



Fondation canadienne pour l'innovation
Canada Foundation for Innovation

RAPPORT SUR L'ETAT DES PROJETS FINANCES PAR LA FCI EN 2003-2004

**ANALYSE DES RAPPORTS DE PROJET ET DES RAPPORTS
INSTITUTIONNELS ANNUELS SOUMIS EN JUIN 2004**

Préparé par :
Katy Nau
Coordonnatrice, Relations institutionnelles

Novembre 2004

Sommaire

Le présent rapport contient de l'information s'appliquant à la période allant d'avril 2003 à mars 2004 au sujet de l'état de 2322 projets de 86 établissements qui ont reçu du financement en vertu des divers programmes de la FCI. Les projets financés et finalisés sont de nature très diverse tant en ce qui concerne leur taille, leur budget, leur type et leur complexité. Ainsi, plus de la moitié des projets financés en vertu du Fonds d'innovation (FI) ont reçu plus de 1M\$ de la FCI alors que les trois quarts des projets appuyés par le Fonds de relève ont reçu moins de 200 000\$.

Le budget de ces projets a été finalisé entre avril 1999 et mars 2004 et ils en étaient à divers stades de développement au cours de la période du rapport. Un peu plus de la moitié des projets d'infrastructure étaient complètement mis en œuvre et opérationnels à la fin de la période de rapport.

L'infrastructure obtenue par les établissements est de bonne qualité. Près de 40 p. cent des responsables de projet disent que leur infrastructure compte parmi les meilleures au monde et de plus, la moitié des responsables de projet disent que leur infrastructure compte parmi les meilleures au Canada.

L'infrastructure obtenue dans le cadre de ces projets permet à des chercheurs canadiens de faire des recherches concurrentielles sur le plan international (56 p. cent des projets) et même d'être des chefs de file mondiaux dans certains domaines (14 p. cent des projets). Selon les responsables de projet, les trois quarts des projets ont contribué à leur permettre d'obtenir des fonds de recherche de sources internationales.

Plus de 20 000 chercheurs d'établissements universitaires ont bénéficié de tels projets l'an dernier, chaque projet du FI entraînant la participation de 22 chercheurs en moyenne. Plus de 80 p. cent des responsables de projet ont participé à des collaborations internationales l'an dernier et ils sont d'avis que l'infrastructure a favorisé l'établissement de 90 p. cent de ces collaborations. Plus de 2 200 chercheurs du secteur privé et du secteur public ont eu recours à de l'infrastructure pour travailler en collaboration avec les équipes des divers projets.

Les projets aident le Canada à enrichir son bassin de chercheurs de premier plan. En 2003-2004, 3170 membres du corps professoral ont été recrutés, dont 705 provenaient des É.-U. et 538 d'autres pays. L'infrastructure a joué un rôle dans la rétention de plus de 4000 membres du corps professoral soit presque deux par projet. Ces projets ont attiré 3801 postdocs l'an dernier dont près de 2000 en provenance d'autres pays.

L'an dernier, ces projets ont enrichi le milieu de formation offert à plus de 24 000 étudiants des cycles supérieurs et à plus de 4000 autres stagiaires, ce qui a contribué à accroître le bassin de main-d'œuvre hautement qualifiée dont le Canada a besoin pour être concurrentiel au sein de l'économie mondiale.

Les projets de la FCI ont permis de favoriser la traduction des résultats de recherche en bénéfices sociaux et économiques concrets pour les Canadiens. L'an dernier plus de 160 projets ont généré de la propriété intellectuelle sous la forme de plus de 270 divulgations d'invention, demandes de brevet, brevets provisoires, brevets décernés, licences et droits d'auteur sur des logiciels. Plus de 40 responsables de projet mentionnent aussi que leur infrastructure a joué un rôle important l'an

dernier dans la création d'une nouvelle entreprise dérivée. De plus, les rapports de projet mentionnent souvent que des partenaires du secteur privé et du secteur public ont recouru aux résultats de recherche pour améliorer des produits, des processus et des services et pour obtenir des améliorations dans des domaines tels que la santé, l'environnement, la qualité de vie et les politiques publiques.

Les projets dont le budget a été finalisé en 1999 sont ceux qui avaient le moins de chances d'être cotés parmi les meilleurs et on en déduit que leur vie utile pourrait être de cinq ans au maximum.

Le financement à long terme de l'exploitation et de l'entretien de leur infrastructure présente des défis pour les établissements et 18 p. cent de leurs projets ont de la difficulté à trouver assez de fonds à cette fin. Dans le cas des projets qui ont reçu du financement en vertu du Fonds d'exploitation des infrastructures (FEI), le taux de sous- financement était moindre, soit 11 p. cent des projets. Il semble que le FEI aide les établissements à relever ce défi.

On peut donc conclure que les investissements dans l'infrastructure ont largement contribué à accroître la capacité d'innovation du Canada. Le Canada est devenu un milieu de recherche très attrayant. Il est maintenant important de conserver nos acquis et de nous appuyer sur eux à l'avenir.

Table des matières

1. Introduction	3
2. Notes méthodologiques	5
2.1 Format et contenu du rapport	5
2.2 Caractéristiques des projets inclus dans l'analyse	6
2.3 Interprétation des données	7
3. Résultats	8
3.1 Renforcer la capacité canadienne d'innovation	8
3.2 Multidisciplinarité, collaboration et partenariats	14
3.3 Recrutement de chercheurs hautement qualifiés	17
3.4 Amélioration de la formation en recherche de jeunes Canadiens	19
3.5 Bénéfices économiques et sociaux pour le Canada	18
4. Conclusions	28

1. Introduction

La Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) est un organisme autonome créé par le gouvernement du Canada pour financer l'infrastructure de recherche. Son mandat est d'accroître la capacité des universités, des collèges, des hôpitaux et des établissements de recherche canadiens sans but lucratif de poursuivre des activités de recherche et de développement technologique d'envergure internationale qui produiront des bénéfices pour les Canadiens.

La FCI investit dans des infrastructures de recherche des établissements canadiens par le biais de programmes conçus pour :

- renforcer la capacité d'innovation du Canada;
- recruter et conserver du personnel de recherche hautement qualifié au Canada;
- encourager la formation en recherche de jeunes Canadiens;
- favoriser la formation de réseaux, la collaboration et la multidisciplinarité chez les chercheurs;
- 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 établissements.

La recherche rendue possible par le soutien de la FCI crée aussi les conditions nécessaires pour déclencher une croissance économique durable et à long terme—y compris la création d'entreprises dérivées et la commercialisation de découvertes ainsi que des améliorations à la santé, à l'environnement et à la politique publique. En moyenne, la contribution de la FCI s'élève à 40 p. cent du coût des projets d'infrastructure; le reste provient de l'établissement lui-même ou de ses partenaires, généralement le gouvernement provincial et l'entreprise privée.

La FCI divise les établissements admissibles au financement des infrastructures en trois grandes catégories, compte tenu du fait que l'envergure, la complexité et la nature de leurs programmes et leurs priorités de recherche sont différents.

- Les universités de plus grande taille recevant chacune plus de 1 p. cent du financement des organismes subventionnaires fédéraux; les hôpitaux; les organismes de recherche sans but lucratif;
- Les universités de plus petite taille recevant chacune moins de 1 p. cent du financement des organismes subventionnaires fédéraux.
- Les collèges qui ne décernent pas de grade universitaire.

La FCI investit la majorité de son financement dans des projets qui desservent le milieu de la recherche institutionnel, régional ou national grâce aux fonds suivants : le Fonds de développement de la recherche dans les universités; le Fonds de développement de la recherche dans les collèges; le Fonds d'innovation, le Fonds de collaboration internationale et le Fonds d'accès international. Au début, le Fonds d'innovation a été conçu pour répondre aux besoins des

grands établissements de recherche, soit ceux ayant reçu la majeure partie du financement consenti à la recherche entre 1994 et 1996. Il existait alors deux fonds séparés, un à l'intention des universités de plus petite taille et l'autre à l'intention des collèges. Depuis 2001, tous les établissements admissibles présentent leurs demandes au Fonds d'innovation.

- Le **Fonds de développement de la recherche universitaire (FRDU)** avait été conçu pour améliorer l'infrastructure de recherche dans les universités admissibles 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 35,1 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 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 15,9 M\$ dans ce fonds.
- Le **Fonds d'innovation (FI)** permet aux établissements admissibles, seuls ou en partenariats, 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. Le 31 mars 2004, la FCI avait investi 1,77 G\$ dans ce fonds.
- Le **Fonds de collaboration internationale (FCI)** a créé trois projets d'infrastructure de très grande envergure au Canada pour tirer parti d'occasions extraordinaires de recherche en collaboration avec d'autres pays. La FCI a investi 87,4 M\$ dans ce fonds.
- Le **Fonds d'accès international (FAI)** permet aux établissements canadiens et à leurs meilleurs chercheurs d'avoir accès à des installations de recherche et à de grands programmes de recherche conjoints dans d'autres pays. La FCI a investi 71 M\$ dans ce fonds.

La FCI soutient également les besoins en infrastructure de chercheurs individuels recrutés par les établissements compte tenu de leurs priorités 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 31 mars 2004, la FCI avait investi 264,1 M\$ dans ce fonds.
- Le **Fonds d'infrastructure pour les chaires de recherche du Canada (FICRC)** appuie la mise en place de l'infrastructure nécessaire aux bénéficiaires du Programme des chaires de recherche du Canada. Le 31 mars 2004, la FCI avait investi 136,3 M\$ dans ce fonds.

- Le **Programme des bourses de carrière** 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 nécessaire pour mener à bien leur programme de recherche. Le 31 mars 2004, la FCI avait investi 3,9 M\$ dans ce fonds.

En plus des programmes axés sur l'infrastructure, 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 aux projets de l'établissement approuvés entre juillet 2001 et décembre 2005 dans le cadre du **Fonds d'innovation** et du **Fonds de relève**. Le 31 mars 2004, la FCI avait investi 356,9 M\$ dans ce fonds.

En date du 31 mars 2004, la FCI avait investi, dans le cadre de ses divers fonds, 2,7 G\$ dans 3456 projets d'infrastructure de recherche de 118 établissements.

2. Notes méthodologiques

2.1 Format et contenu du 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. La présente analyse donne un résumé de l'information portant sur la période allant d'avril 2003 à mars 2004 qui a été reçue avant la date limite de soumission de ces rapports, soit le 15 juin 2004¹. Cette information a été soumise par 86 établissements (78 % des 111 établissements à qui ont été demandés de soumettre un rapport) et elle porte sur 2322 rapports de projet reçus avant la date limite de soumission de tels rapports (91 % des projets pour lesquels de tels rapports étaient exigés).

En ce qui concerne l'année financière prenant fin le 31 mars 2004, 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 accomplir les objectifs de leur plan stratégique de développement de la recherche. Les rapports institutionnels des divers établissements sont affichés sur le site Web de la FCI. 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 présente analyse utilise des commentaires extraits des rapports institutionnels pour interpréter les impacts des investissements de la FCI sur les établissements et sur les chercheurs.

¹ La FCI assure un suivi des rapports qui ne sont pas soumis à la date prescrite. Elle retient tout financement jusqu'à ce que l'établissement soumette les rapports exigés.

La FCI demande qu'on lui soumette un rapport sur la situation et les impacts de chaque projet chaque année pendant les cinq années suivant la finalisation du budget du projet. Les responsables de projet rédigent généralement ces rapports. L'information demandée dans les rapports de projet est divisée en trois sections et les données doivent porter seulement 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 2322 responsables de projet 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 2003 au 31 mars 2004. Elle comprend de l'information sur l'état de l'infrastructure et sur son impact sur les activités de recherche et le financement, les collaborations en recherche, la formation et les retombées socio-économiques pour le Canada qui découlent de la recherche appuyée par l'infrastructure. Un total de 2158 responsables de projet ont répondu à la partie B.

La partie C, qui est optionnelle, contient des explications plus détaillées au sujet (1) de la mise en œuvre du projet et des défis présentés par sa gestion; (2) des bénéfices sociaux et économiques de la recherche pour le Canada; et (3) des autres bénéfices importants, au cours de l'année écoulée. Plus de 80 % des responsables de projet ont complété la partie C du rapport.

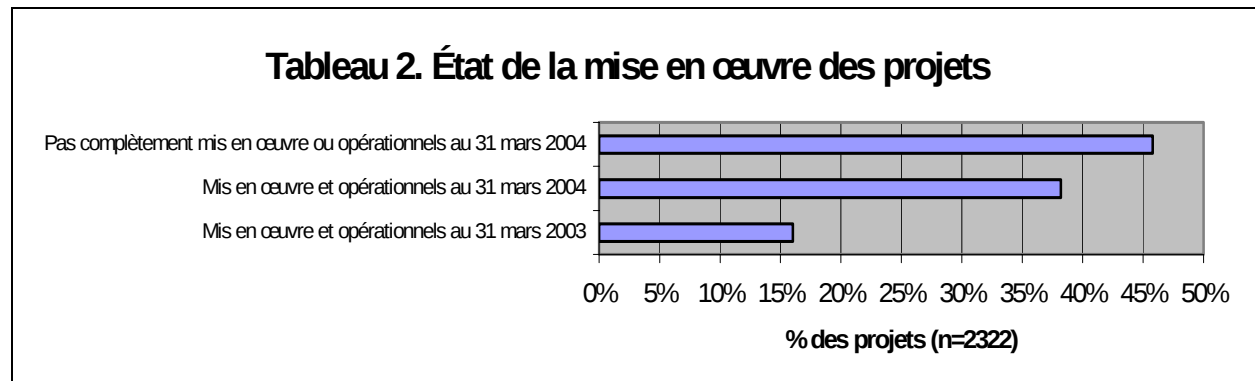
2.2 Caractéristiques des projets inclus dans l'analyse

Les projets financés et finalisés jusqu'à présent (et qui ont fait l'objet d'un rapport) sont de nature très diverse tant en ce qui concerne leur taille, leur type et leur complexité. Les résultats de cet ensemble diversifié de projets sont également complexes.

Tableau 1. Contribution de la FCI							
Fonds	< 200 000 \$	200 K\$-1 M\$	1 M\$-4 M\$	4 M\$-10 M\$	10 M\$-20 M\$	> 20 M\$	TOTAL
FDRU	51	33	6	0	0	0	90
FDRC	8	15	0	0	0	0	23
FI	64	149	170	69	14	6	472
FCI	0	0	0	0	0	2	2
FAI	0	0	0	0	2	1	3
FR	796	295	1	0	0	0	1,092
FICRC	526	105	1	0	0	0	632
Bourses de carrière	4	4	0	0	0	0	8
TOTAL	1,449	601	178	69	16	9	2,322

Le tableau 1 présente le nombre de rapports de projet des divers fonds ainsi que le montant de la contribution de la FCI. Les trois quarts des contributions en vertu du FICRC et du FR sont de moins de 200 000 \$ et il n'y a à peu près pas de contributions de plus de un million de dollars. Par contre, environ 55 p. cent des contributions du Fonds d'innovation dépassent le million de dollars et près de 20 p. cent dépassent 4 M\$. De toute évidence, les projets d'infrastructure recevant des contributions élevées de la FCI (plus de un million de dollars) sont plus complexes et ont un plus grand potentiel car ils desservent une plus grande variété de chercheurs. S'il y a lieu, l'analyse fait état des résultats qui sont différents d'un fonds à l'autre. Pour certains programmes, le nombre de projets est très petit et il n'est pas possible d'en analyser séparément

les impacts (FCI, FAI, Bourses de carrière). Toutefois, les données de ces projets ont été incluses dans la présentation des résultats d'ensemble.



Cette analyse inclut des projets pour lesquels le budget a été finalisé entre avril 1999 et mars 2004 et donc des projets qui en étaient à divers stades de développement au cours de la période du rapport. Un peu plus de la moitié des projets d'infrastructure étaient complètement mis en œuvre et opérationnels à la fin de la période de rapport; 16 p. cent d'entre eux avaient atteint cet état au début de la période alors que le reste, 38 p. cent, l'avaient atteint le 31 mars 2004 (tableau 2). Le reste, soit 46 p. cent des projets, étaient encore en développement pendant la période visée par le rapport. L'état de la mise en œuvre est semblable d'un fonds à l'autre, sauf pour le FDRU et le FDRC pour lesquels les derniers projets ont été approuvés en 2001; 82 p. cent de ces projets sont maintenant pleinement mis en œuvre. Il n'est pas surprenant de constater que les projets finalisés en 1999 sont en général plus avancés que ceux qui n'ont été finalisés qu'en 2004. Plusieurs indicateurs d'impacts sont affectés par l'état de développement de l'infrastructure, c'est pourquoi la présente analyse en tient compte au besoin.

Les établissements admissibles à demander les contributions de la FCI, collèges, petites et grandes universités, 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. Ainsi, par exemple, les contributions de la FCI dans le domaine de la santé sont accordées en grande partie aux 16 universités qui sont affiliées à des hôpitaux de recherche. 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 au fonds de la FCI associés à ces chaires ou aux contributions du FR. Certaines des questions posées dans le questionnaire du rapport d'avancement ne s'appliquent qu'aux projets en milieu universitaire (par exemple, recrutement d'étudiants aux cycles supérieurs et de stagiaires postdoctoraux). Les données de tous les établissements sont incluses dans les tableaux qui suivent. Une note indique si l'un des groupes présente un résultat différent.

2.3 Interprétation des données

La majorité des données utilisées dans la présente analyse reposent sur une évaluation subjective de la part des responsables de projet auxquels on demande d'estimer les impacts d'un projet donné d'infrastructure alors qu'ils participent peut-être à plusieurs projets. Ils doivent également essayer de faire la distinction entre l'influence de la contribution à l'infrastructure et celle

d'autres facteurs tout aussi importants comme le financement de la recherche, la compétence de leurs collègues et le soutien institutionnel. Les établissements assurent le contrôle de la qualité des rapports en les lisant avant qu'ils ne soient présentés à la FCI, mais la FCI ne vérifie pas plus avant l'information fournie. On doit donc s'attendre à un petit taux d'erreur. Dans les cas où deux responsables de projet attribuent un effet particulier à leur propre projet, ce qui peut être le cas car lorsque deux projets ont une influence sur un facteur donné, le résultat sera compté deux fois. En contrepartie, il y aura toujours une sous-évaluation des impacts des projets partagés par plusieurs établissements lorsque l'établissement responsable de la gestion du projet essaie de recueillir les données auprès de tous les partenaires. Pour augmenter la confiance dans les données des rapports de projet, la FCI est à mettre en œuvre un programme de visites des projets complétés. Au cours de ces visites, des évaluateurs indépendants pourront évaluer les impacts et les vérifier de façon plus objective.

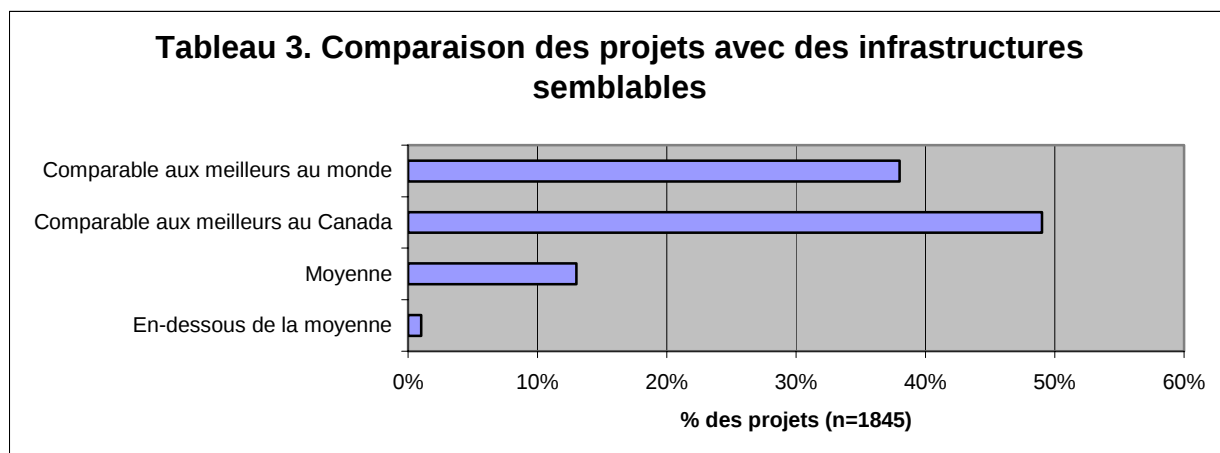
3. Résultats

Les résultats de cette analyse démontrent clairement que les investissements dans l'infrastructure de recherche canadienne ont une influence profonde sur la recherche au pays et sur la renommée internationale de la recherche canadienne. Les investissements commencent également à produire des bénéfices économiques et sociaux pour les Canadiens. Cette partie de l'analyse résume l'information contenue dans les rapports de projet. La perspective institutionnelle, présentée dans les rapports institutionnels, a été incorporée lorsqu'elle permet de mettre les résultats dans leur contexte.

3.1 Renforcer la capacité canadienne d'innovation

La capacité d'innovation d'un pays est la pierre angulaire de son système d'innovation. À son tour, cette capacité dépend de plusieurs facteurs dont la disponibilité d'infrastructure de recherche de haute qualité qui permet aux chercheurs d'entreprendre de la recherche de pointe.

Dans la plupart des cas, les chercheurs jugent que la qualité des projets d'infrastructure financés par la FCI est élevée.



Le tableau 3 illustre la réponse des responsables de projets qui jugent que leur projet était assez avancé l'an dernier pour le comparer avec des infrastructures semblables dans d'autres centres. Près de la moitié des responsables de projet disent que leur infrastructure est parmi les meilleures au Canada et près de 40 p. cent indiquent qu'elle est comparable aux meilleures au monde. Compte tenu des différentes ambitions institutionnelles, il n'est pas surprenant de noter des différences entre les catégories d'établissements, les universités à forte intensité de recherche jugeant que plus de 40 p. cent de leurs projets sont au niveau international, comparativement à 23 p. cent pour les plus petites universités et 13 p. cent pour les collèges.



Le nouveau scanner est le premier scanner de tomographie par émission de positons à utiliser un détecteur à double couche LSO/LYSO pour atteindre la profondeur de l'interaction, un processus qui permet une résolution plus élevée qu'avec un système de détecteur simple. Les expériences effectuées durant la mise à l'essai du scanner ont prouvé que la performance du système dépassait les spécifications de construction. Il s'agit actuellement du scanner le plus avancé pour la recherche sur le cerveau.

— **Centre for Addiction and Mental Health**

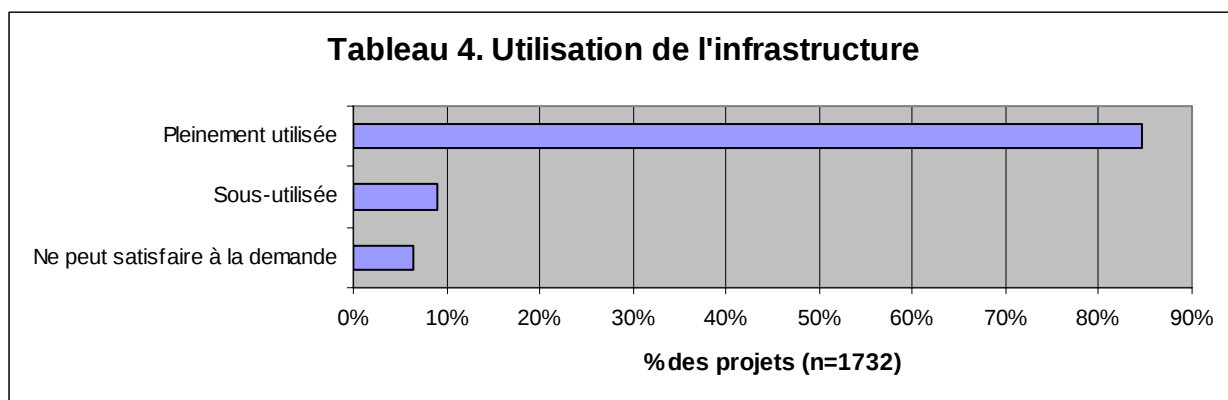
Au cours des dernières années, notre labo a été utilisé comme laboratoire de démonstration nord-américain par [...], fabricant de la sonde (sept démonstrations jusqu'à maintenant). Par conséquent, notre installation est sans contredit la meilleure en Amérique du Nord. Nous recevons des demandes de consultation de partout au monde.

— **Université de Calgary**



On estime à un p. cent la proportion des répondants qui jugent que leur infrastructure est au-dessous de la moyenne par rapport à des infrastructures comparables; notons que le budget de plusieurs de ces projets a été finalisé il y a quatre ou cinq ans. On en déduit qu'avec le temps, l'infrastructure peut devoir être renouvelée pour demeurer à la fine pointe.

Une mesure indirecte de la qualité des infrastructures est la mesure dans laquelle elle est appréciée et utilisée par les chercheurs. Comme en témoigne le tableau 4, 85 p. cent des personnes qui jugent que leur projet est suffisamment avancé pour répondre à la question ont répondu que l'infrastructure a été pleinement utilisée au cours de la dernière année et 6 p. cent qu'elle a à peine suffi à répondre à la demande. Seulement 9 p. cent des réponses disent que les infrastructures ont été sous-utilisées au cours de la dernière année.



Les réponses sont généralement semblables pour tous les fonds. Toutefois, six des 22 responsables de projet du FDRC (37 p. cent) ont répondu que leur infrastructure est sous-utilisée.



Vu l'incertitude au sujet du financement à long terme et les fonds limités pour l'exploitation, nous avons été incapables d'engager un technicien. Essentiellement, notre fonctionnement dépend d'étudiants du programme coop. Compte tenu du roulement fréquent de ces étudiants qui retournent à leurs sessions d'études, assurer le fonctionnement efficace et sans anicroche de notre infrastructure n'est pas chose facile. Il est essentiel que nous puissions recruter un technicien. — **Projet d'un collège**



Même s'il s'agit d'un petit écart, il y a une différence en fonction du temps, les projets dont le budget a été financé en 1999 ayant moins tendance à être classés parmi « les meilleurs » au Canada ou au monde et étant plus souvent « incapables de satisfaire à la demande ». Ceci laisse entendre que la vie utile des projets peut tirer à sa fin au bout de cinq ans, du moins dans certains domaines.

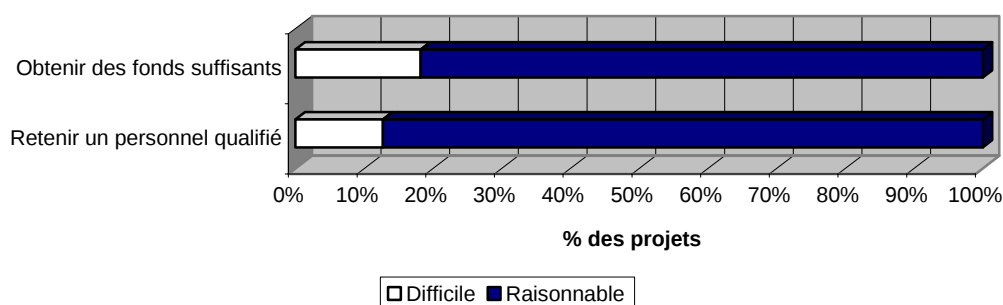


L'infrastructure ne peut actuellement satisfaire à la demande. Nous avons besoin d'un autre poste de microscopie comparable, mais il est très difficile d'obtenir les fonds nécessaires. — **Grande université**



Les rapports fournissent des explications au sujet de la sous-utilisation des infrastructures. Le manque de fonds et la pénurie de personnel technique pour l'exploitation et l'entretien constituent de loin les plus importants facteurs déterminant le succès des établissements et des responsables de projet dans l'utilisation de l'infrastructure à l'appui de la recherche. Parmi les projets assez avancés pour pouvoir discuter des questions d'exploitation et d'entretien, 18 p. cent soulignent avoir des difficultés à obtenir des fonds à cette fin et 13 p. cent à trouver du personnel qualifié (voir le tableau 5). Vingt p. cent des projets éprouvant des difficultés sont des projets où l'infrastructure est sous-utilisée alors que le pourcentage correspondant est de 9 p. cent pour l'ensemble des projets.

Tableau 5. Défis liés à l'exploitation et à l'entretien



Comme on le souligne dans l'introduction du présent rapport, la FCI a, par l'intermédiaire du FEI, contribué aux coûts d'exploitation et d'entretien des projets du FI et du FR approuvés après juillet 2001. Cette analyse comprenait 355 projets qui ont obtenu des fonds de l'enveloppe institutionnelle du FEI de leur établissement. En étudiant d'autres dossiers de la FCI, on a pu estimer que les établissements vont consacrer à ces projets environ 85 M\$ de leur enveloppe

du FEI. Il est intéressant de noter que 11 p. cent de ces projets disent s'inquiéter de l'obtention de fonds suffisants pour l'exploitation et l'entretien, comparativement au taux global de 18 p. cent. On peut en conclure que le FEI est utile mais qu'il ne résout pas tous les problèmes.



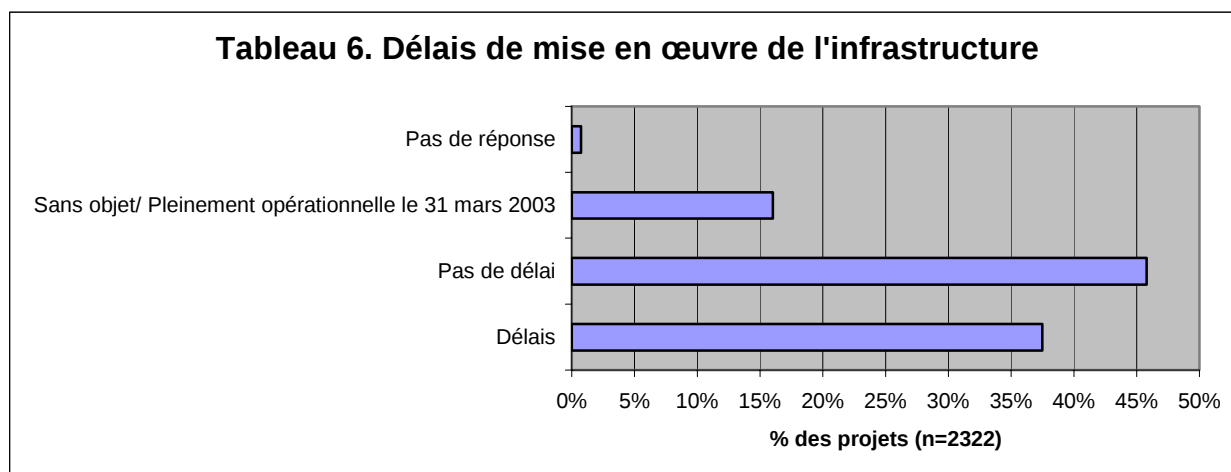
Pour tous les projets de la FCI, le financement de l'exploitation demeure une inquiétude constante. On doit féliciter la FCI des efforts qu'elle a déployés pour créer le FEI qui finance l'exploitation d'une partie des projets, mais il y a encore des lacunes importantes qui menacent la mise en œuvre des plans à long terme de fonctionnement.

— **University Health Network**

L'introduction d'un programme de financement des coûts d'exploitation a contribué à résoudre les problèmes causés par un financement de l'infrastructure qui ne s'accompagne pas de fonds pour le personnel et l'administration. Les collègues sont particulièrement vulnérables à cet égard car ils ne sont généralement pas admissibles aux programmes d'aide au personnel et aux étudiants des autres organismes subventionnaires. — **Nova Scotia Community College**



Compte tenu de la complexité et de l'envergure de ces projets, il n'est pas surprenant que les établissements ne soient pas toujours capables de compléter l'acquisition et le développement de leurs infrastructures dans les délais prévus².



Comme on l'indique au tableau 6, environ 37 p. cent des responsables de projet indiquent qu'il y a eu des délais de mise en œuvre de leur projet au cours de la dernière année. Les délais sont relativement plus fréquents pour les projets du FI, qui comprennent presque toujours de la construction, que pour les projets moins complexes du FR et du FICRC. Les délais sont plus probables dans les deux premières années suivant la finalisation du budget.

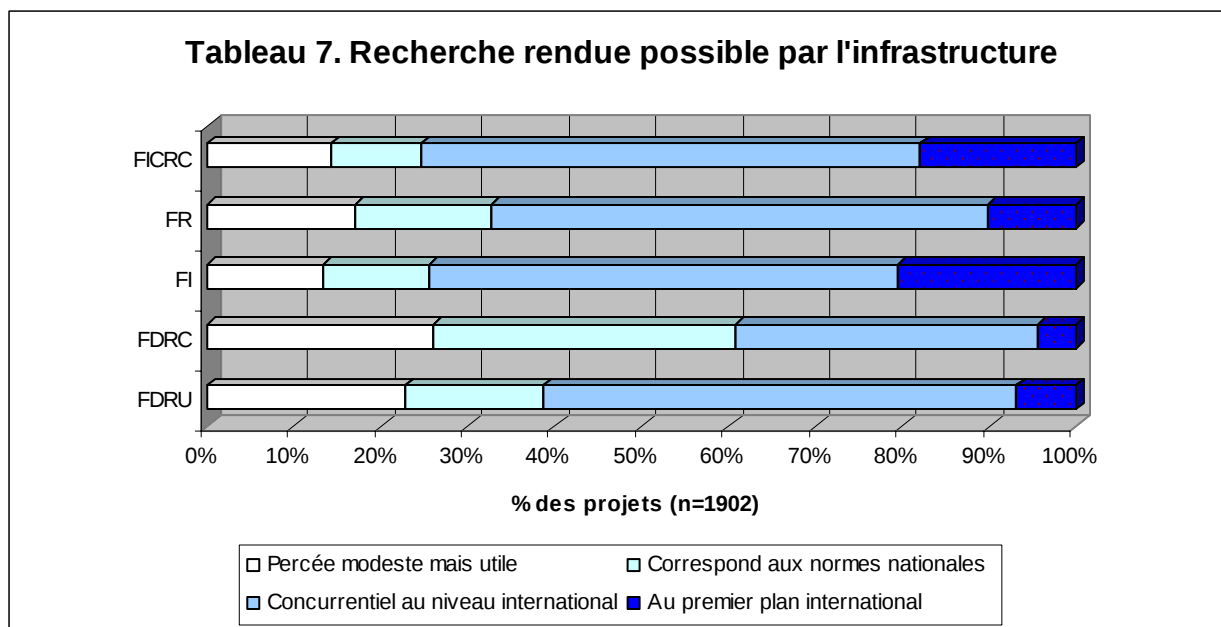
Les commentaires indiquent que les délais sont dus aux défis de développement de l'équipement, à la longue durée de la construction et à d'autres difficultés imprévues, et ce dans des proportions à peu près égales. Les délais dans l'obtention des toutes dernières technologies ou les délais

² La FCI fournit le financement à mesure que les universités dépensent les fonds et ajuste son calendrier de paiements pour tenir compte des délais.

causés par un financement insuffisant de la part des partenaires ont tendance à être résolus assez rapidement. Les délais de construction sont plus longs et constituent un problème dans l'ensemble des programmes. Dans certains cas, la phase de construction elle-même a été retardée. Toutefois, même pour l'acquisition d'équipements en vertu du FR et du FICRD, le laboratoire du chercheur doit parfois être logé dans un nouvel édifice et le projet demeure en attente jusqu'à ce que l'édifice soit prêt à accueillir les chercheurs³.

En général, les rapports institutionnels font preuve du même enthousiasme que les rapports de projet au sujet des infrastructures acquises avec l'aide de la FCI. Mais ils s'inquiètent aussi de la pérennité des projets. Bien que le FEI contribue à financer les coûts d'exploitation et d'entretien, les établissements continuent à s'inquiéter de la pérennité des projets qui ne sont pas admissibles à ce fonds. De plus, si l'infrastructure de recherche au Canada doit demeurer à la fine pointe, le renouvellement de l'infrastructure, particulièrement dans les domaines où les développements techniques sont extrêmement rapides, est une question dont l'on devra s'occuper très bientôt.

Si les responsables de projet ont manifesté de l'enthousiasme au sujet de la qualité de l'infrastructure, ils en ont manifesté tout autant au sujet de la recherche qu'eux-mêmes et leurs équipes ont été en mesure d'entreprendre.

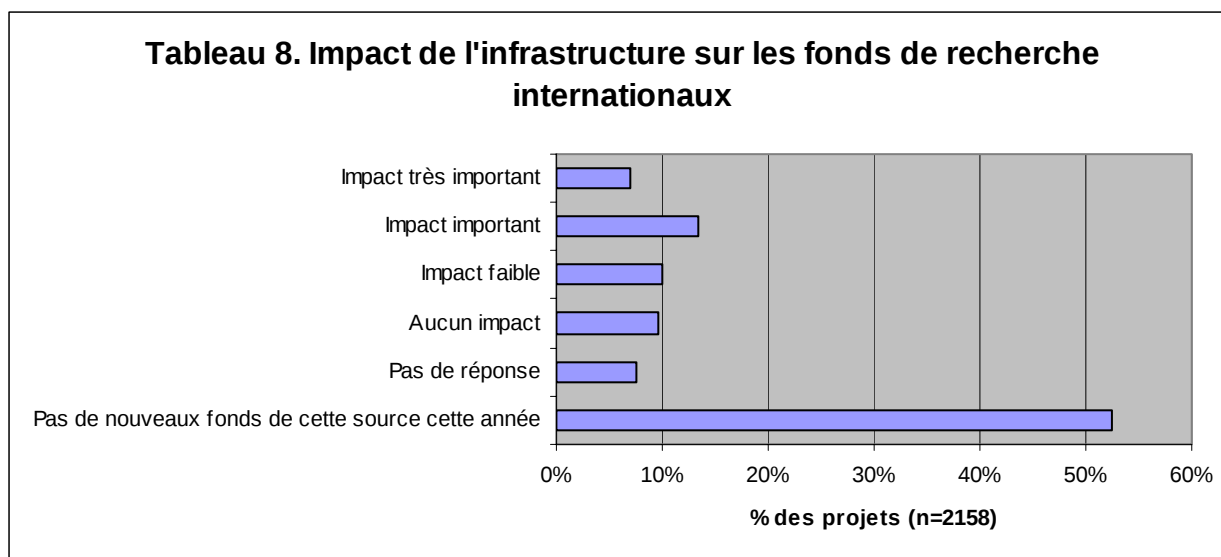


Dans l'ensemble, 14 p. cent des responsables de projet disent que la recherche rendue possible par l'infrastructure est au premier plan. Cinquante-six p. cent croient que leur recherche est concurrentielle au niveau international. On estime à 16 p. cent la proportion de responsables de projet qui jugent que leur progrès en recherche au cours de l'année dernière a été modeste; la majorité d'entre eux correspond à des projets récents dont plusieurs ne sont pas encore pleinement opérationnels. Comme le montre le tableau 7, l'investissement important de la FCI

³ Afin d'encourager les établissements à planifier les nouvelles constructions de façon plus réaliste, en 2003, la FCI a imposé une limite de 18 mois entre la date d'approbation du projet et le début de la construction.

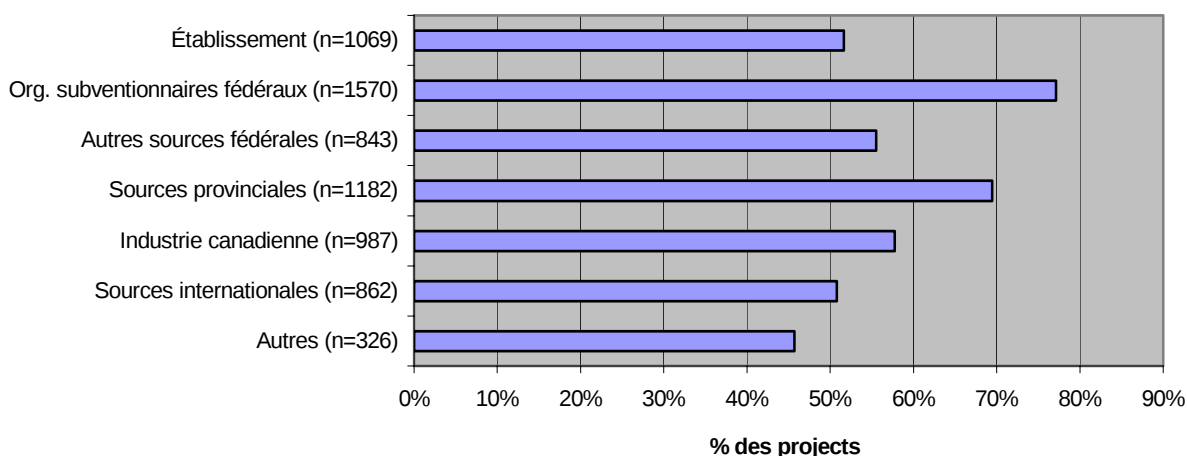
dans le FI et son soutien au recrutement de chercheurs d'excellence grâce au FR et au FICRC ont clairement encouragé la recherche de pointe sur le plan international.

La capacité d'obtenir des fonds de recherche de sources étrangères constitue un bon indicateur de la compétitivité internationale de ces projets. Au cours de la dernière année, 40 p. cent des responsables de projet disent avoir réussi à obtenir des fonds de recherche de sources internationales et 76 p. cent d'entre eux soulignent que leur projet d'infrastructure a eu une influence sur leur capacité d'attirer de tels fonds (voir le tableau 8).



En général, les responsables de projet considèrent que leur projet a contribué à attirer des fonds de recherche de diverses sources et non seulement de sources internationales. Dans le tableau 9, pour chaque source, les données portent seulement sur les projets pour lesquels l'équipe de recherche a réussi à obtenir des fonds. Il est important de limiter les données de cette façon car la plupart des subventions de recherche portent sur plusieurs années et donc, dans une année donnée, l'équipe n'est peut-être pas en mesure de demander de nouveaux fonds de chaque source. Ces données et les commentaires qui les accompagnent montrent clairement que l'infrastructure a rendu possible de la recherche à un niveau des plus compétitifs. À son tour, le financement important reçu par les chercheurs a permis d'utiliser l'infrastructure pour la recherche, et ce à pleine capacité.

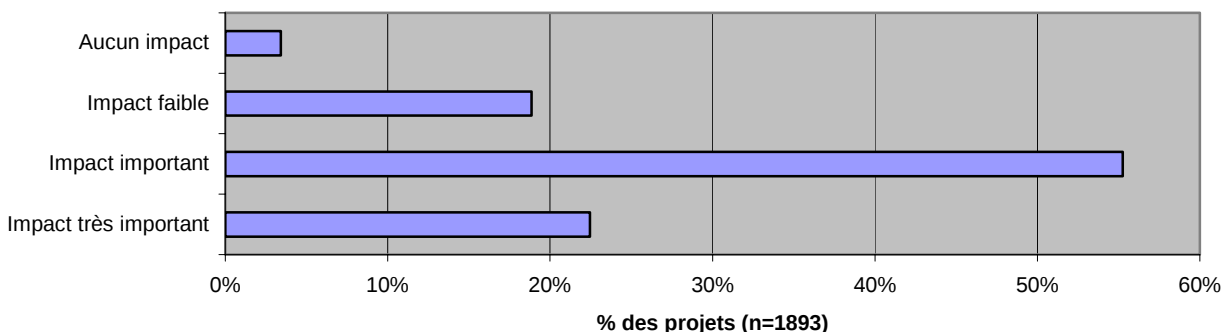
Tableau 9. Impact important de l'infrastructure sur l'obtention de fonds de recherche de chaque source



3.2 Multidisciplinarité, collaboration et partenariats

La recherche de solutions novatrices aux grands problèmes de la société d'aujourd'hui exige souvent une approche multidisciplinaire et des collaborations. En effet, 90 p. cent des responsables de projet ont participé à des projets multidisciplinaires l'an dernier. Parmi eux, 96 p. cent considèrent que leur infrastructure leur a permis d'augmenter les occasions de travailler de cette façon (tableau 10). Les projets du FI sont ceux pour lesquels on note un impact plus important, comme on pouvait s'y attendre vu l'envergure de ces projets.

Tableau 10. Impact de l'infrastructure sur les occasions de recherche multidisciplinaire



On obtient un résultat comparable lorsqu'on examine les impacts de l'infrastructure sur les collaborations entre chercheurs d'un même établissement ou d'établissements différents d'enseignement supérieur au Canada (voir le tableau 11). Encore une fois, environ 90 p. cent des responsables de projet indiquent qu'ils ont eu de telles collaborations et que l'infrastructure a joué un rôle dans presque tous les cas. Les projets du FI sont encore ceux qui favorisent le plus

les collaborations entre les chercheurs. Dans certains cas, les responsables de projet ont pu apporter leur contribution à un effort de collaboration parce qu'ils disposent maintenant de l'infrastructure nécessaire. Dans d'autres cas, le partage de l'infrastructure a réuni des chercheurs qui jusqu'alors ne s'étaient pas rendus compte de leurs intérêts communs.



L'hiver dernier, la disponibilité de l'infrastructure nous a permis de collaborer avec des chefs de file mondiaux dans le domaine de la physiologie de l'exercice lors d'une grande expédition au nord du Groenland pour étudier comment le corps s'adapte à l'exercice.

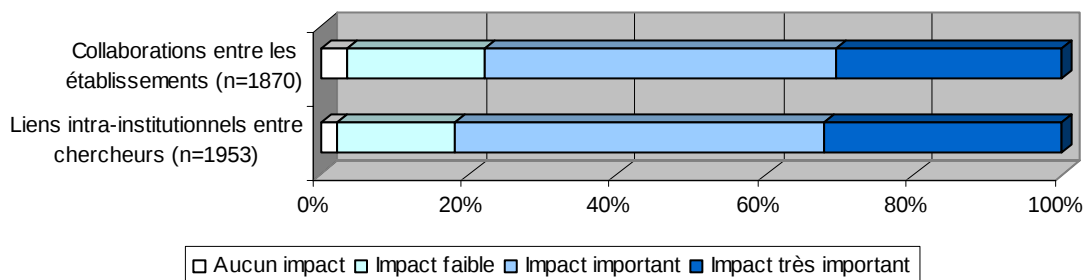
— **Université Concordia**

La FCI a eu un impact très important sur l'infrastructure de recherche à l'Université de la Saskatchewan, tant sur les structures physiques que sur les équipements. Le regroupement des équipements et des espaces permettra, on l'espère, de profiter des avantages de contacts quotidiens avec d'autres disciplines. Le partage des installations fournit un endroit naturel pour les collaborations et les partenariats.

— **Université de la Saskatchewan**



Tableau 11. Impact de l'infrastructure sur la création, le maintien et la consolidation de collaborations



Tout comme on pouvait s'y attendre, les projets entrepris il y a plus longtemps sont ceux qui ont eu le plus d'influence sur les collaborations car la diffusion de l'information sur les occasions offertes par l'infrastructure prend un certain temps. Les projets du FDRC sont ceux qui ont la plus faible probabilité d'avoir un impact important sur les collaborations entre chercheurs. Ceci peut dépendre de l'orientation de la recherche et du fait que plusieurs des infrastructures acquises en vertu de ce fonds ne portent que sur un projet de recherche.

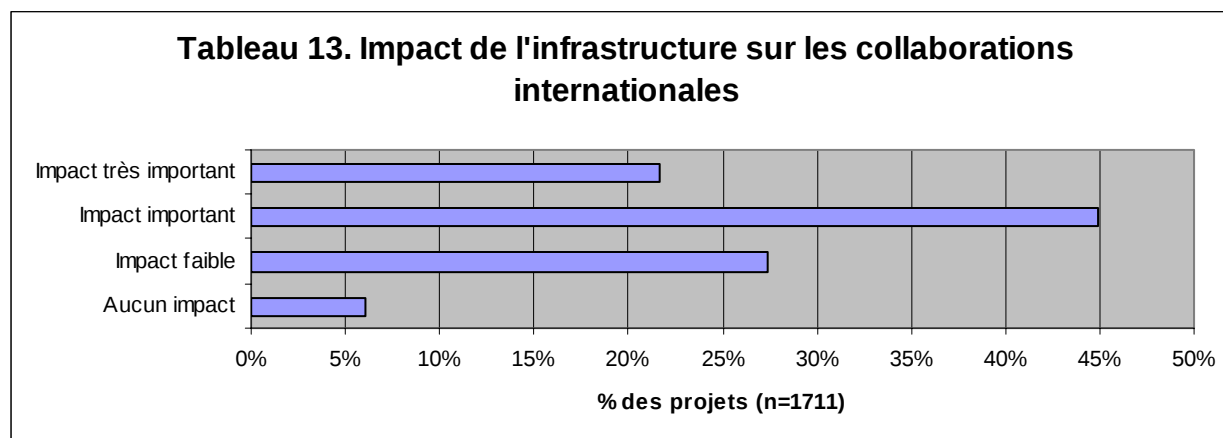
Une autre façon d'évaluer la probabilité que ces projets encouragent les collaborations est d'étudier le nombre de chercheurs qui utilisent l'infrastructure pour leur recherche. Plus de 12 000 chercheurs des établissements auxquels appartiennent les responsables de projet et plus de 8000 chercheurs d'autres établissements profitent de ces 2158 projets, soit une moyenne de neuf chercheurs par projet par année.

Tableau 12. Chercheurs utilisant les projets d'infrastructure pour faire avancer leur

		Chercheurs du milieu de l'enseignement supérieur						Chercheurs de l'extérieur du Canada	
Fonds	Nombre de projets	De l'établissement	D'un autre établissement	Total des établissements	Nombre par projet	É.-U.	Autres pays	De l'extérieur du	Nombre par projet
Tous	2 158	12 438	8 043	20 481	9,5	1 546	2 150	3 696	1,7
FDRU	88	511	161	672	7,6	29	31	60	0,7
FDRC	23	110	38	148	6,4	3	4	7	0,3
FI	445	6 220	3 663	9 883	22,2	578	670	1 248	2,8
FR	1 005	3 222	1 617	4 839	4,8	341	374	715	0,7
FICRC	590	2 315	2 526	4 841	8,2	581	1 044	1 625	2,8

En ce qui concerne cet indicateur, il y a une différence importante entre les fonds comme le montre le tableau 12. Les projets du FI, avec chacun 22 utilisateurs du milieu de la recherche par année, offre davantage de possibilités de collaborations. Il est intéressant de noter que les projets du FICRC, avec plus de huit utilisateurs en moyenne se comparent bien aux projets du FR qui, pour leur part, comptent moins de cinq utilisateurs par an. Bien que ces deux fonds viennent appuyer la recherche d'un seul membre du corps professoral⁴, les titulaires du FICRC sont généralement à un stade plus avancé de leur carrière et sont donc mieux placés pour attirer des collaborateurs.

Les responsables de projet sont fiers de la renommée internationale de leur recherche rendue possible par l'infrastructure. En moyenne, 80 p. cent des responsables de projet ont eu des collaborations internationales (passant de 50 p. cent pour les projets du FDRC à 90 p. cent pour les projets du FI). Plus de 90 p. cent de ces responsables de projet sont d'avis que leur infrastructure les a aidés à développer les collaborations. Plus de 20 p. cent disent que l'influence de l'infrastructure est très importante (tableau 13).



⁴ Seul un faible pourcentage des contributions du FR et du FICRC s'adresse à un groupe de candidats.



Le *Toronto Centre for Phenogenomics* (TCP) représente un grand effort de collaboration entre le *Mount Sinai Hospital* et les autres hôpitaux d'enseignement de l'Université de Toronto. Il fournit des installations de pointe pour la production, le logement et l'analyse phénotypique de souris modifiées génétiquement. De plus, le TCP fait maintenant partie d'un consortium international qui attribue les fonctions de tous les gènes de la souris.

— *Mount Sinai Hospital*



Parmi les autres indicateurs de la renommée internationale des projets, notons le nombre de chercheurs des États-Unis(1546) et d'autres pays (2150) qui sont venus utiliser l'infrastructure et travailler avec les équipes des projets. Comme le montre le tableau 12, les projets du FI et du FICRC présentent le nombre le plus élevé, soit 2,8 chercheurs internationaux par projet. Les données pour le FICRC montrent que même les projets de plus petite taille peuvent appuyer de la recherche à la fine pointe internationale.



Grâce à la présence de ces installations, nous avons été approchés par des chercheurs de l'Australie, de l'Allemagne, de la Nouvelle-Zélande, de l'Uruguay, de l'Espagne et de l'Autriche désireux de faire l'analyse de leurs échantillons d'eau. Certaines de ces demandes donnent lieu à des collaborations internationales à plus long terme comme l'expérience sur les deltas de rivières de l'Arctique en 2004. — *Université Laval*



3.3 Recrutement de chercheurs hautement qualifiés

Le Canada doit développer son effectif de chercheurs hautement qualifiés pour faire la recherche innovante nécessaire pour donner au pays un avantage concurrentiel dans l'économie mondiale. La FCI reconnaît que des installations de recherche de pointe peuvent constituer un important outil pour les établissements qui entrent en concurrence avec d'autres juridictions, surtout aux États-Unis, pour attirer les meilleurs chercheurs du Canada et d'ailleurs et les conserver.

Les rapports de projet fournissent clairement la preuve que les investissements dans les infrastructures par la FCI jouent un rôle important dans le recrutement d'excellents chercheurs au Canada. Dans l'ensemble, 3170 nouveaux professeurs ont été recrutés en 2003-2004 avec l'aide de ces 2322 projets. Plus de la moitié des projets indiquent au moins une nouvelle recrue. Comme en témoigne le tableau 14, les projets du FI sont ceux qui réussissent le mieux à cet égard, comptant en moyenne 3,4 nouvelles recrues par projet; les autres fonds sont tous comparables, attirant environ un nouveau professeur par projet l'an dernier.

Tableau 14. Recrutement et rétention de membres du corps professoral

<i>Fonds</i>	<i>N. de projets</i>	<i>N. de prof. recrutés</i>	<i>par projet</i>	<i>N. de prof. retenus</i>	<i>par projet</i>
Tous	2,322	3,170	1.4	4,104	1.8
FDRU	90	104	1.2	166	1.8
FDRC	23	28	1.2	64	2.8
FI	472	1,616	3.4	2,134	4.5
FR	1,092	801	0.7	1,035	0.9
FICRC	632	603	1.0	688	1.1

Le FICRC et le FR contribuent évidemment à recruter et à conserver les responsables de projet eux-mêmes. Toutefois, le potentiel de ces plus petits projets d'encourager le recrutement d'autres personnes est clairement moindre que celui des grandes installations financées par le FI. Il est intéressant de noter que l'état de mise en œuvre des projets n'a pas d'impact sur leur capacité d'attirer de nouveaux chercheurs. Il semble donc que l'existence ou la promesse de future infrastructure de haute qualité soit un incitatif suffisant pour mousser le recrutement.

Parmi les 3170 professeurs nouvellement recrutés, 705 proviennent des É.-U. et 538 d'autres pays, ce qui témoigne de l'image très positive projetée par la recherche canadienne, surtout en ce qui concerne les grandes installations.

« L'attrait du financement des Chaires de recherche du Canada et de la FCI pour ce projets a facilité le déménagement d'un groupe de recherche tout entier du Royaume-Uni à notre université. — *Université de l' Alberta.* »

La majorité, soit 87 p. cent des nouveaux professeurs proviennent du milieu de l'enseignement supérieur. Il est intéressant de souligner que les plus petites universités et les collèges recrutent relativement plus auprès des secteurs privé et public (25 p. cent de leurs nouvelles recrues), ce qui peut s'expliquer par les liens plus étroits de ces établissements avec le milieu. En outre, les projets portant sur le génie ont deux fois plus de chances de recruter des personnes provenant du secteur privé que les projets d'autres domaines.

Bien que les facteurs qui influencent la rétention des chercheurs soient difficiles à cerner, plus de la moitié des responsables de projet disent que leur infrastructure a joué un rôle dans la rétention de plus de 4000 membres du corps professoral (voir le tableau 14). Le nombre moyen de professeurs conservés par projet, 1,8, est comparable d'un fonds à l'autre, sauf pour le FI qui, comme d'habitude, présente un nombre plus élevé par projet, soit 4,5 professeurs qui disent que leur décision de demeurer au Canada a été influencée par la présence de l'infrastructure. Il n'est pas surprenant de constater que cet indicateur varie avec le temps, les projets les plus récents ayant moins influencé la rétention que les autres car le temps écoulé depuis l'obtention de l'infrastructure est insuffisant pour observer le phénomène de rétention.

Dans un groupe de recherche typique, la direction intellectuelle est donnée par les professeurs-chercheurs. Toutefois, une bonne partie des activités quotidiennes de la recherche sont accomplies par les chercheurs postdoctoraux, des personnes qui ont terminé leurs études et se préparent à amorcer leur propre carrière indépendante. Pour maintenir un haut niveau de recherche de qualité exceptionnelle, les universités canadiennes doivent pouvoir attirer des chercheurs postdoctoraux compétents, encore une fois, malgré la vive concurrence des autres juridictions.

Les responsables de projet indiquent que leurs infrastructures ont eu un impact très positif sur le recrutement de ces membres très importants de leur équipe de recherche. Les 2322 projets ont attiré 3801 postdocs l'an dernier (tableau 15), dont près de 2000 en provenance d'autres pays.

Tableau 15. Stagiaires postdoctoraux attirés			
Fonds	N. de projets	N. de postdocs recrutés	Moyenne par projet
Tous	2,322	3,801	1.6
FDRU	90	61	0.7
FI	472	1,793	3.8
FR	1,092	929	0.9
FICRC	632	984	1.6

Les projets du FI, qui sont généralement de plus grande envergure et plus complexes, attirent proportionnellement plus de postdocs que les autres projets d'infrastructure.

« Les efforts de recrutement ont très bien réussi l'an dernier. Nous avons recruté deux stagiaires postdoctoraux, y compris un [...] qui vient de la *State University of New York at Stony Brook*. Ces deux chercheurs ont de l'expérience dans le domaine de la physique des atomes froids et constituent donc un excellent coup de filet pour nous. Leur recrutement en dit long sur l'impact du financement de la FCI car les stagiaires postdoctoraux dans ce domaine sont en très grande demande même dans les meilleurs laboratoires au monde. — *Université de Toronto* »

3.4 Amélioration de la formation en recherche de jeunes Canadiens

Pour être concurrentiel au sein de l'économie mondiale fondée sur le savoir, le Canada doit accroître la taille et la qualité de son bassin de main-d'oeuvre qualifiée. La principale façon d'y arriver est de se doter de programmes de formation postsecondaire en recherche du plus haut niveau. La FCI reconnaît qu'il est essentiel de poursuivre de la recherche novatrice dans des installations de pointe pour atteindre cet objectif national. Les rapports de projet fournissent de nombreuses indications de l'effet favorable et prononcé de la recherche sur le milieu de formation assuré aux jeunes Canadiens.

Tableau 16. Utilisation de l'infrastructure pour la formation de diplômés et d'autres stagiaires.		
	Étudiants diplômés	Autres stagiaires
Venus à l'établissement du Canada	8 915	
Venus à l'établissement d'autres pays	2 926	
Nouveaux arrivés de toute provenance	11 841	
Recevant de la formation dans l'infrastructure	24 218	4 776

Comme le montre le tableau 16, les réponses indiquent que, pour près de 12 000 étudiants des cycles supérieurs, l'infrastructure a influé sur le choix de l'établissement où ils ont poursuivi leurs études. Encore plus de stagiaires à tous les niveaux, soit près de 29 000 stagiaires, ont eu recours à l'infrastructure disponible dans leur établissement pour poursuivre leur formation grâce à la recherche. Comme on pouvait s'y attendre, les projets plus avancés (finalisés il y a plus longtemps et pleinement fonctionnels maintenant) ont été jugés plus intéressants dans le cadre de ces expériences de durée limitée.



Compte tenu de l'utilité de l'analyse spatiale dans le cadre des applications interdisciplinaires, la création du MP_SpARC (Centre de recherche en analyse spatiale des Provinces maritimes) a permis de regrouper des chercheurs de trois facultés et d'ouvrir de nouvelles possibilités de collaboration en recherche entre notre université et ses partenaires des secteurs gouvernementaux et privés. Ce centre permet aussi aux chercheurs de former des étudiants au moyen d'équipement de pointe grâce à l'infrastructure disponible. — **Saint Mary's University**

L'infrastructure a joué un rôle de premier ordre dans la formation à la recherche de 6 résidents ou boursiers cliniques, de 12 étudiants des cycles supérieurs, de 6 boursiers postdoctoraux et de plus de 20 étudiants du premier cycle. Grâce à cet accès à de l'équipement scientifique de pointe, nous avons pu leur fournir un meilleur milieu de formation qui leur a permis de se familiariser avec les dernières méthodes scientifiques et les outils les plus modernes. Ces expériences ont permis à nos stagiaires d'obtenir un avantage concurrentiel au sein de la collectivité scientifique. — **St. Michael's Hospital**



Compte tenu de ces données et de ces commentaires, il est évident que les responsables de projet pensent que leur infrastructure est la clef en vue d'assurer une formation en recherche plus pertinente, plus multidisciplinaire et plus axée sur la collaboration. La présence de bon nombre de boursiers postdoctoraux et d'étudiants des cycles supérieurs d'autres pays ajoute une dimension internationale importante à la formation des Canadiens et elle est de bon augure en ce qui concerne l'évolution des travaux de recherche internationaux menés en collaboration.

3.5 Bénéfices économiques et sociaux pour le Canada

Il y a de nombreuses indications dans les rapports de projet que le financement assuré par la FCI a permis de traduire les résultats de recherches novatrices en retombées socio-économiques tangibles pour les Canadiens. Selon la FCI, l'innovation est un processus qui va de la création de savoir au moyen de la recherche jusqu'à l'application de ce savoir au profit de la société canadienne. La disponibilité d'une infrastructure de qualité et la recherche que cette infrastructure appuie sont des fondements importants de l'innovation mais en fin de compte, il faut que d'autres personnes reçoivent et utilisent les résultats de la recherche pour que l'on en obtienne des bénéfices socio-économiques. Les partenariats menés en collaboration avec le secteur privé et le secteur public sont la meilleure façon d'assurer le transfert des résultats de la recherche vu que ces entreprises et ces agences sont ceux qui ont le plus de chance d'obtenir des améliorations des conditions économiques et sociales.

Les deux tiers des responsables de projet ont signalé la poursuite de partenariats intersectoriels au cours de la dernière année et ils pensent que les deux tiers de ces partenariats ont été fortement appuyés par l'infrastructure (voir le tableau 17). Les « grappes » sont une autre sorte de partenariat qui joue un rôle important sur la scène économique. Les responsables de projet en fournissent un plus petit nombre d'exemples mais l'infrastructure a quand même joué un rôle important dans plus de la moitié de ces réseaux.

Tableau 17. Liens avec le secteur privé et le secteur public

Fonds	N. de projets	N. de chercheurs du secteur public et privé	N. par projet	Projets appuyant fortement les partenariats intersectoriels	Projets jouant un rôle important dans la création de réseaux ou grappes
Tous	2,158	2,215	1.0	66%	56%
FDRU	88	103	1.2	68%	49%
FDRC	23	42	1.8	62%	38%
FI	445	1,026	2.3	73%	63%
FR	1,005	415	0.4	63%	50%
FICRC	590	605	1.0	63%	58%

L'une des façons les plus directes de transférer et en fin de compte d'appliquer les résultats de la recherche est d'inciter l'organisation qui en est l'utilisateur, qu'il s'agisse d'une entreprise ou d'une agence offrant des services, à participer à de la recherche menée en collaboration au moyen de l'infrastructure. Plus de 2200 chercheurs du secteur privé et du secteur public (hors du milieu universitaire) ont eu recours à de l'infrastructure pour améliorer leurs recherches et travailler en collaboration avec les équipes des divers projets.



L'Applied Technologies for Healthy Aging Research Lab (Laboratoire de recherche sur les technologies appliquées au vieillissement en bonne santé) a fourni l'infrastructure nécessaire au développement d'un partenariat entre Fleming, Communications and Information Technology Ontario (CITO) et un partenaire du secteur privé, Wireless Interactive Medicine. Au cours de la dernière année, ce partenariat et le financement qui lui est associé ont mené à des recherches de pointe, notamment dans le domaine de la localisation omniprésente. Les partenaires ont récemment conclu une entente de licence entre eux. — Sir Sanford Fleming College



Chose intéressante, près de la moitié des chercheurs du secteur privé ont participé à des projets axés sur le génie même si ces projets ne représentent que 21 p. cent du groupe étudié. Compte tenu en outre de la participation relativement plus grande de chercheurs du secteur privé aux projets déjà mentionnés, ces projets facilitent, de toute évidence, l'établissement de liens entre les chercheurs en génie du secteur universitaire et du secteur industriel.

Les responsables de projet donnent de nombreux exemples d'infrastructures et de recherches qui ont mené à des applications novatrices. Certains chercheurs et certains établissements ont réussi à exploiter leurs propres résultats de recherche au moyen de divulgations d'inventions, de brevets, de licences et même de création d'entreprises dérivées. D'autres rapports de projet expliquent comment des partenariats avec le secteur public et le secteur privé ont contribué à des améliorations dans le domaine de la santé, de l'environnement et de la qualité de vie à partir des résultats de la recherche. L'information qui suit est extraite du texte de ces rapports.

Bénéfices économiques

Selon les responsables de projet, au cours de l'an dernier plus de 160 projets ont généré de la propriété intellectuelle sous la forme de divulgations d'invention, de demandes de brevet, de

brevets provisoires, de brevets décernés, de licences et de droits d'auteur sur des logiciels. Bien qu'on ne cite pas de chiffres précis, il y a eu au moins 270 cas de création de telle propriété intellectuelle. Plus de 40 responsables de projet mentionnent aussi que leur infrastructure et leur recherche ont joué un rôle important dans la création d'une nouvelle entreprise dérivée l'an dernier. De plus, les rapports de projet mentionnent souvent que des partenaires du secteur privé ont recouru aux résultats de recherche pour améliorer des produits, des processus et des services, ce qui a mené dans certains cas à d'importantes économies ou à la création de nombreux emplois. La meilleure façon d'illustrer ces bénéfices économiques pour le Canada est de citer les propres déclarations des responsables de projet.



Les projets réalisés à l'aide de l'infrastructure acquise à ce jour touchent principalement l'automatisation, le développement ou l'amélioration de procédés et de produits. Ainsi, l'accès à cette infrastructure permet à des entreprises manufacturières, majoritairement des PME, d'améliorer leur productivité et leur compétitivité. — **Cégep de La Pocatière**

Un exemple saillant est le partenariat avec [...] dans le cadre du Réseau des Centres d'Excellence en Microélectronique (MICRONET). En effet, les caractéristiques uniques de notre infrastructure nous ont permis de développer des nouveaux films minces en réponse aux besoins spécifiques de [...]. Ces travaux ont généré de la propriété intellectuelle qui a profité directement à notre partenaire industriel.

— **Institut national de la recherche scientifique**

Les travaux de recherche et de développement de notre centre ont mené à des retombées économiques importantes pour nos partenaires industriels et l'économie régionale. Par exemple, [entreprise] rapporte des ventes directes à des entreprises et des centres de recherche aux Etats-Unis et en Irlande grâce aux résultats des recherches du Centre.

— **Marine Institute-Memorial University of Newfoundland and Labrador**

Notre infrastructure continue d'intéresser fortement les auteurs de contenu canadiens qui souhaitent examiner la possibilité d'utiliser la cinématographie numérique à haute définition (HD). Nous avons attiré l'attention de plusieurs entreprises qui aimeraient mettre au point de nouveaux produits dans ce domaine. Cette infrastructure a permis à un fabricant canadien d'être plus concurrentiel sur le marché nord-américain en produisant des démonstrations de vidéos à HD qui ne seraient pas disponibles sans cette infrastructure. Ce même fabricant collabore aussi avec nous à la mise au point de nouveaux produits à HD. — **Algonquin College**

Le laboratoire a obtenu des données et conçu des modèles sur la précipitation et le dépôt des asphaltènes qui sont utiles pour la conception et l'utilisation des méthodes de récupération du pétrole dans les gisements ainsi que pour la production et le traitement du pétrole. Il est difficile de quantifier les retombées de ces données mais de nombreuses entreprises s'en servent. — **Université de Calgary**

Ce projet portant sur la mise au point de nouvelles thérapies pour traiter les conditions médicales qui affectent les os et les cartilages a débouché sur deux demandes de brevets et deux demandes de brevets provisoires. Il a aussi mené directement à la création à Western d'une nouvelle entreprise dérivée qui mettra au point de nouvelles thérapies pour stimuler la croissance des os et des cartilages. — **Université de Western Ontario**

Nos scientifiques ont mis au point plusieurs dispositifs très utiles pour obtenir des images de tumeurs cancéreuses du sein, ce qui les a amenés à soumettre une demande de brevet provisoire aux E.-U., à créer une entreprise dérivée et à former des personnes capables d'utiliser cet équipement perfectionné.

— **Sunnybrook and Women's Health Science Centre**

Nous avons obtenu un brevet au Canada et aux États-Unis au sujet d'une série de petites molécules qui font l'objet de développement en tant que médicament pour le traitement de la maladie d'Alzheimer. Nous avons concédé une licence au sujet de ce brevet à un partenaire du secteur privé qui procède actuellement à des études de toxicologie avant de soumettre une demande d'approbation d'une drogue nouvelle de recherche (DNR) pour pouvoir passer au stade des essais cliniques. Ceci a permis la création d'emplois en vue d'administrer le projet et de mener à bien les études de toxicologie.

— **Université de Toronto**

Grâce à l'infrastructure de la FCI, le *Microarray Centre* (MAC ou Centre des micro-réseaux) a réussi à se mériter une renommée internationale dans le domaine de la fabrication de micro-réseaux de grande qualité à un coût abordable. C'est pourquoi de nombreux laboratoires font appel au MAC qui constitue leur principale source de micro-réseaux. En 2003-2004, le MAC a expédié des micro-réseaux à plus de 300 laboratoires dans plus de 20 pays du monde. — **University Health Network**

Nous avons mis au point des dispositifs photo-acoustiques et nous avons créé une entreprise pour la fabrication de dispositifs photo-acoustiques à main permettant de vérifier la qualité des soudures des voitures sur les chaînes de montage.

— **Université de Windsor**

Un brevet a été accepté aux États-Unis et nous attendons l'acceptation du Bureau canadien des brevets. — **Université du Québec à Trois-Rivières**

L'infrastructure a permis indirectement de créer une entreprise dérivée. Cette entreprise a signé des contrats de licences non exclusives avec SAP, CGI, et Bell Canada.

— **École Polytechnique de Montréal**

Nous avons formé une entreprise dérivée en vue de vendre aux spécialistes du domaine des térahertz des dispositifs sur mesure pour la spectroscopie dans l'infrarouge. Les térahertz connaissent maintenant de nombreuses applications dans le domaine de la défense et de la télédétection. — **Université de Lethbridge**

L'an dernier, nous avons complété un projet portant sur l'utilisation des boues de chaux résiduelles produites par les usines de papier. Trois usines de pâtes et papiers du Nord-Ouest de l'Ontario ont participé à ce projet. Les retombées de ce projet pour les usines de papier comprennent la diminution du coût de l'enfouissement sanitaire, la protection du territoire vu qu'il faut moins de terrain pour l'enfouissement sanitaire et la diminution des coûts liés à la décontamination des sites miniers. — **Université Lakehead**

La société [...] est une entreprise dérivée du *York GeoICT Lab*. Ce laboratoire a transféré deux technologies à [...] pour qu'elle en fasse la commercialisation et le marketing.
— **York University**

L'an dernier, des chercheurs participants à certains de nos projets ont collaboré étroitement avec l'entreprise [...] à la mise au point d'un nouveau produit (moteur) pour diverses applications dans des secteurs industriels tels que la pétrochimie, les pâtes et papiers, les mines, la sidérurgie, la production d'énergie etc. On s'attend à ce que ces nouvelles technologies apportent au moins 12,5 M\$ de revenus additionnels à cette entreprise chaque année. De plus, le U.S. Patent Office a accordé un brevet en septembre 2003. L'entreprise [...] utilise actuellement cette technologie dans ses produits et elle prévoit que celle-ci lui permettra de diminuer de 10 000 \$ le coût de la fabrication de chacun de ses moteurs ce qui se traduira par des économies de 2 M\$ par année.
— **Université Ryerson**

Une technologie mise au point auparavant et pour laquelle une licence a été concédée à une entreprise dérivée de l'UBC est maintenant souvent utilisée dans le cadre d'un projet portant sur la mise au point d'un nouvel aéronef.
— **Université de la Colombie-Britannique**

L'équipement financé par la FCI est utilisé dans le cadre de travaux de recherche qui se traduisent par un accroissement du rendement de cultures d'une grande valeur économique dans le Canada Atlantique. Les recherches du *Wild Blueberry Research Centre* (Centre de recherche sur les bleuets sauvages) ont mené à une augmentation de la zone exploitable, de la quantité de bleuets recueillis et de la part de marché de ces bleuets, et elle a rendu cette industrie plus concurrentielle sur les marchés internationaux.
— **Nova Scotia Agricultural College**

Un brevet a été décerné et la commercialisation du nouveau dispositif est en cours. Nous avons créé une entreprise dérivée canadienne pour assurer cette commercialisation grâce au financement initial assuré par des investisseurs canadiens. Cette entreprise poursuit des négociations avec notre université pour qu'elle lui accorde une licence au sujet de cette technologie. — **Université Queen's**



Améliorations dans les domaines de la santé, de l'environnement, des conditions sociales et des politiques publiques

La recherche peut mener à des améliorations dans tous ces domaines. Cependant, il faut que les décideurs et les fournisseurs de services y participant activement pour assurer la mise en application de ce savoir et l'obtention d'améliorations. Les citations choisies que l'on retrouve

dans ce qui suit montrent que la recherche stimulée par les programmes de la FCI a déjà donné des résultats dans de nombreux domaines.

Santé



L'un des projets « du laboratoire au lit d'hôpital » poursuivi au moyen de l'infrastructure a mené à la mise au point d'un nouvel outil d'évaluation clinique de la condition de patients qui ont des problèmes de saignement. — **Université McMaster**

Un brevet, déjà cité en exemple, a fait l'objet d'une licence à *Bio-logic Systems Corp*, chef de file mondial dans le domaine des dispositifs médicaux pour le neurodiagnostic. Ce dispositif d'audiométrie physiologique qui utilise un système appelé MASTER (*Multiple Auditory Steady-State Evoked Response*) a maintenant été approuvé par la FDA des États-Unis et mis en marché sur le plan international.

— **Baycrest Centre for Geriatric Care**

Les résultats acquis grâce à l'infrastructure ont contribué au dépôt de 2 brevets finaux dont un fait l'objet d'une adaptation à l'échelle industrielle avec une compagnie canadienne de premier plan dans le secteur des probiotiques, créneau majeur du secteur des aliments fonctionnels et nutraceutiques dans lequel le Canada occupe une place de choix.

— **Université Laval**

Le Canada obtiendra des bénéfices concrets de cette étude car elle permettra d'identifier, chez les enfants qui y participent comme sujets, ceux qui risquent d'avoir le cancer, de suivre leur état de santé et de les traiter immédiatement si un tel cancer se manifeste. Un traitement précoce accroîtra le taux de survie de ces enfants.

— **Hospital for Sick Children**

Grâce aux résultats de la recherche faite dans notre installation, nous avons mis au point un bien meilleur type d'abri contre le feu qui protégera sans aucun doute la vie des pompiers. Cet abri, en instance de brevet, est utilisé par le *USDA Forest Service* dans le cadre d'un contrat et plusieurs autorités du Canada en envisagent l'acquisition

— **Université de l'Alberta**

Des scientifiques universitaires et des secteurs privé et public collaborent à ce projet qui mettra à profit toutes leurs compétences multidisciplinaires au sein d'une équipe de recherche qui pourra être mobilisée rapidement pour combattre la prochaine épidémie de maladie infectieuse. — **Université d'Ottawa**

Notre laboratoire a obtenu un brevet canadien suite à sa découverte du gène associé à la protéine de résistance à plusieurs médicaments (MRP). Il a conclu une entente de licence avec la société [...] en vertu de laquelle cette entreprise pourra utiliser sa technologie pour commercialiser des dispositifs de présélection, pour mettre au point des produits disponibles sous licence. — **Université Queen's**

L'accès à des systèmes d'amplification par la polymérase en temps réel nous a permis de mettre au point des tests biologiques pour la détection en moins de une heure de quatre grands types de pathogènes qui peuvent être présents dans les aliments.

— **Université de Guelph**

Le *Manitoba Centre for Health Policy* a été invité à comparaître devant le Comité permanent de la santé dans le cadre de sa grande étude sur la situation des médicaments de prescription au Canada. — **Université du Manitoba**

L'an dernier, l'infrastructure a permis au *Genome Sequence Centre* de jouer un rôle de premier plan dans le séquençage du génome du SRAS.

— **Université de la Colombie-Britannique**

En découvrant que la douleur chronique que des enfants fortement handicapés éprouvent pendant plus de un an nuit à l'apprentissage, nous avons établi qu'il était très important de traiter cette douleur chez ces enfants. Notre indice de la douleur que les enfants éprouvent après une opération est utilisé à beaucoup d'endroits dans le monde.

— **Université Dalhousie**

En mettant l'accent sur de nouveaux traitements, notre centre a déjà ouvert la voie à plusieurs types d'essais cliniques novateurs auxquels les patients canadiens n'auraient pas accès autrement. Ces traitements proviennent dans certains cas de nos propres technologies ainsi que de grandes sociétés pharmaceutiques qui ont eu recours aux compétences regroupées dans notre centre et de petites entreprises de biotechnologie du Canada. — **Université McGill**

La qualité de la plate-forme nous a permis de développer des collaborations importantes avec l'industrie notamment pour le développement de nouveaux cathéters endovasculaires et aussi avec des compagnies impliquées dans le développement de nouveaux agents de contraste pour l'imagerie vasculaire et également des constructeurs d'équipement d'imagerie. D'autre part, ces équipements ont permis à notre équipe de mettre au point des modèles expérimentaux animaux. Cette expertise rendue possible à la plate-forme nous a permis de signer des contrats d'évaluation technologique avec plusieurs compagnies. — **Université de Montréal**



Environnement



L'installation financée grâce à la FCI a servi à l'essai d'un nouveau type de produit destiné à de l'équipement de désinfection de l'eau potable. Ces recherches ont mené à la mise au point d'un meilleur réacteur à UV pour les applications domestiques. De plus, deux entreprises de l'Ontario ont obtenu des bénéfices importants grâce à ces ressources.

— **Université de Toronto**

Les bénéfices comprennent aussi des améliorations à l'environnement et la santé, y compris une collaboration avec le bureau régional du ministère de l'Environnement de l'Ontario pour suivre les variations temporelles du taux de particules dans l'air afin d'identifier les sources de pollution. — **Collège Fanshawe**

L'*Atmospheric Monitoring Project* produit d'ores et déjà des résultats. Les données qu'il a recueillies sur la précipitation, l'humidité, le rayonnement solaire etc. sont mises à la disposition du grand public au moyen du *JASCO Environmental Monitoring System* ou JEMS (JASCO Research Ltd.) par l'entremise de l'université. Le *Victoria Capital Regional District* se sert de ces données et des données recueillies par le *B.C. Ministry of Water, Land and Air Protection* et le Programme national de surveillance de la pollution atmosphérique d'Environnement Canada pour étudier les problèmes de pollution sur le plan régional. — **Université Royal Roads**

Le projet intitulé « Environmentally Friendly Products and Processes » nous a permis de mettre au point une nouvelle technologie pour le reformage du méthane. Cette technologie canadienne permettra la mise en œuvre de processus catalytiques qui aideront le Canada à satisfaire à ses obligations en vertu du protocole de Kyoto dans les années à venir. Ce projet a aussi mené à la création d'une nouvelle entreprise dérivée appelée Recat Technologies, Inc., à l'Université de Western Ontario. Cette dernière mettra en marché de nouvelles technologies mises au point grâce à cette infrastructure.

— **Université de Western Ontario**

Cette installation, qui dispose de moyens d'analyse et de modélisation, a joué un rôle clé en vue de la création avec quatre partenaires d'une entreprise dérivée de notre université. Cette entreprise offrira des solutions et des outils exceptionnels et intégrés de suivi et de gestion pour la protection et la gestion de l'eau et des bassins hydrographiques.

— **Université de Victoria**



Politique publique



Le *Maritime Data Centre for Aging and Policy Research* est maintenant bien établi. Les résultats de ses recherches sous-tendent à plusieurs titres la formulation de politiques sur la prestation de soins aux personnes âgées. — **Université Mount St. Vincent**

Nos travaux ont permis d'identifier des niveaux d'exploitation forestière (ex : proportion du volume de bois prélevé) qui correspondent aux seuils de tolérance de plusieurs espèces d'oiseaux associées aux forêts matures. Suite à ces travaux, la province a modifié ses objectifs quantitatifs en termes de structure forestière afin de refléter les résultats de nos travaux. — **Université de Moncton**

Transports Canada a recours aux résultats de nos recherches dans le cadre de l'établissement de ses politiques en matière de réglementation. De même, nous apportons des contributions à plusieurs organismes de normalisation tels que l'Organisation internationale de normalisation. — **Université de Calgary**

Le responsable du projet est chargé d'évaluer au sein du secteur scolaire de langue anglaise l'efficacité du projet du MEQ intitulé *New Approaches: New Solutions* (appelé « Agir autrement » en français) et qui vise à diminuer le taux excessif de décrochage dans les écoles québécoises. — **Université Concordia**

Nous sommes constamment sollicités par des agences et ministères fédéraux pour effectuer des analyses. Aujourd'hui, grâce à l'infrastructure, nous possédons, pensons-nous, une capacité unique au Canada (et peut-être en Amérique du nord) de suivi des économies urbaines et régionales du Canada, des États-Unis et (bientôt) du Mexique.

— **Institut national de la recherche scientifique**

Nous avons mis au point la première version d'un outil global de SIG pour l'analyse de la sécurité routière dans le réseau routier rural. — **Université Carleton**

Nos recherches sur les hippocampes ont amené la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction à ajouter les hippocampes à la liste des espèces réglementées.

— **Université de la Colombie-Britannique**

Les constatations faites dans le cadre de ce projet ont contribué à l'amélioration de la qualité du développement professionnel des enseignants et de l'enseignement en Ontario. L'Ordre des enseignantes et enseignants de l'Ontario a reconnu la valeur du modèle fondé sur nos constatations en accordant 14 crédits de formation professionnelle aux sept modules que nous leur avons demandé d'homologuer. — **Collège Seneca**



Les établissements sont aussi enthousiastes en ce qui concerne la possibilité de contribuer au bien-être social et économique du Canada.



Depuis notre dernier rapport, nous avons demandé, obtenu ou commencé à préparer 16 brevets dans divers domaines tels que la thérapie génétique cardiovasculaire, les technologies de l'information et de la communication sans fil, la tomographie par émission de positrons et la recherche sur les vêtements protecteurs. — **Université de l'Alberta**



Compte tenu de ce qui précède, il est évident que les chercheurs canadiens sont déterminés à transmettre le savoir obtenu grâce à leurs recherches et à en faire profiter les Canadiens.

4. Conclusions

Les établissements de recherche du Canada continuent de bien profiter des programmes de la FCI pour faire des progrès en vue d'atteindre avec enthousiasme et optimisme leurs objectifs stratégiques de recherche. Même si la mise en œuvre de certains projets présente des défis, les données du présent rapport ne laissent aucun doute au sujet des effets positifs des investissements dans l'infrastructure sur le développement de la capacité d'innovation du Canada. En fournissant aux chercheurs canadiens les outils dont ils ont besoin pour entreprendre des recherches plus novatrices et concurrentielles sur le plan international, les programmes de la FCI continuent d'accroître la productivité en recherche et de favoriser le transfert de technologies à des partenaires qui sont en mesure d'en exploiter les résultats et de générer des bénéfices socio-économiques au profit des Canadiens.

Un autre aspect qui présente beaucoup d'importance pour la capacité canadienne d'innovation à long terme est le fait que les investissements dans l'infrastructure permettent d'accroître le

bassin de chercheurs hautement qualifiés disponibles maintenant et à l'avenir pour répondre aux besoins du secteur privé et du secteur public. Il y a tout lieu de croire que les projets de la FCI jouent un rôle important dans le recrutement et la rétention d'excellents chercheurs universitaires et qu'ils fournissent aux étudiants et stagiaires canadiens un excellent et dynamique milieu leur permettant de développer leurs compétences.

Compte tenu des défis que présente la mise en œuvre de certains projets et des données qui laissent entendre que certains infrastructures en arrivent à la fin de leur vie utile, il semble que l'on devrait porter davantage attention à l'avenir à l'exploitation et à l'entretien des infrastructures, à l'amélioration de leur rendement et dans certains cas où c'est justifié à leur remplacement. Les investissements déjà consentis dans l'infrastructure ont produits de bons effets—le Canada est devenu un milieu de recherche très populaire. Il est maintenant important de conserver nos acquis et de nous appuyer sur eux à l'avenir.