûts, soit 60 %, est à la charge de l'établissement lui-même et de ses partenaires, habituellement des gouvernements provinciaux et des entreprises.

La FCI investit dans des projets de recherche dans le cadre des fonds suivants :

Le **Fonds d'innovation** (FI) permet aux établissements admissibles de renforcer leurs infrastructures de recherche dans des domaines prioritaires indiqués dans leurs plans stratégiques de recherche. Le Fonds favorise une approche multidisciplinaire et interinstitutionnelle et il donne aux chercheurs canadiens la possibilité de s'engager dans de la recherche à la fine pointe des connaissances.

¹ http://www.innovation.ca/about/index_f.cfm?websiteid=1

Au début, le Fonds d'innovation était conçu pour répondre aux besoins des établissements de recherche de plus grande taille (catégorie A), c'est-à-dire ceux qui ont reçu une bonne partie du financement accordé à la recherche pendant la période 1994-1996. La FCI a créé des fonds séparés pour répondre aux besoins des plus petits établissements :

Le **Fonds de développement de la recherche universitaire** (FRDU) avait été conçu pour améliorer l'infrastructure de recherche dans les universités admissibles (catégorie B) qui avaient reçu, pendant la période 1994-1996, moins de 1 p. 100 des fonds totaux de la recherche subventionnée dans les universités canadiennes. La FCI a investi 36 M\$ dans ce fonds.

Le **Fonds de développement de la recherche dans les collèges** (FDRC) avait été conçu pour aider les collèges, les instituts et leurs centres de recherche affiliés (catégorie C) à mettre en place et à renforcer leurs infrastructures de recherche dans les domaines indiqués dans leurs plans stratégiques de recherche. Les collèges pouvaient proposer des projets dont les coûts admissibles totalisaient jusqu'à 2 M\$ avec une contribution maximale de 800 000 \$ de la part de la FCI. La FCI a investi 15,6 M\$ dans ce fonds.

Depuis 2001, tous les établissements qui étaient auparavant admissibles à ces deux derniers fonds soumettent leurs propositions au Fonds d'innovation. C'est pourquoi le présent rapport sur les impacts regroupe ces trois types de projets (FI, FDRU et FDRC) sous la rubrique du FI.

En plus du Fonds d'innovation, qui répond aux besoins de grands regroupements de chercheurs sur le plan institutionnel, régional ou national, la FCI soutient également les besoins en infrastructure de chercheurs individuels et de leur équipe de recherche compte tenu des priorités des établissements de recherche. Elle le fait au moyen des fonds suivants :

Le **Fonds de relève** (FR) soutient l'acquisition d'infrastructures requises par les nouveaux membres du corps professoral. Il aide les universités à recruter des professeurs d'envergure internationale dans des domaines essentiels à l'atteinte des objectifs de recherche de l'établissement.

Le **Fonds d'infrastructure pour les Chaires de recherche du Canada** appuie la mise en place de l'infrastructure nécessaire aux bénéficiaires du Programme des chaires de recherche du Canada.

Le **Programme des bourses de carrière** (BC) de la FCI, administré dans le cadre d'un partenariat avec les organismes subventionnaires fédéraux, a pour objectif de reconnaître et d'appuyer des chercheurs exceptionnels en fournissant à l'établissement dont ils font partie l'infrastructure dont ils ont besoin pour mener à bien leur programme de recherche. Les projets de cette catégorie sont inclus dans

les totaux du présent rapport mais ne sont pas traités séparément vu que la FCI n'a reçu qu'un seul rapport à ce sujet.

En plus de ces programmes axés sur l'infrastructure, la FCI a récemment créé le programme suivant :

Le **Fonds d'exploitation des infrastructures** (FEI) apporte une contribution aux coûts additionnels d'exploitation et d'entretien des projets d'infrastructure financés en partie par la FCI. Contrairement aux autres programmes de la FCI, le FEI n'oblige pas les établissements à obtenir du financement de contrepartie. Chaque établissement reçoit une enveloppe se chiffrant à 30 % de la valeur finale de la contribution de la FCI (représentant environ 12 % de la valeur des projets) aux projets de l'établissement approuvés entre juillet 2001 et décembre 2005 dans le cadre du **Fonds d'innovation** et du **Fonds de relèvement**. Le présent rapport ne procède pas à une analyse détaillée des impacts de ce fonds.

En date du 31 mars 2003, la FCI avait contribué près de 1,7 G\$ à 2543 projets d'infrastructure de 108 établissements, dans le cadre de ses divers fonds.

2 Notes sur la méthodologie

Format et contenu du présent rapport

Afin d'évaluer l'impact de ses investissements, la FCI demande aux établissements et aux responsables de projet de lui soumettre des rapports annuels. Le présent rapport sur les impacts en 2002-2003 donne un résumé de l'information portant sur la période allant d'avril 2002 à mars 2003 qui a été reçue avant la date limite de soumission de ces rapports. Cette information a été soumise par 83 établissements (77 % des 108 établissements à qui ont avait demandé de soumettre un rapport) et elle porte sur 1833 rapports de projet reçus avant la date limite de soumission de tels rapports (90 % des 2031 projets pour lesquels de tels rapports étaient exigés)².

En ce qui concerne l'année financière prenant fin le 31 mars 2003, les établissements ont été invités à soumettre un bref rapport (maximum de 5 pages) expliquant dans quelle mesure, au cours de cette année, tous les investissements de la FCI (tant les fonds d'infrastructure que les fonds d'exploitation des infrastructures), les ont aidés à atteindre les objectifs de leur plan stratégique de développement de la recherche. On leur a demandé de le faire compte tenu, en particulier, des objectifs de la FCI présentés dans l'introduction du présent rapport.

La FCI a aussi demandé aux établissements de décrire les défis auxquels ils ont dû faire face comme les délais dans la mise en œuvre de l'infrastructure ou les obstacles à son acquisition, à son développement ou à sa mise en œuvre. De plus, elle leur a demandé d'indiquer les défis liés à l'exploitation ou à l'entretien de l'infrastructure et d'expliquer comment le FEI les a aidés à relever ces défis.

La plupart des établissements, notamment les grands établissements comptant de nombreux projets, ont choisi de décrire les impacts des contributions de la FCI en fournissant des exemples des résultats provenant de projets particuliers. Vu que la FCI publie les rapports institutionnels sur son site Web, cette approche permet aux établissements de faire connaître leurs projets les plus fructueux. Cependant, elle a rendu plus difficile l'analyse globale des rapports institutionnels. C'est pourquoi le présent rapport fournit plutôt des extraits de commentaires que l'on retrouve dans les rapports institutionnels pour illustrer les impacts des investissements de la FCI sur les établissements et leurs chercheurs. Les lecteurs du présent rapport sont invités à consulter les rapports des divers établissements affichés sur le site Web de la FCI pour obtenir de l'information détaillée.

Actuellement, la FCI demande qu'on lui soumette un rapport sur la situation et les impacts de chaque projet (rapport de projet) chaque année pendant les cinq années suivant la finalisation du budget du projet. L'information demandée dans les rapports

² La présente analyse n'a pas pu tenir compte de plusieurs rapports reçus après la date limite.

de projet doit être présentée dans trois sections et les données doivent porter sur les résultats obtenus pendant l'année précédente.

La partie A, que l'on doit compléter pour tous les projets peu importe leur degré de mise en œuvre, comprend de l'information sur la mise en œuvre de l'infrastructure et l'impact du projet sur le recrutement et la rétention de chercheurs et le recrutement d'étudiants et de stagiaires. Un total de 1833 responsables de projets ont répondu à ces questions.

La partie B devait être complétée dans le cas des projets qui étaient en cours, en tout ou en partie, pendant la période faisant l'objet du rapport soit du 1^{er} avril 2002 au 31 mars 2003. Elle comprenait de l'information sur l'état de l'infrastructure et sur son impact sur les activités de recherche et les collaborations en recherche, la formation et les retombées socio-économiques pour le Canada qui découlaient de la recherche appuyée par l'infrastructure. Un total de 1691 responsables de projet ont répondu à la partie B.

Les réponses aux parties A et B ont été traitées par ordinateur et ces données ont été analysées sous diverses rubriques comme l'indique le texte du présent rapport.

La partie C, qui était optionnelle, contenait des explications plus détaillées au sujet (1) de la mise en œuvre du projet et des défis présentés par sa gestion; (2) des grands bénéfices de la recherche pour le Canada; et (3) des autres bénéfices importants, au cours de l'année écoulée. La plupart des responsables de projets qui ont complété la partie B du questionnaire ont aussi formulé des commentaires additionnels dans la partie C.

Caractéristiques des projets inclus dans la présente analyse

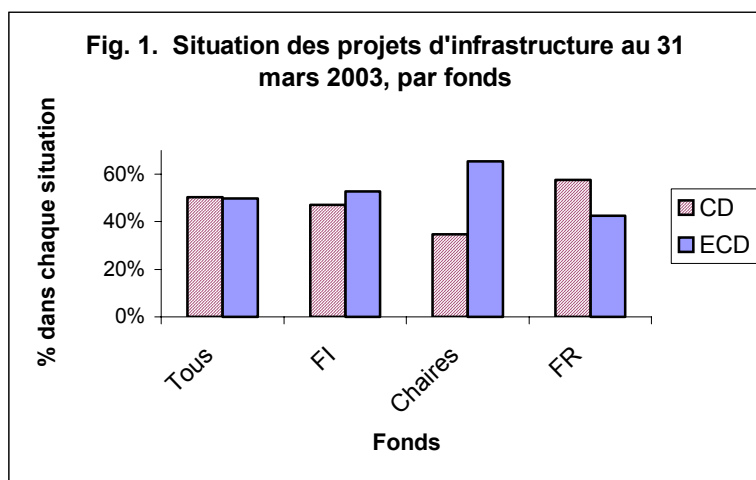
Les projets financés jusqu'à présent sont de nature très diverse tant en ce qui concerne leur taille, leur budget, leur type et leur complexité. C'est ce que montre le tableau 1 qui présente le nombre de rapports de projet reçus jusqu'à la date limite pour leur inclusion dans cette analyse ainsi que la valeur totale, moyenne et médiane de la contribution de la FCI, et la contribution la plus grande et la plus petite dans le cas de chaque fonds de la FCI.

En général, les projets du Fonds d'infrastructure pour les Chaires de recherche du Canada et ceux du FR sont plus petits et moins complexes que ceux du FI (voir la valeur moyenne et médiane des contributions dans le tableau 1). Les projets appuyés par ces deux fonds visent à appuyer le programme de recherche de chercheurs individuels (par exemple, dans le cas des projets du FR, on vise à accélérer le développement de la carrière de recherche de ces chercheurs au Canada).

Tableau 1. Nombre de rapports, valeur totale, moyenne et médiane de la contribution, et plus petite et plus grande contribution par fonds						
Fonds	Nom- bre	Valeur totale	Moyenne	Médiane	Plus petite	Plus grande
		Millions de dollars		Milliers de dollars		
FI	552	779,2	1,412	1 204,0	28,0	56 400
Chaires	410	59,7	0,146	145,6	6,2	1 000
FR	870	140,8	0,162	150,0	15,4	980
Total ³	1833	980,0	0,534	200,0		

Par suite de cette diversité, le temps nécessaire à l'approbation et la mise en œuvre des projets est très variable. Vu que la présente analyse porte sur des projets dont le budget a été finalisé en 1998 et d'autres dont le budget a été finalisé en mars 2003, la situation décrite dans les rapports de projet est plutôt complexe.

État de la mise en œuvre des projets



Comme le montre la figure 1⁴, dans l'ensemble, 50 % des projets étaient complètement développés en date du 31 mars 2003. Cependant, le degré de développement variait selon les fonds. Bien que quelque 50 % des projets du FI étaient complètement développés, moins de 40 % des projets pour les chaires en étaient à ce stade de développement. C'est parce

que ce fonds est relativement nouveau et qu'un grand nombre de contributions ont été finalisées au cours des six derniers mois de la période faisant l'objet des rapports. Par contre, près de 60 % des projets du FR étaient complètement développés vu que ce fonds accorde des contributions depuis plus longtemps. Les différences dans l'état de mise en œuvre des projets de chaque fonds ajoutent à la complexité de l'analyse.

³ Ceci comprend des données sur une bourse de carrière.

⁴ Les légendes de la figure 1 sont les suivantes : CD : complètement développés; ECD : en cours de développement.

Quelque 45 % des responsables de projet ont mentionné des retards dans la mise en œuvre de leur projet au cours de l'année dernière. Leurs commentaires (partie C de leur rapport) indiquent que ces retards sont généralement peu importants dans le cas des projets des Chaires et du FR, et qu'ils sont dus à des facteurs tels que le besoin d'apporter des ajustements à l'équipement, le besoin de commander certains composants et le temps nécessaire à la construction de prototypes. Dans le cas des projets du FI, les retards ont été plus prononcés dans le cas des projets de construction de grande envergure. Voici certaines des raisons mentionnées au sujet de ces retards : la sévérité des conditions atmosphériques pendant l'hiver de 2002-2003, qui ont affecté certaines étapes de la construction, les conflits entre les priorités des projets de construction des universités à cause de l'arrivée d'un nombre d'étudiants plus grand que ce qui était prévu à l'automne de 2003, les retards dans l'obtention de l'approbation par les ministères provinciaux des projets de construction dans les hôpitaux de recherche et, dans certains cas, le manque d'expérience des établissements en ce qui concerne la gestion de grands projets de recherche. Dans certains cas, ces retards ont obligé les établissements et la FCI à apporter des amendements aux ententes de contribution.

Interprétation des données numériques

Un autre aspect de la méthodologie employée a trait aux chiffres calculés pour illustrer l'impact d'un programme sur le recrutement et la rétention de chercheurs et la formation. Vu que plusieurs des projets d'infrastructure desservent de nombreux utilisateurs, il est peu probable que les chiffres obtenus en additionnant les données de projets individuels correspondent toujours à des utilisateurs individuels car la décision d'un chercheur ou d'un stagiaire individuel pourrait avoir été affectée par les diverses infrastructures disponibles plutôt que par un seul projet d'infrastructure en particulier. C'est pourquoi la présente analyse a recours à des approximations plutôt qu'à des chiffres absolus pour évaluer l'impact des programmes de la FCI.

Nature diverse des établissements

Enfin, les établissements admissibles à demander les contributions de la FCI (les catégories A, B et C décrites dans l'introduction) ont des missions très différentes et en sont à des stades différents de développement de leurs activités de recherche. La nature des recherches qu'ils effectuent dépend aussi de leur mission propre. Ceci entraîne donc un autre niveau de complexité. En général, le questionnaire utilisé l'an dernier dans le cadre des rapports sur les projets était mieux adapté aux projets des établissements des catégories A et B qu'à ceux de la catégorie C (collèges). Les recherches effectuées dans les collèges ont tendance à être plus appliquées et les chercheurs des collèges ne sont pas admissibles, en général, aux subventions des organismes subventionnaires fédéraux, aux Chaires de recherche du Canada et aux fonds de la FCI associés à ces chaires ou aux contributions du FR de la FCI. De plus, les collèges ne donnent pas la priorité au recrutement de chercheurs et vu qu'ils ne sont pas autorisés à décerner des diplômes de premier cycle, ils ont peu d'effets

directs sur le recrutement de chercheurs postdoctoraux et d'étudiants des cycles supérieurs. C'est pourquoi ces indicateurs ne s'appliquent pas aux projets financés dans les collèges.

Cependant, cette étude montre clairement que les investissements de la FCI et des partenaires des établissements dans l'infrastructure de recherche canadienne ont un effet important sur la façon de faire de la recherche au Canada et sur la renommée internationale de la recherche canadienne.

3 Résultats

Cette partie du rapport sur les impacts résume l'information contenue dans les rapports institutionnels et les rapports de projet et la présente en fonction des cinq objectifs du programme de la FCI.

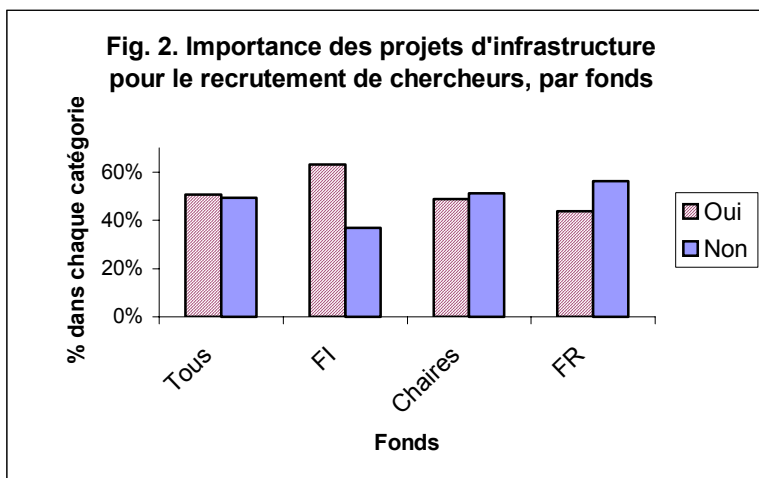
3.1 Recruter et conserver du personnel de recherche hautement qualifié au Canada

La capacité d'innovation d'un pays repose surtout sur la disponibilité de personnel hautement qualifié et la présence d'un milieu qui permet à ces personnes d'être concurrentielles. Étant donné que la recherche est un élément si important de l'innovation, on doit absolument s'assurer d'être en mesure de recruter et de conserver les meilleures personnes. Sachant que la recherche est nécessaire à l'innovation, la plupart des pays développés ont les mêmes espoirs. C'est pourquoi tous ces pays se font une concurrence acharnée sur le plan international pour recruter les meilleurs chercheurs. En fin de compte, les pays qui arrivent à le faire sont ceux qui réussissent à susciter un climat favorable permettant à la créativité de s'épanouir.

« L'infrastructure de recherche appuyée par la FCI a contribué notablement au recrutement et à la rétention des membres du corps professoral et des étudiants diplômés dans le cadre de divers programmes. Beaucoup de nos détenteurs de Chaires [de recherche du Canada] n'auraient pas envisagé de venir à notre université si elle n'avait pas disposé d'une infrastructure de pointe. Nous avons donc attiré des membres du corps professoral et des étudiants diplômés d'universités canadiennes, américaines et d'autres établissements à l'étranger ainsi que des chercheurs du secteur privé et du secteur public... la disponibilité de l'infrastructure appuyée par la FCI a été un facteur important dans le recrutement de 20 nouveaux membres de notre corps professoral et dans la rétention de 27 membres de notre corps professoral (en 2002). »

L'ensemble des investissements des gouvernements fédéral et provinciaux au cours des dernières années a accru énormément la capacité du Canada de recruter et conserver du personnel de recherche hautement qualifié. Cependant, sans une infrastructure de grande qualité l'impact d'autres programmes comme les Chaires de recherche du Canada et l'accroissement du financement à la recherche accordé par les divers organismes et programmes fédéraux et provinciaux aurait été moins important. Ainsi, les établissements sont d'avis que

l'effet combiné des Chaires de recherche du Canada et de l'infrastructure de la FCI a été et demeure un levier très puissant à ce moment très critique où les universités et leurs hôpitaux affiliés doivent renouveler leur corps professoral même si l'importance de ce facteur n'a pas encore été complètement mise en évidence dans le cadre du présent rapport étant donné qu'il s'en tient aux données rassemblées pendant une seule année.



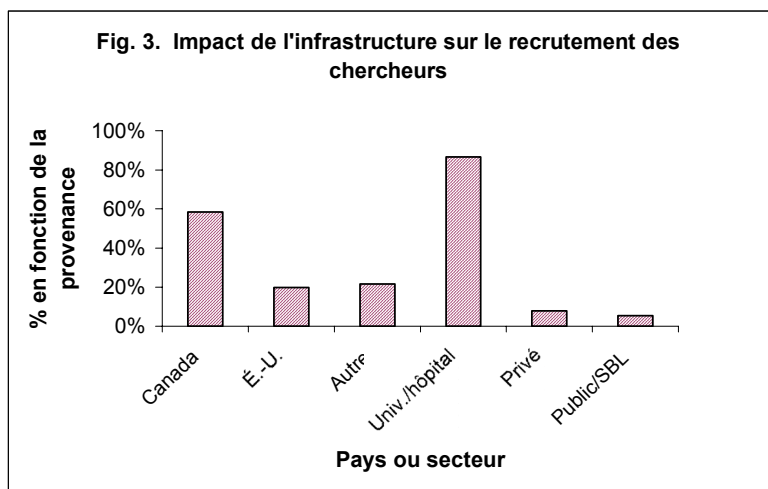
Les rapports de projet mettent en évidence l'impact du programme de la FCI. Ces rapports montrent que plusieurs milliers de chercheurs ont été recrutés ou conservés l'an dernier en raison de la disponibilité d'une infrastructure de pointe.

Comme le montre la figure 2, plus de la moitié des responsables de projet indiquent que leur infrastructure a contribué au recrutement de chercheurs. En raison de leur nature et de leur envergure, les contributions du FI provoquent bien sûr le recrutement d'un plus grand nombre de personnes. Cependant, les Chaires et le FR contribuent eux aussi à inciter des chercheurs à se joindre aux établissements de recherche du Canada. Il ne faut pas oublier que les répondants ne devaient mentionner que les chercheurs recrutés au cours de la dernière année; par conséquent, beaucoup des détenteurs de chaires et des bénéficiaires du FR recrutés avant cette période ne pouvaient pas inclure leur propre cas dans ces chiffres.

Chaque projet du FI a influé sur le recrutement d'une moyenne de 3,5 chercheurs au cours de la dernière année. Vu que les Chaires et le FR visent à répondre aux besoins en infrastructure de chercheurs individuels, on doit s'attendre à ce que ces programmes aient moins d'impact sur le recrutement de chercheurs. Cependant, le nombre de chercheurs recrutés à cause de ces fonds (une moyenne de 1 chercheur par projet) est quand même important compte tenu des sommes dépensées (voir le tableau 1 de la section 2). Il est aussi important de se souvenir que les répondants ne devaient mentionner que le recrutement effectué au cours de la dernière année; par conséquent, beaucoup des détenteurs de chaires et des bénéficiaires du FR recrutés avant cette période ne pouvaient pas inclure leur propre cas dans ces chiffres.

Dans le cas des projets pour lesquels on mentionne un effet favorable sur le recrutement (en répondant « oui » aux questions de la figure 2), cet impact ne semble pas dépendre de l'état de la mise en œuvre du projet. Autrement dit, la disponibilité du financement et la forte probabilité que le projet sera mis en œuvre semblent favoriser le recrutement de manière importante étant donné que les projets en cours de développement et les projets complètement développés ont eu un impact dans la même proportion, en gros. Ceci indique que le programme de la FCI joue un rôle important en vue de diffuser une image dynamique de la recherche canadienne,

au Canada et à l'étranger, comme le montrent les données mentionnées dans le reste du présent rapport.



Compte tenu du besoin d'augmenter rapidement la taille du bassin de chercheurs disponibles, il est important de signaler que dans le passé, 40 % des chercheurs dont le recrutement a été influencé par la disponibilité de l'infrastructure provenaient de l'étranger (figure 3). Ces chercheurs provenaient dans la même proportion des É.-U. et d'autres pays, ce qui

a contribué à mettre fin à l'exode des cerveaux qui avait affaibli le milieu de la recherche au Canada durant les années 1990.

La grande majorité (86 % du total) des personnes recrutées provenaient du secteur universitaire (y compris les hôpitaux). On a aussi recruté beaucoup de chercheurs en provenance du secteur privé ou du secteur sans but lucratif (SBL) même si la proportion de ces chercheurs peut sembler faible en terme de pourcentage du total (elle se chiffre à 14 % du total). Habituellement, le gros du recrutement dans ces secteurs se produit dans le domaine du génie et des disciplines axées sur l'environnement, et dans ces disciplines, 24 % des nouveaux chercheurs dont le recrutement a été influencé par l'existence de projets du FI provenaient du secteur public, du secteur privé ou du secteur SBL.

Les responsables des projets finalisés entre 1998 et 2001 sont ceux qui font mention du plus grand impact sur le recrutement au cours de la dernière année en comparaison de ceux des projets finalisés pendant les années subséquentes. C'est parce qu'une plus grande proportion des projets du FI (qui ont le plus grand impact sur le recrutement) ont été finalisés pendant ces années subséquentes.

Comme dans le cas du recrutement (voir la figure 2 ci-haut), plus de 60 % des responsables de projets indiquent que l'infrastructure a eu un effet favorable sur la rétention de chercheurs. Cette proportion est sensiblement la même dans le cas des divers fonds. Comme dans le cas du recrutement, la rétention n'est pas influencée par le degré de mise en œuvre des projets mais simplement par leur existence.

Les projets du FI ont eu un plus grand impact sur la rétention que les fonds destinés à répondre aux besoins en infrastructure de chercheurs individuels (Chaires, FR). C'est facile à comprendre si on tient compte des objectifs du FI, de la portée plus

vaste en général des projets du FI et du fait que le FR est entièrement axé sur le recrutement.

Dans leur ensemble, ces constatations permettent manifestement de conclure que le programme de la FCI influe fortement sur le recrutement et la rétention de chercheurs. La seule approbation d'un projet suffit à recruter ou à conserver des chercheurs. De plus, ces projets ont contribué au développement du milieu de la recherche au Canada en facilitant le recrutement de chercheurs provenant de l'étranger et de secteurs hors des milieux universitaires. En outre, le programme de la FCI contribue à faire connaître le Canada comme un endroit où il se fait de la recherche de pointe et de premier plan.

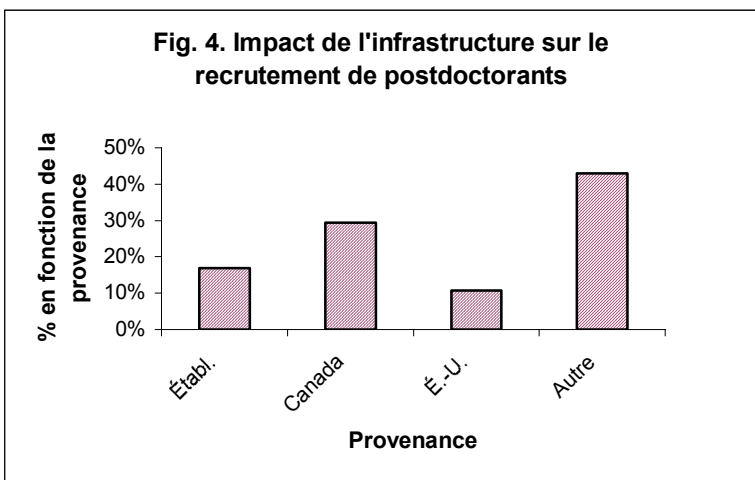
3.2 Amélioration de la formation en recherche de jeunes Canadiens pour les préparer à l'économie du savoir

« Les investissements de la FCI ont retenu l'attention et suscité l'intérêt de chercheurs de toutes les régions du monde. La nouvelle infrastructure et les nombreuses nouvelles possibilités qu'elle a ouvertes ont suscité beaucoup d'enthousiasme chez les étudiants et les ont fortement incités à faire carrière en recherche. »

L'une des meilleures façons d'accroître la taille et la qualité du bassin de main-d'œuvre qualifiée à l'avenir est de donner au milieu canadien de la recherche les moyens d'attirer un plus grand nombre d'excellents étudiants et stagiaires. Ceci nécessite que les étudiants potentiels du Canada et d'ailleurs aient confiance que les établissements de recherche canadiens pourront leur fournir une formation comparable à celle qu'ils recevraient dans les meilleurs établissements du monde. Il

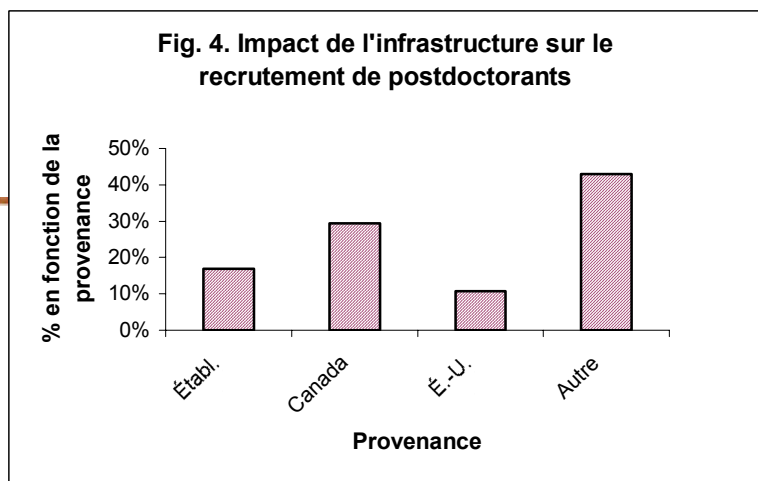
faut aussi que la recherche faite dans notre pays jouisse d'une bonne renommée à l'étranger vu que les étudiants décident souvent d'aller travailler à un endroit donné en fonction de l'opinion de leurs mentors.

La présente section fournit de l'information sur l'impact du programme de la FCI sur le recrutement de milliers de stagiaires tels que les postdoctorants (PD)⁵ et les étudiants au niveau des études supérieures (ÉS).



⁵ La FCI ne donne pas de définition des PD. On ignore donc si les responsables de projet ne comprennent que les personnes qui répondent aux critères d'admissibilité des organismes subventionnaires fédéraux ou si cette catégorie comprend les personnes de plus grande expérience que l'on appelle habituellement associés de recherche.

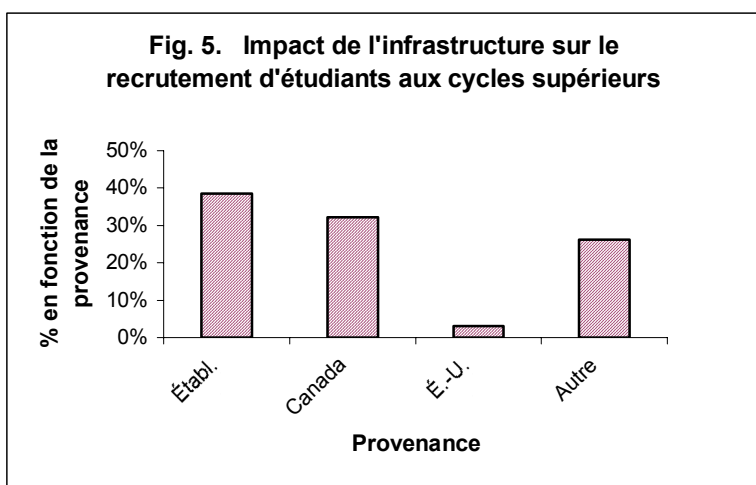
Le



recrutement d'étudiants comporte normalement plusieurs éléments essentiels dont la certitude que ces stagiaires seront en mesure de travailler

dans des installations modernes munies d'équipement de pointe. Un tel milieu de travail affecte la productivité en recherche de ces stagiaires et donc leur compétitivité quand ils ou elles en arrivent au moment de chercher à obtenir un poste de membre d'un corps professoral ou un autre poste de chercheur.

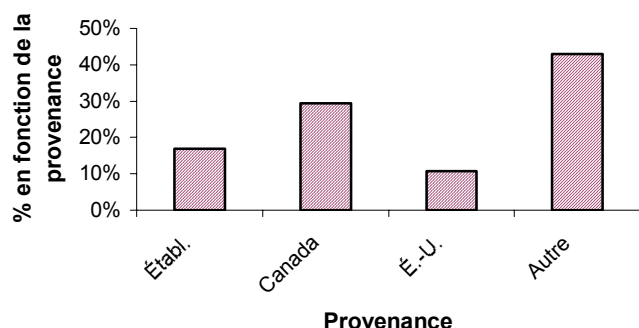
Les données extraites des rapports de projet montrent que le programme de la FCI contribue à ce recrutement de stagiaires provenant non seulement du Canada mais aussi d'autres pays. Comme le montre la figure 4, la majorité des PD dont le recrutement a été influencé par l'infrastructure obtenue grâce au programme de la FCI provenaient de l'étranger (près de 53 % du total dont 11 % provenaient des É.-U.).



La figure 5 montre que quelque 70 % des étudiants aux cycles supérieurs qui sont attirés par l'infrastructure obtenue grâce au programme de la FCI proviennent d'établissements canadiens (celui du responsable de projet ou un autre établissement canadien). Peu de ces étudiants proviennent d'établissements des É.-U.

mais quelque 30 % proviennent d'autres pays. Cette faible proportion d'étudiants provenant des É.-U. n'est pas surprenante vu que la majorité des personnes qui poursuivent des études des cycles supérieurs aux É.-U. proviennent elles-mêmes de l'étranger.

Fig. 4. Impact de l'infrastructure sur le recrutement de postdoctorants



Le pourcentage de ces étudiants des cycles supérieurs recrutés à l'étranger (30 % des étudiants des cycles supérieurs recrutés en 2002-2003) est beaucoup plus grand que celui des étudiants détenteurs

d'un visa qui étudient au Canada (15 %)⁶. Cette arrivée de nombreux stagiaires provenant de l'étranger permet aux jeunes Canadiens d'élargir leurs horizons dans le cadre de leur formation. Les stagiaires étrangers qui choisissent de demeurer au Canada après y avoir reçu de la formation contribuent aussi à étendre le bassin de PHQ au Canada. De plus, il est probable que ceux qui choisissent de retourner dans leur pays d'origine collaboreront avec des chercheurs canadiens à l'avenir.

Dans leur ensemble, ces données montrent que la disponibilité d'une infrastructure moderne contribue fortement à inciter un grand nombre de stagiaires PD et d'étudiants des cycles supérieurs à poursuivre des recherches dans les établissements canadiens. Il s'agit là aussi d'un autre signe que le programme de la FCI contribue à étendre la renommée de la recherche canadienne sur le plan international.

«... l'infrastructure a beaucoup facilité la formation des chercheurs postdoctorants dans le domaine de la caractérisation moléculaire et dans le domaine général de la chimie de synthèse. Ces compétences sont essentielles en ce qui a trait à de nombreux aspects du développement économique du Canada y compris la recherche pharmaceutique, les polymères, les nouveaux matériaux et les nanotechnologies...»

Bien que le programme de la FCI ait eu un grand impact sur le recrutement de nombreux étudiants par les établissements de recherche canadiens comme on l'a déjà vu auparavant, ce programme a aussi produit une amélioration de la formation assurée à un nombre encore plus grand d'étudiants.

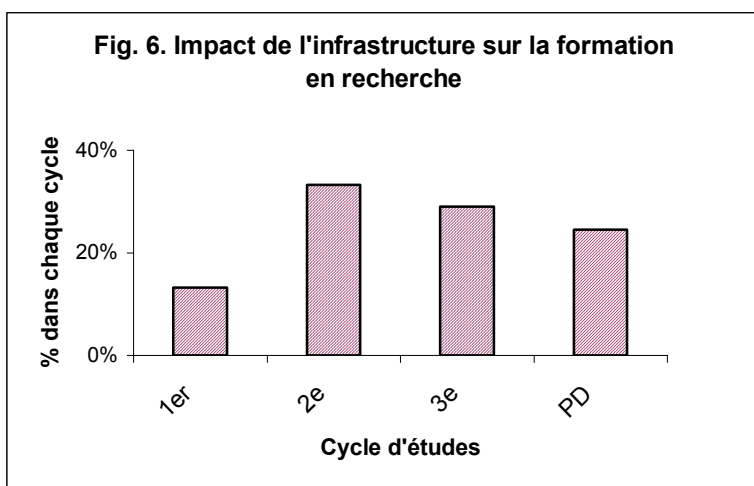
Les répondants signalent donc que l'on a amélioré la formation assurée à plus de 20 000 PD,ÉS et autres étudiants à divers

niveaux en la rendant plus pertinente, interdisciplinaire, axée sur la collaboration, inter sectorielle ou internationale grâce à la disponibilité de l'infrastructure.

⁶ Données provenant des dernières statistiques de l'Association canadienne pour les études supérieures http://www.acpes.ca/publication/33_rapport_statistique.html

« [Le projet] a beaucoup rehaussé la productivité des stagiaires de deux façons. En premier lieu, [il] élimine le fardeau des expériences de routine en faisant faire ces activités dans les infrastructures de base. Il vaut mieux que les PD et les ÉS emploient leur temps à analyser et à interpréter les données. En second lieu, [il] fournit un milieu d'enseignement dans lequel les stagiaires sont encouragés à passer du temps dans les installations de base soit pour acquérir des connaissances dans un domaine qui ne fait pas partie de leur discipline principale ou pour se servir des ressources et des compétences disponibles dans ces installations pour faire avancer leur recherche. »

Pour situer ces choses dans leur contexte, en 1999, dernière année pour laquelle on dispose de statistiques, il y avait près de 100 000 ÉS inscrits dans les universités canadiennes dont 36 000 dans le domaine des sciences de la vie, des sciences naturelles et des sciences appliquées, domaines auxquels la FCI a consacré plus de 95 % de ses investissements. L'information fournie par les responsables de projet donne à penser qu'une bonne partie de ces étudiants ont reçu des bénéfices du programme de la FCI. Les commentaires que l'on retrouve dans les rapports de projet indiquent aussi que la qualité de la formation a connu une amélioration en raison de la disponibilité de l'infrastructure.



La figure 6 montre la répartition de ces stagiaires en fonction de leur niveau d'études. Bien que les ÉS et les PD représentent plus de 85 % du nombre total des stagiaires, un bon nombre d'étudiants de premier cycle ont aussi bénéficié de ces installations.

Comme on pourrait s'y attendre compte tenu de la répartition des ÉS au

Canada, parmi lesquels les étudiants de 2^e cycle sont les plus nombreux, ces derniers sont aussi ceux dont la formation a retiré les plus grands avantages de la disponibilité des divers projets d'infrastructure. Le FI est le fonds qui mentionne le plus grand nombre de stagiaires qui ont reçu des bénéfices de chaque projet d'infrastructure (une moyenne de 33 par projet) en comparaison de 10 stagiaires par projet dans le cas des autres fonds. Les responsables de projet de tous les types

d'établissements mentionnent cette amélioration de la formation grâce à l'infrastructure.

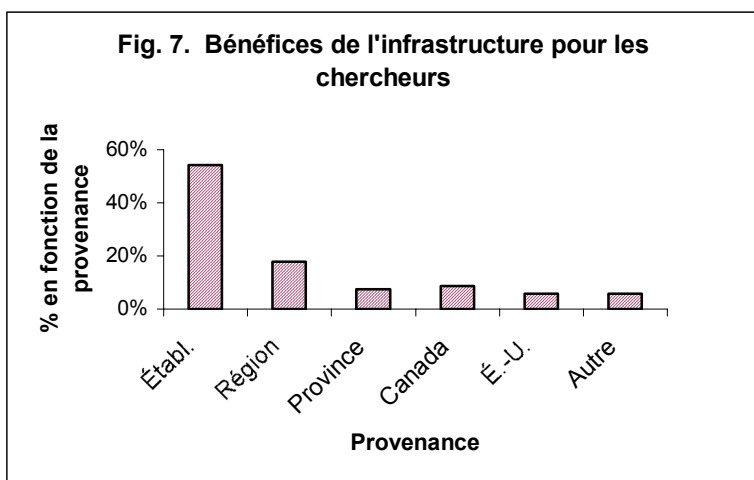
On peut donc conclure qu'un grand nombre de futurs diplômés et chercheurs PD formés dans les établissements canadiens retirent des bénéfices importants du fait qu'ils ont la possibilité d'utiliser de l'équipement et de l'infrastructure de pointe grâce au programme de la FCI. Ceci est de bon augure pour leur future carrière et contribue déjà à la formation d'un grand bassin de PHQ au Canada.

3.3 Promouvoir les réseaux, la collaboration entre les chercheurs et la multidisciplinarité

Les exigences de la recherche moderne ne permettent plus aux chercheurs de travailler dans l'isolement. Les collaborations sont de plus en plus nécessaires pour obtenir des résultats au moment opportun. Les réseaux nationaux et même internationaux sont maintenant essentiels et ils sont facilités par la rapidité des communications modernes. Plusieurs percées importantes en recherche, comme la cartographie du génome humain, n'auraient pu avoir lieu en un temps si court sans une collaboration intense et la présence de réseaux reliant divers groupes. Dans un tel milieu, l'une des grandes retombées du programme de la FCI est de fournir aux chercheurs canadiens des outils qui en font des collaborateurs attrayants.

Sans compter les travaux de recherche des responsables de projet eux-mêmes, ceux de plus de 15 000 personnes ont, selon les rapports, bénéficié des investissements de la FCI dans les infrastructures. Ces travaux sont maintenant plus productifs, plus multidisciplinaires, plus risqués et plus concurrentiels sur le plan international.

« Nous avons fourni des micro réseaux à plus de 250 groupes de recherche dans le monde, dont plus de 100 au Canada. Il appert que la majorité ont fait des progrès importants grâce à cette interaction. »



Comme on pourrait s'y attendre, la plupart de ces personnes travaillent dans le même établissement que le responsable de projet; toutefois, une fraction appréciable provient d'autres régions du pays ou même de l'étranger (figure 7).

Tous les types de projets (FI, Chaires et FR) ont de nombreux bénéficiaires. Vu sa nature et ses objectifs, il

n'est pas surprenant que le FI ait le plus grand effet multiplicateur, soit 11,4. L'effet multiplicateur moyen des projets pour lesquels les budgets ont été finalisés en 1998-1999 est de 9, comparativement à 3 pour ceux qui l'ont été en 2002-2003, probablement parce que les projets plus anciens sont mis en œuvre complètement (ou sont près d'être terminés) et sont mieux connus de la collectivité de recherche dans son ensemble.

Comme on aurait pu le prédire, pour des bénéficiaires provenant d'établissements autres que celui du responsable de projet, l'impact le plus marqué se manifeste sur les travaux de chercheurs au Canada. Néanmoins, l'impact des projets d'infrastructure sur les chercheurs internationaux est impressionnant car ces derniers comptent pour 25 % des bénéficiaires externes. Ceci démontre le vaste impact de la FCI sur la réputation et l'influence de la recherche canadienne et les liens entre les chercheurs qu'elle aide à forger.

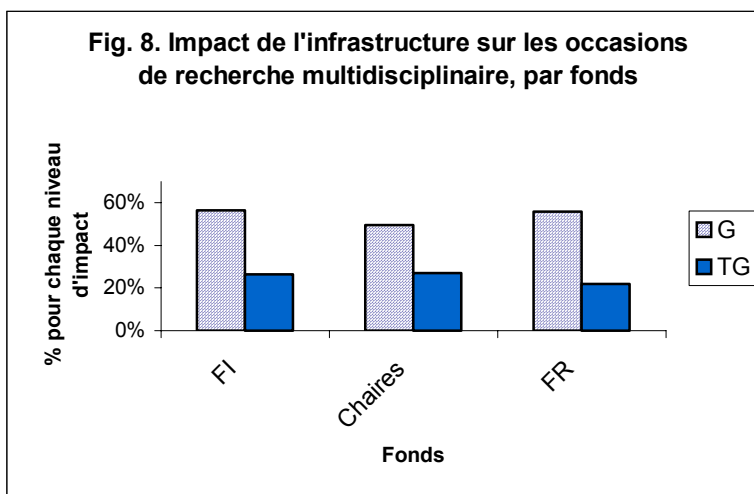
La grande majorité des bénéficiaires externes proviennent du secteur universitaire/hospitalier. Toutefois, pour les projets des collèges, près de la moitié proviennent du secteur privé, ce qui reflète la mission et le style de recherche des collèges.

« L'appui de la FCI a permis d'intensifier les collaborations officielles ou non entre les professeurs sur le campus, sur le plan international ainsi qu'au niveau régional et national. »

De plus en plus, les percées intéressantes en recherche ont lieu à la frontière des disciplines. Il est donc essentiel que les chercheurs s'engagent dans de la recherche multidisciplinaire. Promouvoir de telles interactions est l'un des objectifs de la FCI.

Les rapports institutionnels contiennent nombre d'exemples de la façon dont le programme de la FCI a contribué à transformer la recherche principalement fondée sur une discipline en des activités multidisciplinaires effectuées en collaboration en facilitant de grands projets qui auraient difficilement pu avoir lieu autrement. Ces

installations de pointe permettent également aux chercheurs canadiens de participer à des collaborations internationales comme partenaires égaux, améliorant ainsi la visibilité de la recherche canadienne.



Plus de 60 % des responsables de projet croient que l'infrastructure a eu un grand (G) ou un très grand (TG) impact sur la capacité des utilisateurs de faire de la recherche multidisciplinaire, et ce, pour tous les fonds (figure 8).

La proportion de ceux qui ont indiqué un grand ou un très grand impact est plus élevée pour les budgets

finalisés en 1998-1999 (78 %); toutefois, 50 % des projets dont les budgets ont été finalisés en 2002-2003 ont également indiqué un impact important.

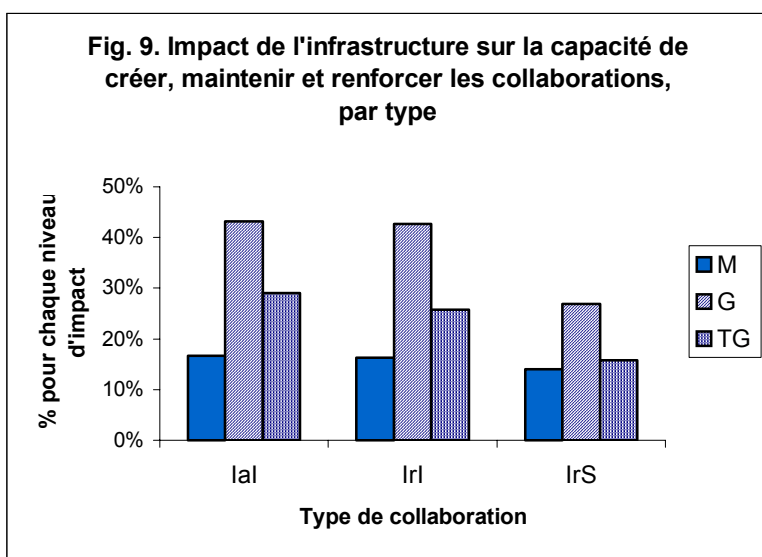
« L'impact de l'infrastructure sur les collaborations de recherche a aussi été considérable au cours de la dernière année. Ainsi, presque tous les chercheurs (> 85 %) estiment que des liens additionnels ont pu être tissés avec leurs collègues intra et inter institutionnels à leur infrastructure dans la création d'ententes de partenariat avec des établissements du secteur privé, du secteur public ou d'autres secteurs. Sur le plan des collaborations internationales, l'infrastructure a favorisé de telles interactions dans plus de la moitié des cas ».

Des partenariats de tout genre ont été et sont encore créés par suite des divers projets d'infrastructure. Dans plusieurs provinces, la création de programmes pour aider les établissements à prendre avantage du programme de la FCI a porté fruit. Cet appui provincial (ou régional) est maintenant répandu à travers le Canada.

Il s'est également formé des partenariats entre les divers types d'établissements (p. ex., collèges et universités), les divers secteurs et les diverses régions du pays.

Comme le démontre la figure 9⁷, la grande majorité des répondants disent que leur projet d'infrastructure a un grand ou un très grand impact sur les collaborations intra institutionnelles (Ial) et inter institutionnelles (Irl) : 72 et 69 % respectivement.

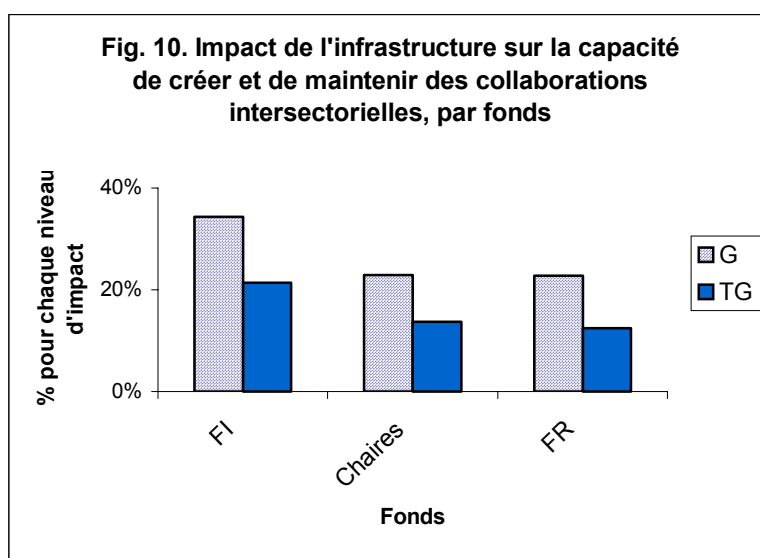
⁷ Les légendes de la figure 9 sont les suivantes : M : impact mineur; G : grand impact; TG : très grand impact; Ial : intra institutionnel; Irl : inter institutionnel et IrS : intersectoriel.



Notons que pour faciliter la visualisation, les données des figures 9 à 12⁸ ne représentent qu'un sous-ensemble des données, de sorte que la somme totale n'est pas de 100 %.

L'impact des projets d'infrastructure de la FCI sur les collaborations intersectorielles (IrS) est un peu moindre : dans

l'ensemble, 42 % des responsables de projet ont indiqué un grand ou un très grand impact (voir la figure 9). Toutefois, comme le démontre la figure 10, il y a une différence appréciable entre les fonds. Plus de 55 % des responsables de projet FI et 36 % des Chaires et des FR indiquent au moins un grand impact sur la promotion des collaborations intersectorielles.

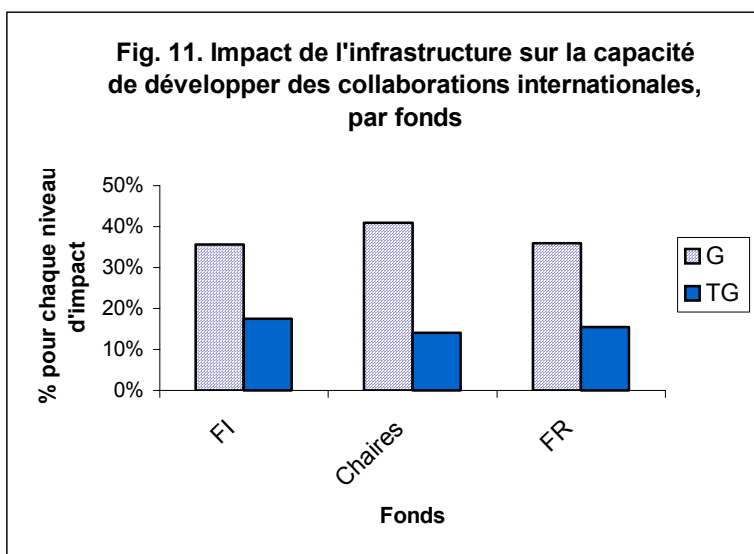


Cette différence entre les fonds peut s'expliquer en partie par leur nature, puisque les Chaires et le FR appuient les besoins individuels d'infrastructure. De plus, puisque le budget de 30 % des projets de ces deux catégories a été finalisé dans les six derniers mois de la période faisant l'objet du rapport, les impacts se manifesteront

probablement plus tard.

Lorsqu'on examine les projets en fonction de leur champ disciplinaire (appelé secteur dans la base de données de la FCI), les projets en sciences naturelles, en génie et dans le domaine de l'environnement, là où il y a une plus longue tradition de collaboration entre les secteurs, sont plus enclins à indiquer des collaborations intersectorielles que ceux dans les domaines de la santé ou des sciences humaines.

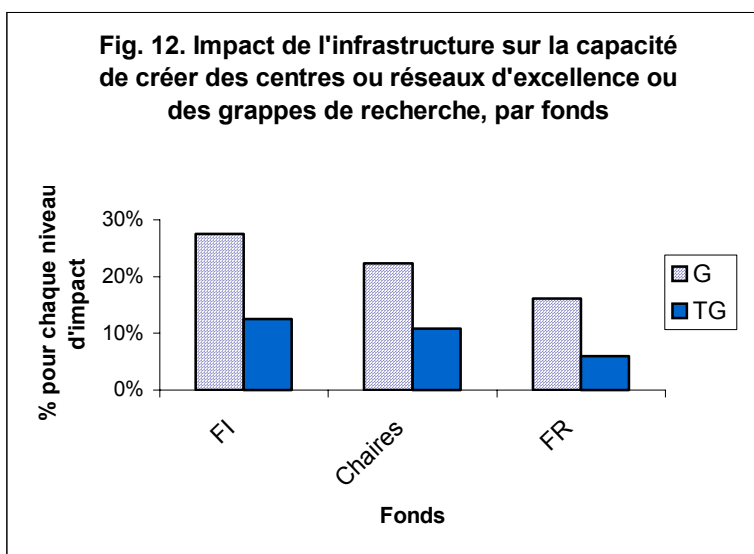
⁸ Les légendes des figures 10-12 sont les suivantes : G : grand impact; et TG : très grand impact.



Plus de 70 % des responsables de projet indiquent que la disponibilité des infrastructures a favorisé les collaborations internationales dans une certaine mesure (figure 11). Pour la plupart des fonds, l'impact est grand selon plus de 50 % des répondants.

Tout comme c'est le cas pour d'autres indicateurs, l'existence même du projet d'infrastructure semble être tout aussi importante que la

mesure dans laquelle il est mis en œuvre pour favoriser les collaborations internationales. Ceci laisse entendre que le prestige des chercheurs canadiens est rehaussé par le programme de la FCI et qu'ils deviennent ainsi des collaborateurs attrayants.



Comme on peut s'y attendre, l'influence de l'infrastructure sur la création de centres, de réseaux ou de grappes dépend du fonds (figure 12). Puisqu'il soutient la création de nombreuses installations à utilisateurs multiples, le FI réussit naturellement mieux à cet égard que les fonds visant le recrutement de chercheurs individuels (Chaires, FR). Toutefois, il y a un impact pour chacun des fonds.

Ces données, ainsi que les commentaires qui les accompagnent, viennent fortement étayer la conclusion voulant que les chercheurs sont prêts à collaborer à l'intérieur et à l'extérieur de leur établissement et de leur secteur et sont très intéressés à participer à des projets de recherche multidisciplinaires avec des collaborateurs partout dans le monde.

3.4 Veiller à l'utilisation optimale de l'infrastructure de recherche au sein des établissements et entre les établissements canadiens

« En plus des avantages des collaborations de recherche, le programme de la FCI a lui-même fourni à l'université l'occasion d'étudier l'acquisition et l'utilisation d'infrastructures de recherche sur le campus... nous avons adopté un système de partage des grandes installations, ce qui permet d'optimiser l'acquisition et le fonctionnement. Nous essayons maintenant de tirer partie des collaborations de recherche avec d'autres établissements pour explorer des ententes de partage des équipements. »

La bonne gestion de nos ressources de recherche limitées exige que le financement de la recherche, y compris celui de l'infrastructure, soit utilisé de façon judicieuse et que l'infrastructure soit disponible le plus largement possible.

Les établissements emploient diverses stratégies pour voir à ce que l'infrastructure soit utilisée de façon optimale. Plusieurs appuient la création d'installations à utilisateurs multiples pour fournir de meilleures occasions d'interaction entre les utilisateurs et diminuer le coût des opérations.

Toutefois, en général, les établissements demeurent préoccupés par les coûts d'entretien à long terme auxquels ils devront faire face lorsque

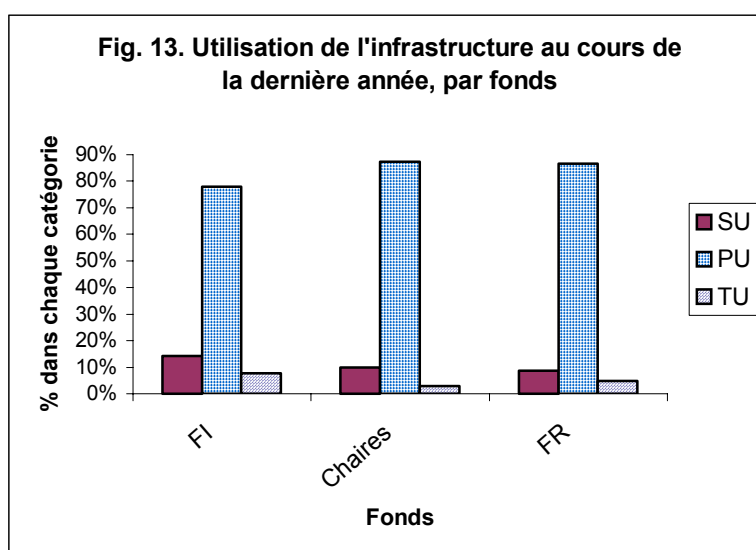
les projets seront complètement mis en œuvre. Ils sont reconnaissants pour le financement du FEI mais s'inquiètent de la viabilité de certains projets qui ne sont pas admissibles à ce fonds. Dans certains cas, on indique que l'utilisation optimale de l'infrastructure est freinée par la disponibilité des fonds pour son fonctionnement et son entretien.

Les responsables de projet perçoivent cette question du point de vue de leur propre projet. Vu que seulement environ 50 % des projets inclus dans cette analyse sont pleinement opérationnels, l'évaluation des responsables de projet est plus limitée que celle des établissements. Toutefois, près de 20 % d'entre eux s'inquiètent de leur capacité de payer les coûts d'entretien et de fonctionnement à long terme.

La question du recrutement et de la rétention de personnel qualifié pour faire fonctionner et entretenir l'infrastructure constitue une autre source d'inquiétude. Comme le souligne un responsable de projet, le recrutement pourrait être relativement facile car il existe des personnes éminemment qualifiées; la difficulté vient du fait qu'il faut offrir un salaire raisonnable et un cheminement de carrière intéressant à ces personnes, et ce, en concurrence avec les autres secteurs.

Si l'on veut que l'infrastructure canadienne de recherche demeure à la fine pointe, le renouvellement des infrastructures, surtout dans les domaines où les développements techniques sont extrêmement rapides, est, selon les établissements et les responsables de projet, une question sur laquelle la FCI devra bientôt se pencher.

Malgré ces préoccupations, les efforts de coordination des établissements et l'engagement des responsables de projet produisent des résultats.



Comme le démontre la figure 13⁹, plus de 80 % des répondants indiquent que l'infrastructure était pleinement utilisée au cours de la dernière année et moins de 10 % indiquent que l'infrastructure était incapable de satisfaire à la demande, ce qui laisse entendre un équilibre adéquat. Les réponses sont comparables d'un fonds à l'autre.

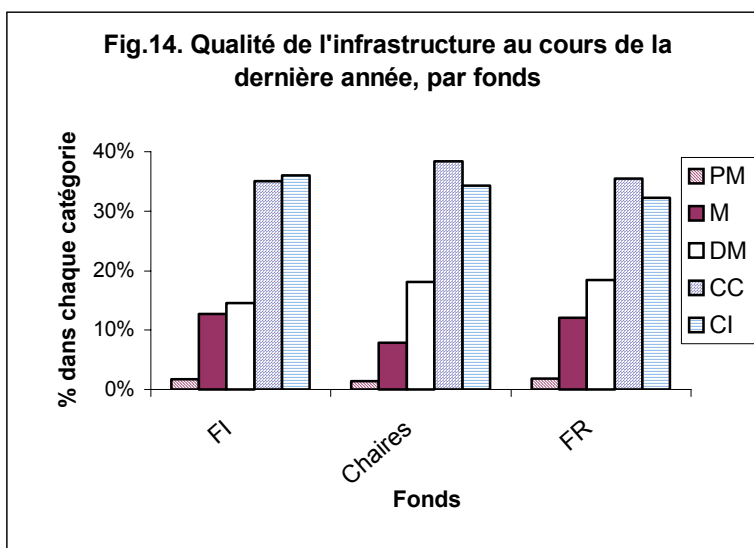
Outre les difficultés liées à la rétention de personnel qualifié pour l'opération et l'entretien des infrastructures, telles que mentionnées ci-dessus, les principales raisons données pour expliquer la sous-utilisation de l'infrastructure sont le fait que les chercheurs ne sont pas prêts à payer des frais d'utilisation et, pour certains, la participation plus lente que prévue des partenaires du secteur privé.

Il n'est pas surprenant de constater une forte corrélation entre l'année où le budget du projet a été finalisé et les modalités d'utilisation. Il y a également corrélation avec l'état de mise en œuvre de l'infrastructure (figure 1) où l'on constate que 84 % de ceux qui indiquent que l'infrastructure est pleinement opérationnelle indiquent également qu'elle est pleinement utilisée. Parmi ceux qui indiquent que l'infrastructure est encore en développement, 54 % indiquent également une pleine utilisation (on suppose qu'il s'agit des éléments déjà mis en œuvre).

Le haut niveau d'utilisation des installations et des équipements fournis par le programme de la FCI constitue une indication du besoin d'infrastructure; il permet aussi de conclure que le milieu de la recherche perçoit l'infrastructure comme étant de haute qualité.

En effet, les chercheurs sont enthousiastes au sujet de la qualité des infrastructures acquises avec l'aide du programme de la FCI.

Les légendes de la figure 13 sont les suivantes : SU : sous-utilisée; PU : pleinement utilisée; TU : incapable de satisfaire à la demande.



Comme l'indique la figure 14¹⁰, 85 % des responsables de projet jugent que leur infrastructure est au moins au-dessus de la moyenne et plus de 34 % la considèrent comme étant comparable à la meilleure au monde.

La maturité du projet ne semble pas jouer de rôle dans l'évaluation de la qualité, ce qui pourrait indiquer que les responsables de projet ont évalué la qualité potentielle

de leur projet plutôt que son état de développement au cours de la dernière année. Néanmoins, cet enthousiasme se traduit sans aucun doute par une augmentation de la productivité et de la qualité de la recherche.

L'analyse précédente démontre que les ressources d'infrastructure sont utilisées à pleine capacité dans une très grande majorité des cas. Même les projets qui ne sont que partiellement mis en œuvre semblent être beaucoup utilisés par rapport à l'état de leur développement. Il y a toutefois des problèmes liés au fonctionnement, à l'entretien et au renouvellement des infrastructures sur lesquels la FCI devra bientôt se pencher. Les commentaires inclus dans les rapports laissent entendre que le programme de la FCI a beaucoup augmenté la qualité et la compétitivité de la recherche au Canada.

¹⁰ Les légendes de la figure 14 sont les suivantes : PM : à peine dans la moyenne; M : dans la moyenne; DM : au-dessus de la moyenne; CC : comparable à d'autres au Canada; CI : comparable à d'autres sur le plan international.

3.5 Renforcer la capacité canadienne d'innovation

La capacité d'innovation d'un pays dépend de nombreux facteurs. La capacité de

« En examinant quelques-uns des domaines clés appuyés par la FCI, on peut constater que ce financement a contribué de façon importante à construire la capacité de recherche [de l'université]. »

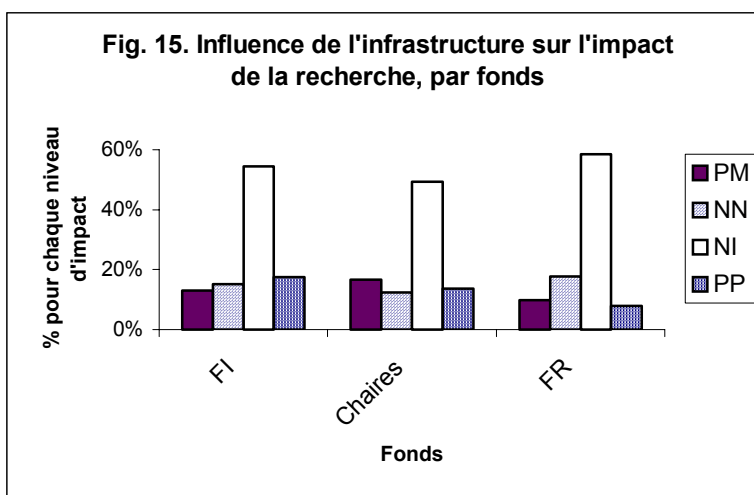
recherche est l'un des facteurs importants. À son tour, cette capacité dépend de la qualité et de la disponibilité de l'infrastructure de recherche et de la présence de fonds pour financer la recherche rendue possible par l'infrastructure.

« L'université... continue à voir la FCI comme le programme fédéral qui a le plus contribué à la mise en œuvre de la Stratégie canadienne d'innovation pour le 21^e siècle et à notre capacité d'offrir des installations de recherche de première classe sur notre campus. »

Les rapports annuels d'avancement démontrent qu'en contribuant à la mise en place d'infrastructure de pointe dans les établissements de recherche du Canada, la FCI aide à accroître la capacité d'innovation du Canada et contribue à la stratégie d'innovation du Canada. Ceci augmente la qualité et la compétitivité internationale de la recherche effectuée par les Canadiens et facilite de la recherche qui produit des bénéfices sociaux et économiques pour le pays. Chacun de ces aspects sera illustré dans les pages qui suivent.

Qualité de la recherche

Non seulement le programme de la FCI profite-t-il à de nombreux chercheurs du Canada et d'ailleurs en accélérant leurs programmes de recherche, il contribue également à augmenter la qualité de la recherche effectuée au Canada.



Dans l'ensemble, 75 % des responsables de projet indiquent que la recherche effectuée avec l'infrastructure satisfait au moins aux normes nationales (NN) et plus de 60 % indiquent que la recherche est concurrentielle selon des normes internationales (NI) ou est de premier plan (PP) (figure 15¹¹).

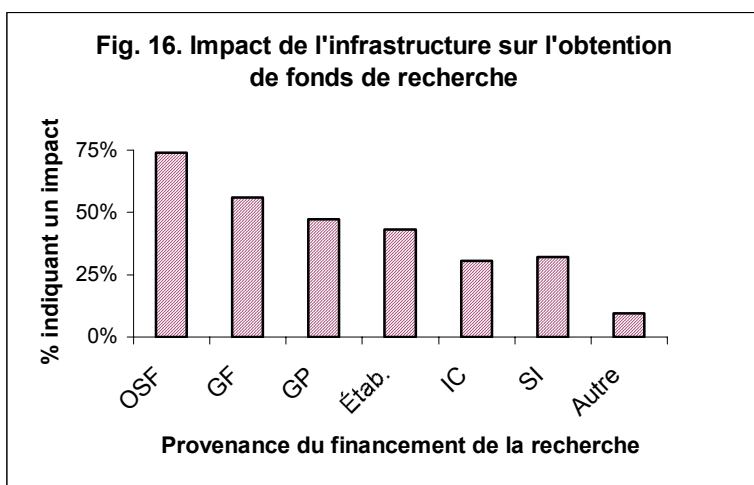
Il n'est pas surprenant d'observer une corrélation entre la maturité des projets d'infrastructure et leur impact sur la qualité de la recherche. Il est plus probable que les projets dont les budgets ont été finalisés en 1998-1999 aient facilité de la recherche concurrentielle selon des normes internationales que ceux dont les budgets ont été finalisés en 2002-2003. Ceci semble bien raisonnable car il est peu probable que la recherche entreprise avec des infrastructures mises en œuvre au cours de la dernière année soit déjà terminée et ses résultats diffusés.

Les observations qui précèdent montrent que la collectivité de recherche du Canada est fermement convaincue que le programme d'infrastructure de la FCI a eu un impact important sur la qualité de la recherche effectuée par les responsables de projet et par leurs collègues proches ou éloignés. Le nombre de rapports indiquant que la recherche facilitée par l'infrastructure correspond à des normes internationales ou est de premier plan est impressionnante pour un programme relativement jeune.

¹¹ Les légendes de la figure 14 sont les suivantes : PM : progrès modestes mais utiles; NN : normes nationales; NI : normes internationales; PP : premier plan

Effet de levier

L'infrastructure de recherche est un élément important des ressources nécessaires au renforcement de la capacité d'innovation. Toutefois, le financement de la recherche et d'autres ressources sont également nécessaires pour que l'infrastructure soit pleinement exploitée.



Comme le montre la figure 16¹², les chercheurs qui bénéficient des projets d'infrastructure réussissent également à attirer des fonds de diverses sources. Dans l'ensemble, environ 75 % d'entre eux ont indiqué que l'infrastructure a eu au moins un certain impact sur leur capacité d'attirer des fonds des organismes subventionnaires fédéraux (OSF). De plus, environ

50 % d'entre eux indiquent que leur projet a eu un impact sur leur capacité d'obtenir des fonds de sources provinciales, de leur propre établissement ou de l'industrie canadienne. Une fraction impressionnante de 25 % des répondants ont indiqué que leur infrastructure a eu un impact sur leur capacité d'obtenir des fonds de sources internationales. Ces chiffres sont encore plus impressionnants lorsque l'on songe que ces données ne s'appliquent qu'aux douze derniers mois.

Il est important de noter que plusieurs des utilisateurs d'infrastructure n'ont peut-être pas encore eu l'occasion de demander des fonds de recherche depuis la mise en place de leur projet d'infrastructure. Les organismes subventionnaires fédéraux, par exemple, accordent des subventions d'une durée de trois à cinq ans. Une subvention peut donc avoir débuté avant la mise sur pied d'un projet d'infrastructure donné. Dans de tels cas, les chercheurs ont répondu (correctement) que l'existence de l'infrastructure n'avait pas eu d'impact sur l'obtention de ces fonds.

Les commentaires des responsables de projet laissent entendre que ceux qui ont demandé les fonds des OSF au cours de la dernière année croient avoir mieux réussi qu'avant la mise en œuvre de leur projet parce qu'ils étaient mieux placés pour faire plus de recherche novatrice plus vite. Toutefois, seul ce sous-ensemble d'utilisateurs

¹² Les légendes de la figure 16 sont les suivantes : établissement du responsable (Inst); organismes subventionnaires fédéraux (OSF); autres sources fédérales (GF); sources provinciales (GP); industrie canadienne (IC); sources internationales (SI); autres sources (A).

pouvait répondre positivement à cette question. Malgré ces limitations, les données des rapports d'avancement fournissent des indications claires à l'effet que le programme de la FCI donne un avantage concurrentiel en ce qui concerne l'obtention de fonds de recherche.

Bénéfices sociaux et économiques

Bien que la disponibilité et la qualité de l'infrastructure soient des conditions primordiales de l'innovation, en fin de compte, c'est l'exploitation des résultats de la recherche qui donne lieu à la création de bénéfices sociaux et économiques.

« Un résultat tangible des investissements de la FCI dans les universités est la transformation de nouvelles idées en brevets, technologies sous licences, entreprises dérivées, nouvelles industries et occasions d'emploi pour les Canadiens. Plusieurs des rapports [des responsables de projet] décrivent le genre de bénéfices pour le Canada. À mesure que les projets avancent, on peut s'attendre à d'autres retombées. »

Tout en soulignant que le programme de la FCI est relativement jeune, les premières contributions datant de décembre 1998, les établissements croient qu'il a déjà eu un impact important en appuyant de la recherche qui aura des bénéfices pour le pays; tout indique que les bénéfices futurs seront beaucoup plus élevés. Déjà, les résultats de la recherche ont été valorisés de plusieurs façons : divulgation d'inventions, enregistrement de brevets et de droits d'auteurs, création d'entreprises dérivées et transfert de technologies et de connaissances aux secteurs privé et public.

Les résultats du programme de la FCI décrits dans les sections précédentes de ce rapport représentent des bénéfices importants pour le Canada en ce qui concerne le recrutement, la rétention et la formation de personnel hautement qualifié et la conduite de recherche de haute qualité. De la même façon, la capacité des chercheurs canadiens de fonctionner et de collaborer au niveau national et international signifie que le Canada est mieux placé pour partager les

« ... les divers résultats scientifiques obtenus grâce à cette infrastructure ont eu un impact important sur la reconnaissance et la visibilité. Plusieurs des scientifiques de notre groupe ont publié leurs résultats dans des revues hautement cotées. »

bénéfices de la recherche internationale. D'une façon ou d'une autre, les responsables de projet soulignent que la diffusion de leurs résultats par le biais des publications ou d'autres moyens est également essentielle pour veiller à ce que la recherche canadienne soit connue et que ses résultats soient adoptés en pratique. Bien qu'on ne le leur ait pas demandé, les responsables de projet ont d'emblée indiqué que la recherche rendue

possible par l'infrastructure a amélioré leur productivité de recherche et s'est traduite par de nombreuses publications dans des revues de haute qualité.

Les rapports institutionnels et les rapports de projet indiquent que la recherche facilitée par l'infrastructure a beaucoup fait avancer l'état des connaissances. Traduire l'avancement des connaissances en bénéfices économiques et sociaux

constitue un processus beaucoup plus long et beaucoup plus indirect. Néanmoins, et malgré la jeunesse relative du programme de la FCI, les responsables de projet ont signalé des résultats remarquables dans les domaines énumérés dans le formulaire de rapport de la FCI.

On peut diviser ces domaines en deux grandes catégories qui se recoupent un peu :

- Ceux pour lesquels les chercheurs peuvent participer activement à la valorisation, comme la production et la divulgation de propriété intellectuelle, la production de produits et services nouveaux ou améliorés et la création d'entreprises dérivées;
- Ceux qui dépendent des améliorations résultant de l'adoption des résultats de la recherche par des utilisateurs (p. ex., l'industrie, les professionnels de la santé, les analystes de politiques) après sa dissémination. La création d'emploi, la réduction des coûts et les améliorations à la politique publique, à la santé, aux conditions sociales et à l'environnement tombent surtout dans cette catégorie.

Les renseignements présentés ci-dessous proviennent des commentaires des responsables de projet qui ont mentionné que leurs projets avaient eu un impact important dans les divers domaines qui indiquent des bénéfices sociaux et économiques.

Propriété intellectuelle

Les responsables de projet indiquent que, dans la dernière année, ils ont effectué de la recherche qui a donné lieu à des transferts technologiques. En effet, les rapports indiquent plus de 130 cas¹³ de brevets, de demandes de brevets, de brevets provisoires, de divulgations d'invention, de licences et de droits d'auteurs. Ils soulignent que le programme de la FCI a joué un rôle important dans le soutien de la recherche qui a remporté ce succès.

« Au moins trois nouvelles petites entreprises ont obtenu de l'aide grâce à leur participation à notre projet. Notre brevet a été accordé et transféré sous licence à un grand fabricant. Nous prévoyons obtenir des redevances. »

« ...la création de l'entreprise essaimée ("spin-off") [...]. Cette entreprise a acquis une licence sur un brevet découlant de nos travaux antérieurs tout en octroyant un important contrat de recherche (3,9 M \$ sur 3 ans) pour améliorer la technologie existante et développer une nouvelle technologie plus performante. »

¹³ Il n'est pas possible de déterminer le nombre exact car certains répondants ont répondu « quelques-uns » ou « plusieurs » plutôt que de donner un chiffre précis.

Produits, procédés ou services nouveaux ou améliorés

Quatre-vingts responsables de projet indiquent que leur infrastructure leur a permis de faire de la recherche qui a donné lieu à un transfert technologique à leurs partenaires du secteur privé et que cette recherche s'est traduite en des produits, procédés ou services nouveaux ou améliorés. Les rapports parlent d'eux-mêmes :

« Nortel Networks à Ottawa, en collaboration avec nous, a lancé son propre travail de développement de ... transistors. Ceci devrait permettre à Nortel de demeurer concurrentielle avec d'autres sociétés... À un niveau plus fondamental, le fait qu'une université canadienne peut développer une technologie de transistor qui bat des records améliore notre image nationale dans le domaine de la haute technologie : nous avons clairement démontré qu'il y a autre chose au Canada que l'exploitation des ressources naturelles. »

« ... services environnementaux améliorés; précisément, meilleurs prévisions du temps et des désastres. Nous avons atteint les buts de notre demande à la FCI de développer un ensemble de modèles de prévisions météorologiques quotidiennes en temps réel qui servent à la prévision des désastres et à des modèles de recherche. »

« Globalement, les résultats de ces recherches ont permis de rehausser la fiabilité du transport et de la distribution de l'énergie électrique, contribuant ainsi à rendre l'industrie canadienne de l'électricité plus productive et à assurer une meilleure qualité de vie à la population canadienne. »

« Ce travail a donné lieu au développement de tests non effractifs pour évaluer la réactivité vasculaire chez les humains. Il sert actuellement à développer des marqueurs améliorés pour surveiller la rétinopathie diabétique précoce qui peut affecter la vue. Ce travail a aussi des applications pour la recherche sur de nombreuses maladies. »

En lisant ces extraits, le lecteur ne peut que commencer à comprendre l'envergure des activités appuyées par le programme de la FCI et les immenses bénéfices qu'il fournira probablement au secteur privé canadien à mesure qu'une plus grande fraction des projets deviendront opérationnels et que la recherche progressera davantage.

Entreprises dérivées

Les responsables de projet indiquent également que leur projet d'infrastructure a eu un impact important sur de la recherche qui a permis le lancement de 20 nouvelles entreprises dérivées. Les citations reproduites ci-dessous décrivent les activités qui ont profité du programme de la FCI :

« Au moins trois nouvelles petites entreprises ont obtenu de l'aide grâce à leur participation à notre projet. Notre brevet a été accordé et transféré sous licence à un grand fabricant. Nous prévoyons obtenir des redevances. »

« ...la présence du laboratoire [...] a eu un impact considérable sur l'économie régionale en 2002 avec la mise sur pied de deux entreprises dérivées... Ces entreprises ont engagé sept de nos diplômés... »

« ...la création de l'entreprise essaimée [...]. Cette entreprise a acquis une licence sur un brevet découlant de nos travaux antérieurs tout en octroyant un important contrat de recherche (3,9 M \$ sur 3 ans) pour améliorer la technologie existante et développer une nouvelle technologie plus performante. »

Ceci démontre que les chercheurs canadiens sont bien déterminés à transférer les connaissances acquises grâce à leur recherche et à les appliquer pour les Canadiens.

Création d'emplois et réduction des coûts

Comme on l'a expliqué ci-dessus, les bénéfices suivants résultent surtout de décisions prises à l'extérieur du milieu de la recherche. Néanmoins, les responsables de projet ont pu décrire quelques anecdotes montrant que la recherche rendue possible par l'infrastructure a donné lieu à des bénéfices.

« Grâce à la chaire [de recherche du Canada] et à l'infrastructure, une entreprise a déménagé des É.-U. au Canada et nous sommes en négociation avec une deuxième. Nous avons pu obtenir du capital de risque pour aider ces entreprises à devenir des entités viables dans le domaine biopharmaceutique. En plus des emplois créés par ces entreprises (estimés à 20 vers la fin de cette année), nous créons un milieu de formation unique. »

Certains des responsables de projet indiquent que les résultats de la recherche appuyée par l'infrastructure ont donné lieu à la création d'emplois et à la réduction de coûts dans les secteurs privé ou public.

Peu de répondants ont pu fournir des données précises, disant que l'information sur le nombre d'emplois qui ont pu être créés à l'extérieur de leur laboratoire de recherche n'est tout simplement pas disponible. Toutefois,

40 % des répondants croient que, parce que le programme d'infrastructure de la

FCI a eu un effet sur leur productivité de recherche et sur leur capacité d'obtenir des fonds de recherche, des emplois de recherche ont été créés dans leur laboratoire ou dans l'installation créée grâce à la contribution.

« Les logiciels associés aux cimenteries, couplés à des campagnes d'échantillonnage, ont facilité l'obtention de certificats d'autorisation pour l'utilisation de combustibles de substitution. Les retombées représentent des économies en combustibles fossiles évaluées à plusieurs millions de dollars par année. »

« Notre recherche a permis à l'industrie photographique de réduire le coût du traitement des photos en diminuant les coûts des mesures antipollution. »

Les nouveaux produits et services découlant de la recherche ont souvent résulté en une réduction de coûts pour les partenaires du secteur privé. Même si les responsables de projet ne pouvaient pas fournir de renseignements systématiques à ce sujet, les commentaires qui accompagnent les rapports contiennent des anecdotes qui illustrent cet aspect.

Tel que mentionné ci-dessus, la décision finale d'adopter les nouvelles connaissances appartient à l'utilisateur ultime. Les chercheurs produisent les données et diffusent les renseignements par le biais de

publications ou de transfert des connaissances à leurs partenaires. Si les deux industries mentionnées dans les citations ci-dessus n'avaient pas adopté les résultats de la recherche, la réduction des coûts n'aurait pas eu lieu; toutefois, la qualité intrinsèque de la recherche elle-même n'aurait pas été moindre.

Un grand nombre de répondants soulignent également que la nouvelle infrastructure a rendu leur recherche plus efficace et en a augmenté le rendement. Ceci leur a permis de fournir des analyses ou des matériaux à leurs collègues à un coût moindre, facilitant ainsi l'augmentation de la productivité de la recherche.

Améliorations à la politique publique, à la santé, à l'environnement et aux conditions sociales

La recherche peut donner lieu à des améliorations dans tous ces domaines; toutefois, la participation active des utilisateurs ultimes et des décideurs est nécessaire au transfert du savoir et à la mise en œuvre des améliorations. Les citations reproduites ci-dessous démontrent que le programme de la FCI a déjà produit des résultats dans de nombreux domaines :

« ... résultats incorporés au protocole de Kyoto et à d'autres politiques. »

« L'infrastructure a rendu possible la mise en œuvre d'un programme provincial important de recherche en santé. »

« Les résultats expérimentaux de la recherche dans le laboratoire [...] ont déjà été appliqués à l'amélioration de produits utilisés dans la fixation des fractures. Notre travail sur la stabilité biomécanique de la fixation des fractures tibiales près du point d'attache a donné lieu à l'amélioration d'un implant tibial. Les recommandations appuyées par nos résultats de recherche changent la fabrication du produit à travers l'Amérique du Nord. »

« Les ordinateurs achetés nous ont permis de monter, calibrer et valider un modèle hydrodynamique complexe du lac Érié qui est maintenant utilisé par Environnement Canada pour évaluer les scénarios climatiques futurs. »

« Les travaux de recherche ont également donné lieu à un nouveau protocole de diagnostic rapide utilisant la RCP en temps réel de pathogènes aqueux et le ministère de la Santé évalue actuellement cette technologie. »

« ... la recherche rendue possible par l'infrastructure de la FCI a fourni des inventaires et de l'information clés sur les stocks de morue et de capelan dans les eaux de Terre-Neuve et du Labrador. »

Ces quelques citations montrent l'étendue des bénéfices attribuables au programme de la FCI. Étant donné la richesse d'applications potentielles de la recherche facilitée par ce programme, il deviendra de plus en plus important que le Canada développe des mécanismes pour veiller à ce que ces résultats, et d'autres, se traduisent en politiques et en pratiques. Il deviendra également plus important de veiller que des mécanismes soient disponibles pour documenter et capturer ces renseignements afin de pouvoir évaluer l'impact de nos investissements en recherche et, tout particulièrement, celui du programme de la FCI.

4 Conclusions

Les données contenues dans ce rapport d'impact démontrent très clairement l'impact positif du programme de la FCI sur la capacité d'innovation. En plus de fournir des données statistiques, les rapports annuels de projet et les rapports institutionnels font preuve d'enthousiasme et d'optimisme malgré les défis de mises en œuvre des projets.

En fournissant aux chercheurs canadiens les outils nécessaires pour entreprendre de la recherche plus risquée et plus novatrice, le programme de la FCI a déjà contribué à augmenter la productivité de la recherche et le transfert de technologies et de connaissances aux utilisateurs ultimes. Vu le délai nécessaire pour la transformation des connaissances en applications, ceci est de bon augure pour l'avenir et place le programme de la FCI au premier plan des outils que le Canada s'est donné pour atteindre son objectif de compter parmi les économies les plus novatrices du monde d'ici 2010.

5 Annexe 1- Abréviations

Abréviations utilisées dans le texte

FCI	Fondation canadienne pour l'innovation
Chaires	Fonds d'infrastructure des chaires de recherche u Canada
PHQ	Personnel hautement qualifié
FI	Fonds d'innovation
FEI	Fonds d'exploitation des infrastructures
FR	Fonds de relève
PD	Postdoctorant
ÉS	Étudiants des 2 ^e et 3 ^e cycles

Les abréviations utilisées dans les figures sont expliquées dans le texte adjacent ou dans les notes de bas de page relatives à chaque figure.

6 Annexe 2

Copie des formulaires de rapport institutionnel et de rapport de projet

Formulaire de rapport institutionnel

Rapport pour l'année allant d'avril 2002 à mars 2003

Contexte

Établissement :

Date :

Nom de l'auteur du rapport :

Progrès que l'établissement a accomplis au cours de la dernière année en vue d'atteindre les objectifs de son plan stratégique de recherche (Maximum de 5 pages. Ces rapports seront publiés dans le site Web de la FCI.)

En utilisant comme rubrique les domaines prioritaires identifiés dans votre plan stratégique de recherche, veuillez expliquer comment l'ensemble des investissements de la FCI (fonds pour l'acquisition et l'exploitation d'infrastructure) ont aidé votre établissement au cours de l'année dernière à atteindre les objectifs et les priorités de son plan de recherche. Bien que les établissements puissent mentionner des projets individuels, ils ne devraient pas répéter l'information contenue dans les rapports de projets.

En traitant de chaque **domaine prioritaire**, vous voudrez peut-être prendre en considération les objectifs suivants :

- Renforcer la capacité d'innovation;
- Attirer et retenir d'excellents membres du corps professoral, autres chercheurs et chercheurs en formation;
- Encourager la recherche menée en collaboration et la recherche multidisciplinaire;
- Encourager les partenariats;
- Voir à une utilisation optimale de l'infrastructure; et,
- Générer des bénéfices sociaux et économiques pour le Canada.

Défis que l'établissement a dû relever au cours de la dernière année
(Maximum de une page. Cette section ne sera pas publiée.)

Veillez donner des explications au sujet de délais ou d'obstacles importants en ce qui concerne l'acquisition, le développement ou la mise en œuvre des infrastructures à votre établissement au cours de la dernière année.

Veillez donner des explications au sujet de tout problème d'exploitation ou d'entretien au cours de la dernière année et de la façon suivant laquelle le Fonds d'exploitation des infrastructures de la FCI a aidé votre établissement à relever ces défis.

Fonds de relève

Dans le cadre des futurs rapports institutionnels, nous avons l'intention de demander aux établissements de nous fournir de l'information au sujet du nombre de nouveaux membres admissibles de leur corps professoral recrutés chaque année par les universités canadiennes afin d'aider la FCI à planifier l'évolution de son Fonds de relève. La FCI ne publiera pas d'information sur des établissements particuliers.

Si vous disposez d'une telle information, il nous serait très utile de savoir combien de personnes vous avez recrutées au cours de la dernière année et dont il s'agissait de leur premier poste de membre du corps professoral d'un établissement canadien. _____

Activités de communications

(Cette section ne sera pas publiée.)

Dans le cadre des futurs rapports institutionnels annuels, la FCI a l'intention de vous demander de lui fournir de l'information au sujet des activités de communications que vous avez menées à bien au cours de la dernière année dans le cadre de votre plan de communications institutionnel. Nous aimerions que ce rapport contienne de l'information qui aiderait la FCI à être davantage en mesure de travailler avec vous pour appuyer vos activités.

Si vous disposez de l'information nécessaire, veuillez indiquer combien des activités de communications suivantes votre établissement a poursuivies au cours de la dernière année pour mettre en lumière les recherches rendues possibles par les investissements de la FCI.

1) Communiqués de presse	Aucun	3 ou moins	Plus de 3	Chaque mois
Médias nationaux				
Médias locaux/régionaux				
En même temps que les annonces de la FCI				
2) Publications (non spécialisées)	Aucune		Plus de 3	Chaque mois

Magazine national				
Magazine local/régional				
Bulletin de campus				
Site Web				

3) Événements	Aucun	3 ou moins	Plus de 3	Chaque mois
Réceptions/Journées portes ouvertes				
Événement de première pelletée de terre/Lancement				
Annonces de financement				
Annonce sur l'impact ou les résultats				

4) Autre	Aucun	3 ou moins	Plus de 3	Chaque mois
(Préciser) :				

Commentaires (Optionnel. Maximum de 30 lignes)

Formulaire de rapport de projet

Rapport pour l'année allant d'avril 2002 à mars 2003

6.1.1.1.1.1.1.1.1 **Partie A**

(à être complétée pour tous les projets, qu'ils soient ou non opérationnels en tout ou en partie)

6.2 Contexte

6.2.1

Numéro de projet :

Coordonnateur du projet :

Date :

Titre du projet :

Établissement :

Fonds de la FCI :

Contribution de la FCI :

Date d'approbation :

Sommaire du projet (Maximum de 30 lignes)

La FCI publiera ce sommaire sur son site Web et il devrait donc être rédigé à un niveau de langage que le grand public peut comprendre.

Si cette section est vierge, veuillez la compléter. Si elle contient de l'information, veuillez la vérifier et la mettre à jour au besoin.

Veuillez fournir un bref aperçu de l'infrastructure et en mentionner les éléments uniques en leur genre ou présentant une signification particulière. Décrivez les principaux thèmes de recherche appuyés par l'infrastructure et indiquez-en les bénéfices socio-économiques pour le Canada.

Mise en œuvre de l'infrastructure

- 1) En date du 31 mars 2003, aviez-vous complété l'acquisition ou la mise au point de l'infrastructure et était-elle opérationnelle? Oui ____ Non ____
- 2) Veuillez indiquer la date à laquelle l'infrastructure est devenue ou doit devenir complètement opérationnelle. Mois : ____ Année : ____
- 3) Au cours de la dernière année, y a-t-il eu des délais en ce qui concerne l'acquisition, la mise au point et la mise en œuvre de l'infrastructure? (Si c'est le cas, donnez des explications dans la Partie C).

- ☐ Sans objet
☐ Aucun délai
☐ Certains délais (Expliquer dans la Partie C)

6.2.2 Chercheurs

- 4) Au cours de la dernière année, la disponibilité de l'infrastructure a-t-elle constitué un facteur important dans la décision des chercheurs (membres du corps professoral et autres chercheurs dont vous-même le cas échéant) mais non des étudiants (par exemple, stagiaires postdoctoraux ou étudiants du premier cycle) **de se joindre** à votre établissement? Oui ____ Non ____

Dans l'affirmative, pour combien de chercheurs ceci a-t-il constitué un facteur important :

Parmi ces chercheurs, combien ont été recrutés

- i. au Canada _____
- ii. aux É.-U. _____
- iii. dans d'autres pays _____

b. Parmi ces chercheurs, combien ont été recrutés dans le secteur

- i. universitaire/hospitalier _____
- ii. privé _____
- iii. public/sans but lucratif _____

- 5) Au cours de la dernière année, la disponibilité de l'infrastructure a-t-elle constitué un facteur important dans la décision des chercheurs (membres du corps professoral et autres chercheurs dont vous-même le cas échéant) mais non des étudiants (par exemple, stagiaires postdoctoraux ou étudiants du premier cycle) **de demeurer** à votre établissement? Oui ____ Non ____

Dans l'affirmative, pour combien de chercheurs ceci a-t-il constitué un facteur important :

- 6) Au cours de la dernière année, pour combien de **stagiaires postdoctoraux et d'étudiants des cycles supérieurs** l'accès à l'infrastructure a-t-il joué un rôle important

dans leur décision de **parfaire leur formation** dans votre établissement?

stagiaires postdoctoraux _____ **étudiants des cycles supérieurs** _____

a. De ces **stagiaires postdoctoraux**, combien provenaient :

- i. de votre propre établissement : _____
- ii. d'autres établissements canadiens : _____
- iii. d'établissements des É.-U. : _____
- iv. d'autres établissements étrangers : _____

b. De ces **étudiants des cycles supérieurs**, combien provenaient :

- v. de votre propre établissement : _____
- vi. d'autres établissements canadiens : _____
- vii. d'établissements des É.-U. : _____
- viii. d'autres établissements étrangers : _____

- 7) Au cours de la dernière année, pour combien d'autres **personnes en formation** (étudiants du premier cycle, autres personnes en formation) l'accès à l'infrastructure a-t-il joué un rôle important dans leur décision de **poursuivre des études** dans votre établissement? _____

6.2.2.1.1.1.1.1

6.2.2.1.1.1.1.2

6.2.2.1.1.1.1.3 Partie B

(doit être complétée pour tous les projets opérationnels en tout ou en partie)

Situation de l'infrastructure au cours de la dernière année

- 8) Au cours de la dernière année, comment l'infrastructure se comparait-elle à des infrastructures analogues dans d'autres établissements de recherche au Canada ou à l'étranger? (Choisir l'énoncé qui convient le mieux.)
- ☐ Elle se situait sous la moyenne en comparaison des autres laboratoires.
 - ☐ Elle se situait dans la moyenne en comparaison des autres laboratoires.
 - ☐ Elle se situait au-dessus de la moyenne en comparaison des autres laboratoires.
 - ☐ Elle était comparable aux meilleures infrastructures du Canada.
 - ☐ Elle était comparable aux meilleures infrastructures du monde.

9) Au cours de la dernière année, lequel des énoncés suivants caractérisait le mieux l'utilisation de l'infrastructure?

- ☐ Sans objet au cours de la dernière année.
- ☐ L'infrastructure était sous-utilisée.
- ☐ L'infrastructure était pleinement utilisée.
- ☐ L'infrastructure n'arrivait pas à satisfaire à la demande très élevée des chercheurs qui auraient aimé s'en servir.
- ☐ (Dans la Partie C, donnez des explications si l'infrastructure a été sous-utilisée ou n'est pas arrivée à satisfaire à la demande très élevée des chercheurs qui auraient aimé s'en servir.)

10) Au cours de la dernière année, dans quelle mesure a-t-il été facile ou difficile d'obtenir assez de fonds d'exploitation ou d'entretien pour votre projet?

- ☐ Sans objet au cours de la dernière année
- ☐ Très difficile
- ☐ Difficile
- ☐ Ni facile ni difficile
- ☐ Facile

(Si vous avez eu de la difficulté à le faire, veuillez donner des explications dans la Partie C)

11) Au cours de la dernière année, dans quelle mesure a-t-il été facile ou difficile de recruter et de conserver du personnel qualifié (p. ex. des techniciens) pour l'exploitation et l'entretien de l'infrastructure?

- ☐ Sans objet au cours de la dernière année
- ☐ Très difficile
- ☐ Difficile
- ☐ Ni facile ni difficile
- ☐ Facile

(Si vous avez eu de la difficulté à le faire, veuillez donner des explications dans la Partie C)

12) Au cours de la dernière année, votre établissement a-t-il utilisé des fonds tirés de l'enveloppe qu'il a obtenue du Fonds d'exploitation des infrastructures de la FCI pour contribuer à défrayer le coût de l'exploitation et l'entretien de ce projet?

Oui _____ Non _____

6.2.3 Activités de recherche au cours de la dernière année

13) Au cours de la dernière année, combien de chercheurs de **votre établissement**, (membres du corps professoral et autres chercheurs mais non les personnes en formation (étudiants, stagiaires postdoctoraux, etc.) ont fait progresser notablement leurs recherches

(p. ex. elles sont devenues plus productives, plus multi disciplinaires, plus audacieuses, plus concurrentielles sur le plan international) en raison de la disponibilité de l'infrastructure? _____ (Indiquer « 0 » s'il n'y en a pas encore eu.)

- 14) Au cours de la dernière année, combien de chercheurs **hors de votre établissement**, (membres du corps professoral et autres chercheurs mais non les personnes en formation (stagiaires postdoctoraux, étudiants, etc.) ont fait progresser notablement leurs recherches (p. ex. elles sont devenues plus productives, plus multi disciplinaires, plus audacieuses, plus concurrentielles sur le plan international) en raison de la disponibilité de l'infrastructure? _____ (Indiquer « 0 » s'il n'y en a pas encore eu.)

- a) Le cas échéant, combien de ces chercheurs travaillent dans des établissements ou des organisations :

- i. dans votre région : _____
- ii. ailleurs dans votre province : _____
- iii. ailleurs au Canada : _____
- iv. aux É.-U. : _____
- v. dans d'autres pays : _____

- b) Le cas échéant, combien de ces chercheurs travaillent dans

- i. des universités, des collèges ou des hôpitaux : _____
- ii. le secteur privé : _____
- iii. le secteur public : _____
- iv. le secteur à but non lucratif : _____

- 15) Au cours de la dernière année, dans quelle mesure la disponibilité de l'infrastructure a-t-elle accru les possibilités de recherche multidisciplinaire?

- ☐ Il n'y a pas eu de recherche multidisciplinaire au cours de la dernière année.
- ☐ Pas d'impact
- ☐ Impact mineur
- ☐ Grand impact
- ☐ Très grand impact

- 16) Veuillez cocher celui des énoncés suivants qui correspond le mieux à la recherche rendue possible grâce à l'infrastructure au cours de la dernière année.

- ☐ Pas de recherche entreprise grâce à l'infrastructure au cours de la dernière année.
- ☐ La recherche n'a pas encore mené à des progrès.
- ☐ La recherche a mené à des progrès modestes mais utiles.
- ☐ La recherche a atteint des normes nationales ou est ce qui se fait de mieux dans un domaine sous-développé et elle comporte certains aspects novateurs.
- ☐ La recherche a été concurrentielle en termes des normes internationales et s'est avérée novatrice.
- ☐ La recherche a été de premier plan sur la scène internationale et elle a eu des effets révolutionnaires.

Activités de formation au cours de la dernière année

17) Au cours de la dernière année, combien de personnes ont reçu une formation nettement meilleure (p. ex. plus pertinente, plus multi disciplinaire, davantage axée sur la collaboration, plus intersectorielle, plus internationale) en raison de la disponibilité de l'infrastructure? _____ (Indiquer « 0 » s'il n'y en a pas encore eu.)

Combien de ces personnes, le cas échéant, sont :

des étudiants de premier cycle ou l'équivalent : _____

des étudiants à la maîtrise : _____

des étudiants au doctorat : _____

des stagiaires postdoctoraux : _____

Sources de financement au cours de la dernière année

18) Au cours de la dernière année, l'infrastructure a-t-elle aidé ses utilisateurs à obtenir du financement des sources suivantes? (Cocher ce qui s'applique le mieux pour chaque source de financement dont l'établissement a obtenu des fonds au cours de la dernière année.)

Source de financement	Pas de fonds de cette source au cours de la dernière année	Pas d'impact	Impact faible	Grand impact	Très grand impact
Votre établissement (le leur)					
Organismes subventionnaires fédéraux					
Autres sources dans le gouvernement fédéral					
Sources dans les gouvernements provinciaux					
Industrie canadienne					
Sources internationales					
Autres sources (expliquer) _____					

Collaborations au cours de la dernière année

19) Au cours de la dernière année, la disponibilité de l'infrastructure a-t-elle contribué à créer/ maintenir /renforcer la collaboration à l'échelle internationale? (Cocher ce qui s'applique le mieux à chaque type de collaboration ou de partenariat au cours de la dernière année.)

Collaborations	Aucune collaboration de cette nature au cours de la dernière année	Aucun impact	Faible impact	Grand impact	Très grand impact
Intra institutionnelles : liens ou interactions officieuses entre collègues du même établissement (du même département ou non ou de la même discipline ou non)					
Inter institutionnelles : liens ou interactions entre chercheurs de plusieurs établissements (de la même discipline ou non ou du même secteur ou non)					
Inter sectorielles : Ententes de partenariat auxquelles participent des établissements du secteur privé, du secteur public ou d'autres secteurs					

20) Au cours de la dernière année, dans quelle mesure la disponibilité de l'infrastructure a-t-elle favorisé la collaboration internationale?

- ☐ Il n'y a pas eu de collaboration internationale au cours de la dernière année.
- ☐ Pas d'impact
- ☐ Impact mineur
- ☐ Grand impact
- ☐ Très grand impact

21) Au cours de la dernière année, dans quelle mesure la disponibilité de l'infrastructure a-t-elle favorisé la création de centres ou de réseaux de centres d'excellence ou de grappes?

- ☐ Il n'y a pas eu création de tels regroupements au cours de la dernière année.
- ☐ Pas d'impact
- ☐ Impact mineur
- ☐ Grand impact
- ☐ Très grand impact

Bénéfices de la recherche pour le Canada au cours de la dernière année

22) Dans quelle mesure la recherche effectuée à l'aide de l'infrastructure a-t-elle donné lieu à des bénéfices au cours de la dernière année dans chacun des domaines qui suivent? (Cocher ce qui s'applique le mieux dans chaque cas.)

Domaine	Pas de bénéfices dans ce domaine	Bénéfices modestes dans ce domaine	Grands bénéfices dans ce domaine	Très grands bénéfices dans ce domaine
Propriété intellectuelle (c.-à-d. brevets, droits d'auteur sur les logiciels) ou autres formes de transfert technologique (p.ex. licences)				
Produits, procédés ou services nouveaux ou améliorés				
Création d'entreprises dérivées				
Création d'emploi grâce aux résultats de la recherche				
Économies grâce aux résultats de la recherche				
Améliorations aux politiques publiques				
Améliorations à la santé				
Améliorations sociales				
Améliorations à l'environnement				
Autres (préciser) _____				

Partie C

Compléter cette partie, au besoin, pour tous les projets. Cette section accompagne les parties A et B et permet de fournir des explications au sujet des :

- délais dans l'acquisition ou la mise en œuvre du projet d'infrastructure
- questions au sujet de la sous-utilisation ou de la sur-utilisation de l'infrastructure
- problèmes d'exploitation ou d'entretien
- bénéfices importants de la recherche pour le Canada
- autres bénéfices importants du projet

Défis au sujet de la mise en œuvre ou de la gestion du projet au cours de la dernière année (maximum de une page)

- 23) Si vous avez indiqué à la question 3 qu'il y a eu des délais en ce qui concerne l'acquisition, la mise au point et la mise en œuvre de l'infrastructure, veuillez donner des explications. Si vous avez indiqué à la question 9 que l'infrastructure a été sous-utilisée ou n'est pas arrivée à satisfaire à la demande très élevée des chercheurs qui auraient aimé s'en servir, veuillez donner des explications. Si vous avez indiqué aux questions 10 et 11 qu'il a été difficile d'obtenir assez de fonds ou de personnel pour votre projet, veuillez donner des explications.

Bénéfices importants de la recherche pour le Canada au cours de la dernière année (maximum de 2 pages)

- 24) Veuillez illustrer vos réponses à la question 22 en décrivant brièvement les principaux bénéfices que le Canada a obtenus au cours de la dernière année grâce à la recherche rendue possible par le projet d'infrastructure.

Autres grands bénéfices découlant du projet au cours de la dernière année (maximum de 2 pages)

- 25) Veuillez décrire tout grand bénéfice découlant du projet au cours de la dernière année dans les domaines faisant l'objet des questions 4 à 8 et 13 à 21, tels que : recrutement et rétention de chercheurs; accès à de l'infrastructure de niveau international; progrès en recherche; enrichissement du milieu de formation; création d'emplois pour les stagiaires; création de collaborations, partenariats ou grappes; partage de l'infrastructure; obtention de financement; renommée et visibilité.