

**Analyse des rapports sur les impacts et les résultats
des projets d'infrastructure financés par la Fondation
canadienne pour l'innovation et d'autres organismes**

Volume 1–Aperçu

Mireille Brochu
Mai 2002

Table des matières

1	Introduction.....	3
2	La perspective des établissements	3
3	La perspective des chercheurs.....	5
3.1	Capacité de recherche novatrice.....	5
3.1.1	Recrutement et rétention de membres du corps professoral	6
3.1.2	Recrutement d'étudiants	7
3.1.3	Recrutement de personnel professionnel et technique	7
3.1.4	Accès à des infrastructures de première classe.....	8
3.1.5	Collaboration	8
3.1.6	Création de centres d'excellence et appui à de tels centres	9
3.2	Résultats de recherche novateurs.....	10
3.3	Nature multidisciplinaire des activités de recherche.....	11
3.4	Formation pour la recherche et d'autres carrières.....	11
3.5	Bénéfices pour le Canada	12
3.6	Subventions, bourses et prix (internationaux et domestiques)	14
4	Questions de mise en œuvre et d'utilisation.....	14
4.1	Mise en œuvre	15
4.2	Utilisation.....	16
4.3	Gestion de l'infrastructure	17
5	Conclusion.....	17

1 Introduction

Cet aperçu résume les résultats et les impacts des infrastructures de recherche fournies par la Fondation canadienne pour l'innovation aux universités, hôpitaux et instituts de recherche canadiens. Cet aperçu est fondé sur une analyse des renseignements dans les rapports institutionnels soumis par 67 universités et autres établissements et dans les rapports de projets soumis par 796 responsables de projets au début de 2002. Les rapports portent sur les résultats obtenus en 2001.

Un deuxième volume présente une analyse plus complète de l'information. Le Volume 2 comprend une analyse des résultats et des impacts de chacun des Fonds de la FCI, soit le Fonds de relève, le Fonds d'infrastructure des chaires de recherche du Canada, le Fonds d'innovation, le Fonds de développement de la recherche (universités) et le Fonds de développement de la recherche (collèges). Le Volume 2 comprend également des exemples de résultats et davantage de données quantitatives. Les rapports institutionnels sont affichés sur le site Web de la FCI, www.innovation.ca.

La FCI a demandé aux établissements de rendre compte des effets de ses investissements sur l'atteinte des objectifs et des priorités de leurs plans de recherche au cours de la dernière année. Elle leur a également demandé de faire rapport sur la mise en œuvre et l'utilisation de l'infrastructure.

La FCI a demandé aux responsables de projets de rendre compte des résultats de leurs projets d'infrastructure. Ainsi, ils devaient répondre à des questions quantitatives sur les impacts de l'infrastructure sur le recrutement de chercheurs et d'étudiants ainsi que sur les bénéfices pour le Canada produits l'an dernier. Les responsables de projets ont également soumis une description qualitative des résultats attribuables à l'infrastructure de la FCI.

Certains projets n'ont été approuvés que dans la deuxième moitié de 2001. Notons également que bon nombre de projets comportent l'acquisition, la construction, la mise au point et l'essai d'installations complexes. C'est pourquoi un nombre important de rapports (357 ou 45%) portent sur des infrastructures qui n'étaient pas complètement opérationnelles à la fin de 2001.

2 La perspective des établissements

Il est évident que les investissements de la FCI, des gouvernements provinciaux et des autres partenaires des établissements ont eu des impacts importants sur :

- > l'augmentation de la qualité et la productivité de la recherche
- > le recrutement et la rétention d'excellents membres du corps professoral
- > la transformation de la recherche
- > le développement de partenariats avec les provinces et d'autres groupes
- > l'encouragement à la planification de la recherche
- > l'enthousiasme des chercheurs
- > le recrutement d'étudiants et une meilleure formation pour eux
- > l'encouragement à la collaboration et à la recherche multidisciplinaire
- > la production de bénéfices socio-économiques concrets et de bénéfices sur la santé et l'environnement
- > l'augmentation du financement de la recherche.

Les impacts augmentent compte tenu, bien sûr, des investissements croissants, mais aussi parce qu'un nombre croissant de projets donnent lieu à des résultats intéressants et que des étudiants ayant utilisé les infrastructures entrent sur le marché du travail et y trouvent des emplois stimulants.

Il s'est développé une synergie vraiment remarquable entre les infrastructures de la FCI et d'autres nouveaux programmes qui subventionnent les ressources humaines comme les Chaires de recherche du Canada, les Instituts de recherche en santé du Canada et bon nombre de programmes provinciaux dans plusieurs provinces, entre autres l'Ontario, le Québec et l'Alberta. Ceci a complètement transformé la recherche canadienne, remonté le moral des chercheurs, attiré des chercheurs et, de plus en plus, permis aux Canadiens de devenir des partenaires à part entière dans les collaborations internationales.

Les exigences de la FCI en matière de contrepartie ont forcé les universités à chercher des partenaires pour financer les infrastructures. Certaines universités ont mentionné que ceci les a aidées à forger de nouveaux partenariats avec leur gouvernement provincial. Les partenariats avec l'industrie et d'autres donateurs ont également été renforcés. Toutefois, dans certains cas, il demeure très difficile de trouver le financement de contrepartie. Cette question est discutée au chapitre 4.

Dès sa création, la FCI a exigé que les établissements préparent des plans institutionnels de recherche comme condition de présentation des demandes. Bon nombre d'établissements félicitent la FCI de cette exigence et mentionnent qu'elle les a aidés à miser sur leurs forces. Non seulement la FCI a-t-elle encouragé les établissements à choisir leurs domaines prioritaires, elle les a également encouragés à mettre leurs ressources en commun et à mettre sur pied des projets conjoints de développement et de partage des infrastructures. Cette planification conjointe se manifeste partout au pays, mais particulièrement dans les grandes villes canadiennes qui accueillent plusieurs universités, collèges et centres de recherche hospitaliers. C'est le cas, par exemple, du

British Columbia Institute of Technology, de Simon Fraser et de l'Université de la Colombie-britannique à Vancouver ainsi que des nombreuses universités et centres hospitaliers de la région de Montréal. Il ne s'agit que d'exemples, il y en a bien d'autres. Dans toutes les régions, il existe des collaborations entre les établissements de toutes tailles et de tous genres.

La FCI a une influence sur le recrutement et la rétention de membres du corps professoral, d'étudiants et d'autres personnes en formation. La combinaison des Chaires de recherche du Canada et de l'infrastructure de la FCI est un mécanisme particulièrement puissant qui fournit aux établissements des outils de développement au moment où ils renouvellent leur corps professoral.

De nouvelles collaborations s'amorcent autour des infrastructures. Ceci est particulièrement remarquable dans les établissements qui centralisent les infrastructures. De telles installations centrales facilitent également la gestion et l'utilisation efficaces des infrastructures.

La plupart des établissements mentionnent l'influence des infrastructures sur la productivité de la recherche, notant que les chercheurs peuvent maintenant ajouter de nouvelles dimensions à leurs programmes de recherche et entreprendre des études qu'ils n'auraient pu effectuer auparavant. La FCI permet des travaux de recherche plus vastes et plus approfondis, tout en accélérant la recherche.

Tous les établissements, mais particulièrement les plus petits, sont convaincus que les nouvelles infrastructures ont déjà eu une influence majeure sur la capacité des chercheurs d'obtenir des fonds de recherche de diverses sources.

3 La perspective des chercheurs

3.1 Capacité de recherche novatrice

La FCI fournit des infrastructures aux nouveaux chercheurs par l'intermédiaire du Fonds de relève. Le Fonds d'infrastructure des Chaires de recherche du Canada, pour sa part, fournit aux nouveaux détenteurs de chaires les infrastructures dont ils ont besoin pour amorcer ou accélérer leur programme de recherche. Grâce au Fonds d'innovation, au Fonds de développement de la recherche (pour les universités de plus petite taille) et au Fonds de développement de la recherche des collèges, la FCI a donné aux établissements la possibilité de consolider, de développer et d'améliorer leur capacité de recherche dans leurs domaines prioritaires.

Les infrastructures de la FCI ont facilité la création ou l'expansion de grands centres en : génomique, protéomique, bioinformatique, neurosciences, réadaptation, génie tissulaire, dispositifs médicaux, médicaments, technologies de l'information, matériaux avancés, transport, séismes, géomatique, fabrication, agro-alimentaire, aquaculture, eaux, océans et sciences de l'environnement, pour ne donner que quelques exemples.

Les infrastructures de la FCI ont rendu possible la création de services centralisés d'instrumentation dans de nombreux départements et facultés partout au Canada, particulièrement des équipements d'imagerie et des installations analytiques. Elles ont également facilité le renouvellement des réseaux de campus et la création d'installations de calcul à haute performance accessibles à des chercheurs de partout aux pays.

La FCI a contribué à la modernisation d'animaleries. Elle a contribué à la création et au développement de bases de données sur la santé et la condition sociale des Canadiens. Elle a fourni aux cliniciens des équipements et des infrastructures leur permettant d'étudier les principales maladies. La FCI facilite l'accès de tous les chercheurs aux ressources des bibliothèques.

3.1.1 Recrutement et rétention de membres du corps professoral

On demandait aux responsables de projets si, en 2001, la disponibilité de l'infrastructure constituait un facteur important dans la décision de chercheurs (professeurs, postdocs et autres chercheurs) de se joindre à l'établissement. Les résultats, donnés au Tableau 1, montrent que la FCI a eu une grande influence sur le recrutement de chercheurs au cours de l'année dernière. Cet effet est le plus prononcé dans le cas du Fonds d'innovation où 169 des 211 répondants ont dit que l'infrastructure avait eu une influence sur le recrutement de chercheurs l'an dernier.

Tableau 1–Influence de l'infrastructure sur le recrutement de chercheurs en 2001*

	Oui	Non	S/O	Total
Relève	286 (66%)	169 (34%)	13	468
Innovation	169 (82%)	37 (18%)	5	211
Développement de la recherche (univ.)	51 (66%)	26 (34%)	4	81

*Dans ce tableau et dans tous les tableaux qui suivent, le pourcentage s'applique au nombre de projets qui ont répondu à la question et non au nombre total de projets

Les responsables de projets soulignent l'influence de l'infrastructure sur le recrutement et la rétention de professeurs, chercheurs et postdocs. À de multiples reprises, les responsables de projets provenant de grands et petits établissements mentionnent que les candidats à des postes sont influencés par

la disponibilité de l'infrastructure. Plusieurs disent catégoriquement qu'il s'agit là de l'une des principales raisons pour lesquelles ils ont réussi à attirer des chercheurs de première classe (professeurs, chercheurs et étudiants). Les détenteurs de Chaires de recherche du Canada notent que le Programme de chaires et l'infrastructure qui l'accompagne ont joué un rôle dans le recrutement de nouveaux professeurs au cours de l'année dernière (en plus de contribuer à attirer ou à retenir le titulaire de la chaire). Plusieurs chercheurs du Fonds de relève disent que l'infrastructure a beaucoup influencé leur décision de demeurer au Canada ou d'y venir (notons que, pour la plupart, ces chercheurs ont reçu leur contribution avant 2001).

3.1.2 Recrutement d'étudiants

L'une des questions demandait aux responsables de projets si, au cours de l'an dernier, l'infrastructure avait contribué au recrutement d'étudiants provenant de l'extérieur de leur établissement. Pour une vaste majorité de projets, l'infrastructure a joué un rôle dans le recrutement d'étudiants au cours de la dernière année. Environ 3 pour cent d'entre eux sont venus des États-Unis et 29 pour cent d'autres pays. Les réponses montrent que, pour près de la moitié des projets, plus de trois étudiants ont été recrutés l'an dernier.

En général, les responsables de projets sont satisfaits de la qualité des étudiants qu'ils ont recrutés. Ils donnent de nombreux exemples de bourses et de prix que leurs étudiants se sont mérités. Par contre, certains responsables sont déçus du fait qu'ils n'ont pas réussi à recruter d'étudiants. Ils notent que certains de leurs projets de recherche ont été retardés car aucun étudiant n'était disponible.

3.1.3 Recrutement de personnel professionnel et technique

Soixante-six pour cent des répondants soulignent que l'infrastructure a eu une certaine influence sur la création d'emplois au sein de leur groupe ou de leur laboratoire (Tableau 2). Il s'agit généralement d'assistants et d'associés de recherche, de techniciens, de postdocs ou d'étudiants recrutés au cours de la dernière année. La plupart des responsables de projets mentionnent que leur groupe est en croissance.

Tableau 2–Nombre de projets mentionnant que l'infrastructure a eu de l'influence sur la création d'emplois

Aucune influence	Dans une certaine mesure	Considérable	Total
229 (36%)	396 (48%)	139 (18%)	764

Il va de soi que le recrutement de personnel technique et professionnel est limité par les ressources financières disponibles pour faire fonctionner, entretenir et réparer les infrastructures, ce que mentionnent certains responsables de projets dans leurs rapports.

3.1.4 Accès à des infrastructures de première classe

L'an dernier, pour 58 pour cent des projets, plus de trois chercheurs (professeurs, postdocs et autres chercheurs) ont avancé leur recherche de façon importante grâce à la disponibilité de l'infrastructure (Tableau 3).

Tableau 3–Chercheurs dont la recherche a progressé grâce à l'infrastructure

Nombre de projets dans lesquels il y a de tels chercheurs

1 chercheur	2 chercheurs	3 chercheurs	>3 chercheurs	Aucun	Total
65 (9%)	93 (12%)	99 (12%)	463 (58%)	76 (10%)	796

Les chercheurs sont convaincus de la haute qualité de leur infrastructure comme en témoigne le Tableau 4 :

Tableau 4–Qualité de l'infrastructure comparée à celle d'autres laboratoires

Nombre de projets disant que l'infrastructure est :

Sous la moyenne	Moyenne	Au-dessus de la moyenne	Comparable à la meilleure au Canada	Comparable à la meilleure au monde	Pas de réponse
10 (1%)	79 (10%)	135 (17%)	275 (35%)	282 (36%)	15

Les chercheurs soulignent que leur infrastructure leur permet d'entrer en concurrence avec d'autres groupes à l'étranger. D'autres disent que la présence de l'infrastructure leur a permis de produire des résultats beaucoup plus rapidement qu'auparavant, ce qui rend leur groupe plus concurrentiel.

3.1.5 Collaboration

Une vaste majorité des répondants disent que la présence des infrastructures financées par la FCI les a aidés à créer, maintenir ou renforcer les collaborations, particulièrement les collaborations internationales, au cours de la dernière année (Tableau 5).

Tableau 5–Influence de l'infrastructure sur la création, le maintien ou la consolidation de liens, collaborations et partenariats :

	Nombre de projets disant que l'infrastructure a eu :			
	Aucune influence	Une certaine influence	Une influence considérable	Pas de réponse
Liens non officiels avec des collègues de l'établissement	19 (4%)	160 (30%)	358 (67%)	259
Collaborations de recherche	17 (3%)	182 (34%)	335 (63%)	262
Partenariats officiels signés	219 (43%)	151(29%)	143 (28%)	283
Collaborations internationales	143 (18%)	376 (48%)	262 (34%)	15

Les responsables de projets décrivent plusieurs de ces liens. Ils mentionnent les liens avec les chercheurs de la même unité qui partagent les infrastructures. Ils disent que la centralisation des infrastructures encourage des rencontres et des discussions qui se transforment en collaborations. Ils mentionnent les collaborations entre les établissements d'une même région, y compris les universités et les collèges. Ils notent que, grâce à l'infrastructure, ils sont mieux placés pour amorcer des collaborations internationales et n'ont plus à jouer les seconds violons sur le plan international. Ils notent de nouvelles collaborations avec des laboratoires publics. Ils mentionnent de nouveaux partenariats avec l'industrie et l'utilisation de l'infrastructure par l'industrie. Souvent, les installations ne sont pas achetées toutes faites et leur mise au point et leur mise en œuvre constituent un projet de collaboration avec les fabricants d'équipements et d'appareillage.

3.1.6 Création de centres d'excellence et appui à de tels centres

Grâce surtout au Fonds d'innovation, les infrastructures de la FCI ont contribué à la création et à l'expansion de nombreux centres d'excellence, souvent avec du financement provincial, entre autres en Ontario (Fonds ontarien d'encouragement à la recherche-développement) et au Québec (Valorisation-Recherche Québec). Les centres subventionnés par Génome Canada et ses partenaires régionaux font également l'objet de mentions.

L'infrastructure a aussi facilité l'accès des chercheurs individuels à des centres et à des réseaux. Par exemple, bon nombre de chercheurs du Fonds de relève disent avoir été invités à participer à des Réseaux de centres d'excellence et certains d'entre eux ont joué un rôle clé dans la préparation de propositions gagnantes lors du concours le plus récent. Ils disent que ceci n'aurait pas été possible sans l'infrastructure. Des chercheurs de petites universités notent également l'augmentation de leur participation à divers Réseaux de centres d'excellence et à des Centres d'excellence de l'Ontario. Ces chercheurs disent

aussi faire partie de projets multi-institutionnels financés par Valorisation-Recherche Québec.

3.2 Résultats de recherche novateurs

Les chercheurs du Fonds de relèvement qui ont reçu des fonds lors du premier concours en 1998 commencent à avoir des dossiers de recherche impressionnants. Certains d'entre eux disent que l'infrastructure appuyée par la FCI les a aidés à obtenir des résultats de niveau international comme le montre le Tableau 6. En fait, les deux tiers des répondants de ce Fonds (pour lesquels il n'est pas trop tôt pour avoir des résultats) estiment que leur recherche est de niveau international ou mieux :

Tableau 6—Auto évaluation de la qualité de la recherche l'an dernier (Fonds de relèvement)					
Trop tôt	Avancée modeste	Niveau national	Niveau international	Grande découverte	Pas de réponse
32	61 (14%)	74 (19%)	223 (52%)	51 (15%)	4

Dans le cas du Fonds d'innovation, 71% des projets pour lesquels il n'est pas trop tôt disent que la recherche est de niveau international ou mieux.

Un commentaire revient souvent dans le cas du Fonds de relèvement : la nouvelle infrastructure aide les chercheurs à démarrer leur programme plus rapidement et à produire des résultats de haute qualité plus vite et plus efficacement qu'ils ne l'auraient fait autrement.

Dans leur rapport écrit, certains chercheurs ont choisi de donner la liste de leurs nombreuses publications et présentations résultant de l'utilisation de l'infrastructure de la FCI. D'autres soulignent la haute qualité et les impacts de leurs découvertes. Ils citent des invitations à des conférences internationales ou mentionnent que leurs résultats ont été cités dans la presse ou encore notent l'augmentation de leurs subventions de recherche.

Dans le rapport, il y a une question sur le niveau de risque de la recherche. Les répondants n'ont pas tous la même approche à cet égard. En effet, certains chercheurs croient que prendre des risques au début de leur carrière pourrait compromettre leurs futures chances de subventions de recherche. D'autres prennent le pari et disent que l'infrastructure les a aidés car ils ont pu obtenir de meilleurs résultats plus vite. Certains responsables de projets se tiennent entre ces deux pôles en entreprenant à la fois des projets novateurs à long terme comportant des risques élevés et des projets qui produisent des résultats plus rapidement. Plusieurs soulignent que, sans l'infrastructure, ils n'auraient pu s'attaquer à des domaines relativement vierges.

3.3 Nature multidisciplinaire des activités de recherche

Sans aucun doute, le résultat le plus frappant de la FCI est son influence importante sur l'encouragement à la recherche multidisciplinaire.

Pas moins de 96% des répondants de tous les Fonds répondent en effet que la disponibilité de l'infrastructure a contribué à augmenter les occasions de recherche interdisciplinaire dans la dernière année.

Tableau 7–Nombre de projets disant que la recherche multidisciplinaire a été encouragée

Pas du tout	Un peu	De façon considérable
30 (4%)	295 (38%)	456 (58%)

Il y a des synergies entre la médecine et la science, le génie et les sciences sociales, entre les chercheurs fondamentaux et les cliniciens, entre les informaticiens et les chercheurs de nombreuses autres disciplines. De plus, les techniques perfectionnées dans une discipline sont utilisées pour résoudre des problèmes d'une autre discipline.

3.4 Formation pour la recherche et d'autres carrières

De très nombreux étudiants de tous les cycles utilisent les infrastructures. Une vaste majorité de projets du Fonds d'innovation comportent la participation de plus de trois étudiants aux cycles supérieurs.

Les étudiants sont formés dans un milieu multidisciplinaire et les chercheurs sont convaincus qu'ils acquièrent des compétences qui les aideront à trouver un emploi.

À de multiples reprises, les chercheurs soulignent que le milieu multidisciplinaire prépare très bien les étudiants à des carrières industrielles. Certains des étudiants qui ont utilisé l'infrastructure de la FCI terminent maintenant leurs études et trouvent de l'emploi. En fait, les chercheurs sont assez fiers des emplois de leurs étudiants. Seuls quelques-uns mentionnent que leurs étudiants ont dû passer un certain temps à la recherche d'emplois. Certains chercheurs soulignent que des diplômés choisissent de continuer leurs études à l'étranger ou trouvent des emplois à l'étranger. L'attrait des emplois bien rémunérés aux États-Unis et ailleurs est toujours là.

3.5 Bénéfices pour le Canada

Le Tableau 8 indique le nombre de projets qui disent que l'infrastructure a facilité la production de bénéfices au cours de la dernière année. Seuls quelque 120 projets disent ne pas avoir généré de bénéfices au cours de cette année-là. La plupart sont des projets qui ne sont pas pleinement opérationnels ou dont l'opération a commencé en 2001.

Tableau 8–Bénéfices facilités par la disponibilité de l'infrastructure				
	Nombre de projets sans bénéfices	Nombre de projets avec un peu de bénéfices	Nombre de projets avec des bénéfices considérables	Pas de réponse
Propriété intellectuelle	451 (59%)	208 (27%)	103 (14%)	34
Produits et services	344 (45%)	279 (36%)	143 (19%)	30
Entreprises dérivées	632 (84%)	90 (12%)	33 (4%)	41
Économies de coûts	315 (42%)	311 (41%)	130 (17%)	40
Amélioration de politiques	599 (80%)	127 (17%)	25 (3%)	45
Bénéfices sur la santé	460 (61%)	249 (33%)	48 (6%)	39
Bénéfices sociaux	574 (77%)	152 (20%)	22 (3%)	48
Bénéfices sur l'environnement	500 (67%)	175 (23%)	71 (10%)	50

Parmi les projets qui mentionnent de la propriété intellectuelle, la plupart citent des brevets (demandés et obtenus), certains mentionnent des logiciels, d'autres des licences. Certains brevets résultent de collaboration avec des compagnies. Dans 422 projets, l'infrastructure a facilité la mise au point ou l'amélioration de produits, procédés ou services. Les exemples ci-dessous montrent que ces projets représentent une gamme assez intéressante de produits, découlant de la recherche de diverses disciplines.

Le Tableau 8 montre que l'infrastructure a contribué à la création d'entreprises dérivées dans 123 projets. Les exemples comprennent des compagnies dans des domaines comme les applications médicales, les biotechnologies, la génomique, la protéomique, l'immunothérapie vétérinaire, la bioinformatique, le logiciel, les technologies de l'information, l'optoélectronique et les nanotechnologies. Il est peu probable que 123 projets d'infrastructure aient facilité la création d'entreprises au cours de l'an dernier seulement. À la lecture des rapports, il est évident que les répondants mentionnent des sociétés créées depuis la mise en œuvre de l'infrastructure ainsi que des entreprises qui en sont à leur première étape de planification. Il faut également garder à l'esprit qu'il ne s'agit pas de 123 entreprises mais bien de 123 projets. Certains des chercheurs qui ont lancé des entreprises participent à plus de un projet d'infrastructure.

Exemples de produits et procédés améliorés ou mis au point en utilisant l'infrastructure de la FCI en 2001

Processus de fabrication chimique qui donnera lieu à des technologies manufacturières plus propres et plus efficaces

Amélioration de : moteurs électriques et de matériaux magnétiques; procédés pour la déshydratation des aliments; la conception de composants automobiles; des opérations de fabrication et d'assemblage dans l'industrie électronique; de produits utilisés dans la fixation des fractures pour des applications médicales

Conception et construction d'un robot pour la neurochirurgie

Amélioration de l'efficacité de l'imagerie sismique et de l'exploration des ressources qui en résulte

Mise au point de lunettes protectrices pour travailleurs dans le domaine des services d'électricité

Revêtements pulvérisés et technologie d'administration des médicaments pour affections pulmonaires

Nouveaux protocoles pour l'analyse de composés inorganiques

À quelques exceptions près, la question sur les économies de coûts a été interprétée non pas comme des économies pour la société canadienne grâce aux résultats de la recherche (par exemple, économies dans les soins de santé, l'éducation ou les services correctionnels), mais plutôt comme des économies dans les laboratoires parce que la recherche est plus efficace et efficiente.

Le Tableau 8 montre qu'un nombre important de chercheurs disent que l'infrastructure a contribué à l'amélioration de la santé, des politiques publiques et des bénéfices sociaux. Toutefois, en lisant les rapports, il est évident que les impacts réels et les bénéfices pour le Canada auront plutôt lieu à l'avenir. En effet, dans ces domaines, le délai entre la recherche et les résultats est plus long que dans le domaine de la haute technologie (y compris les technologies de l'information, les matériaux avancés et les biotechnologies) où les brevets, les entreprises dérivées et les améliorations aux procédés peuvent se manifester dans un laps de temps relativement court.

On note des résultats intéressants dans le domaine de l'environnement, entre autres, la surveillance des changements environnementaux, la biorestauration, la pollution de l'air, la pollution par le mercure et d'autres métaux, le traitement de l'eau potable, la gestion des forêts et la gestion des déchets nucléaires.

3.6 Subventions, bourses et prix (internationaux et domestiques)

L'effet de levier des infrastructures de la FCI est impressionnant. Les répondants sont convaincus que l'infrastructure les a aidés à accroître le financement de leur recherche au cours de la dernière année. De l'avis des responsables de projets, l'effet le plus marqué est l'influence de l'infrastructure sur le financement de la recherche par les organismes subventionnaires fédéraux, les provinces et l'industrie.

Tableau 9—Impact de l'infrastructure sur la capacité des utilisateurs à attirer des fonds (effet de levier)

Source de financement	Nombre de projets sans influence de la FCI	Nombre de projets avec un peu d'influence de la FCI	Nombre de projets avec une influence considérable	Pas de réponse
Établissement	215 (28%)	333 (44%)	212 (28%)	36
Organismes subventionnaires fédéraux	110 (14%)	227 (29%)	434 (56%)	25
Autres org. fédéraux	327 (46%)	179 (25%)	198 (28%)	92
Gouvernement provincial	191 (25%)	214 (28%)	346 (46%)	45
Industrie canadienne	298 (40%)	239 (32%)	208 (28%)	51
Sources internationales	356 (50%)	208 (29%)	153 (21%)	79

Un nombre impressionnant de chercheurs du Fonds de relève ont par la suite reçu une Chaire de recherche du Canada. Ils attribuent leur succès en partie à la disponibilité de l'infrastructure qui les a aidés à augmenter leur productivité en recherche au début de leur carrière.

Notons que des responsables de projets et d'autres utilisateurs des infrastructures du Fonds d'innovation et du Fonds de développement de la recherche (universités) ont également reçu des Chaires.

Les répondants mentionnent également de nombreux prix et bourses ainsi que des invitations à des conférences internationales prestigieuses.

Finalement, certains chercheurs soulignent que leur recherche a été présentée dans divers médias au cours de la dernière année.

4 Questions de mise en œuvre et d'utilisation

La FCI demandait aux établissements de discuter des délais dans la mise en œuvre des infrastructures ainsi que des problèmes liés à leur utilisation. Dans le texte de leur rapport, les chercheurs étaient invités à décrire les mesures

prises pour assurer la gestion, l'utilisation et le partage efficaces des infrastructures. On leur demandait en outre de décrire tout délai survenu dans la mise en œuvre de leur projet et d'expliquer si l'infrastructure était utilisée de façon adéquate.

4.1 Mise en œuvre

Les établissements déclarent que la mise en œuvre des infrastructures prend plus de temps que prévu et ils donnent de nombreuses raisons pour expliquer ces délais : longs retards dans la finalisation des contributions par la FCI, retards à trouver le financement de contrepartie ou à le recevoir (de la province ou de l'industrie), retards dans l'obtention de l'approbation de la province, retards causés par le grand nombre de projets de construction sur le campus, délais de construction et de rénovation, manque de ressources administratives, long processus réglementaire d'approbation, manque d'espace, planification complexe de projets complexes, délais dans la livraison de l'équipement, équipement défectueux, changements technologiques, manque de personnel. Dans l'ensemble, environ 60 pour cent des projets ont subi des délais.

Cette longue liste peut paraître désastreuse, mais, comme en témoigne la liste impressionnante de résultats, la plupart de ces délais ont été surmontés et l'infrastructure est maintenant sur place et opérationnelle sauf pour les projets plus récents et pour les projets plus anciens qui sont très gros et très complexes.

En général, les petits projets ont fait face à des délais plus courts alors que des retards d'une année ou plus ne sont pas rares pour les gros projets qui comportent de la construction. Les grands projets de construction prennent beaucoup de temps, même lorsqu'ils ne sont pas en retard. C'est pourquoi certains très gros projets financés lors du premier concours ne sont pas encore complètement opérationnels. Dans de tels cas, les équipements ont généralement été achetés et sont utilisés pour la recherche mais les bénéfices de l'infrastructure devraient augmenter lorsque les groupes d'utilisateurs occuperont le nouvel espace.

Les fonds de contrepartie provinciaux demeurent un défi pour les établissements lors de la mise en œuvre des projets appuyés par la FCI. En Colombie-britannique, le changement de gouvernement, suivi d'une revue complète des programmes, a retardé de plusieurs mois l'approbation des fonds de contrepartie. Dans le Canada Atlantique, trouver le financement de contrepartie s'est avéré difficile et certains établissements sont incapables de procéder à la mise en œuvre de projets approuvés car ils attendent encore les fonds de contrepartie des divers niveaux de gouvernement. Ces établissements

travaillent de concert avec le gouvernement provincial et les organismes fédéraux afin de trouver les ressources nécessaires au démarrage des projets¹.

4.2 Utilisation

En général, les établissements déclarent que les infrastructures sont utilisées de façon adéquate, l'infrastructure étant sous-utilisée dans un petit nombre de projets. Il y a également certains projets où l'infrastructure est tellement utilisée qu'elle ne peut répondre à la demande. Une université organise des ateliers afin de sensibiliser les utilisateurs potentiels à l'existence de l'infrastructure qui est sous-utilisée.

Les données quantitatives des rapports de projets confirment l'évaluation des établissements : 89 pour cent des projets sont utilisés adéquatement ou sur-utilisés (Tableau 10).

Tableau 10–Utilisation de l'infrastructure			
Sous-utilisée	Adéquate	Sur-utilisée	Pas de réponse
85 (11%)	578 (75%)	112 (14%)	21

Cinquante-cinq des 85 projets qui disent que l'infrastructure est sous-utilisée donnent des dates futures de fin du projet. Les autres donnent une variété d'explications, bien que la principale raison soit le manque de personnel pour faire fonctionner et utiliser l'infrastructure :

- > roulement dans le personnel enseignant;
- > congé de maternité;
- > manque d'étudiants;
- > charges d'enseignement élevées qui font que l'équipement n'est utilisé à pleine capacité que durant l'été (raison mentionnée par les répondants des petits établissements);
- > manque de personnel technique;
- > l'utilisation dépend du stade où se trouve la recherche;
- > hésitation des collègues à payer des frais d'utilisation.

Quelques-uns des 578 répondants qui disent que l'infrastructure est utilisée de façon adéquate laissent entendre qu'elle est en fait sous-utilisée dans le texte de leur rapport. Ils disent généralement que l'utilisation augmentera l'an prochain car ils trouveront les ressources humaines ou financières nécessaires à l'élargissement de leur groupe. Certains nouveaux chercheurs aimeraient

¹ Lors de la rédaction de la présente analyse (avril 2002), il y a bon espoir qu'une solution sera trouvée bientôt, certains gouvernements provinciaux et le gouvernement fédéral prenant des mesures pour régler la question.

avoir davantage d'étudiants aux cycles supérieurs. Dans de tels cas, l'obstacle n'est pas toujours le manque de fonds, mais le manque de candidatures d'étudiants car il est plus difficile pour un laboratoire relativement nouveau d'attirer des étudiants.

Quoi qu'il en soit, il est évident que le manque de personnel et le manque de fonds causent ces problèmes dans certains cas, ce qui pourrait éventuellement donner lieu à une sous-utilisation, surtout si l'équipement ne peut être entretenu de façon adéquate. Le Fonds d'exploitation de l'infrastructure de la FCI aidera les futurs projets mais non pas la grande majorité de ceux qui ont soumis des rapports cette année car le nouveau Fonds ne s'applique qu'aux projets approuvés après la deuxième moitié de 2001. En effet, dans les rapports institutionnels, certaines universités soulignent qu'il a été difficile de trouver les fonds d'exploitation, ajoutant qu'elles sont heureuses du fait que la FCI y contribuera désormais.

4.3 Gestion de l'infrastructure

Certains établissements, grands et petits, préconisent fortement les installations centralisées partagées. Ils considèrent qu'il s'agit là du meilleur moyen de garantir une utilisation efficace et économique d'infrastructures complexes. Ceci favorise également le partage des infrastructures.

Pour la plupart, les grands projets ont une structure officielle de gestion avec une personne en charge et, souvent, un comité de gestion. Les petites infrastructures sont gérées par le ou les responsables du projet et partagées sans plus de formalités.

S'il y a des problèmes, ils sont causés par le manque de personnel pour faire fonctionner, entretenir et réparer les infrastructures.

5 Conclusion

Cet aperçu des rapports institutionnels et des rapports de projets soumis à la FCI en 2002 montre que les infrastructures financées par la FCI ont un impact important sur la recherche et que les résultats de la recherche commencent à produire des bénéfices pour le Canada. Ceci confirme les conclusions de la récente évaluation indépendante du Fonds de relève.

Les rapports institutionnels mentionnent non seulement l'effet de levier de la FCI pour les fonds de contrepartie mais aussi pour les investissements provinciaux en recherche. Le fait que la planification de la recherche est maintenant chose courante dans les établissements de recherche canadiens

peut également être relié directement au fait que la FCI exige des plans de recherche.

Les investissements de la FCI ont de beaucoup augmenté la capacité des établissements à attirer et à retenir des professeurs et des chercheurs. La combinaison des Chaires de recherche du Canada et des infrastructures de la FCI augmente cet impact en fournissant aux universités de meilleurs outils pour le renouvellement de leur personnel de recherche.

Non seulement la FCI influence-t-elle la capacité de recherche, elle contribue également à transformer la façon dont la recherche se fait. L'impact le plus marquant est sans doute sur la recherche interdisciplinaire. En effet, 96% des répondants déclarent que la disponibilité de l'infrastructure a eu une certaine influence ou une influence considérable sur le caractère interdisciplinaire de la recherche.

La nature et la qualité de la formation donnée aux étudiants et à d'autres personnes sont également accrues grâce au fait qu'ils utilisent de l'infrastructure de pointe. À de multiples reprises, les chercheurs mentionnent que les diplômés sont mieux préparés pour le marché du travail.

La disponibilité d'infrastructure moderne contribue également à rehausser la qualité de la recherche car les résultats sont plus fiables et peuvent être produits plus rapidement. Par conséquent, la productivité de la recherche augmente.

La recherche effectuée à l'aide de l'infrastructure de la FCI commence à produire des bénéfices pour le Canada en termes de produits et services, propriété intellectuelle, bénéfices pour la santé, et bénéfices sociaux et environnementaux. Les rapports en promettent davantage pour l'avenir.

Il est clair que la FCI atteint ses objectifs. Il y a toutefois des problèmes de mise en œuvre. Une proportion importante des projets font face à des délais. Dans certains cas, les retards sont causés par des difficultés à trouver le financement de contrepartie. Dans d'autres, les délais sont dus à la complexité imprévue du projet ou à un accroissement des coûts.

Dans l'ensemble, l'infrastructure est utilisée de façon adéquate mais il y a un danger de sous-utilisation, faute de ressources humaines et financières. Le nouveau Fonds d'exploitation de l'infrastructure de la FCI aidera à résoudre le problème pour les nouveaux projets mais les projets approuvés avant le milieu de 2001 (ceux qui ont présenté des rapports cette année) ne profiteront pas de ce Fonds.