



Services-conseils

Rapport final

Analyse de l'Évaluation du rendement global et Vérification de l'optimisation des ressources (ERG-VOR)

Préparé pour :
La Fondation canadienne pour l'innovation

Le 30 octobre 2009

Table des matières

SOMMAIRE	1
1 INTRODUCTION	7
1.1 SURVOL	7
2 LA FONDATION CANADIENNE POUR L'INNOVATION	7
2.1 SURVOL	7
2.2 FINANCEMENT	8
2.3 ARCHITECTURE DES PROGRAMMES.....	8
2.4 COÛTS ADMISSIBLES	8
2.5 NATURE DES PROJETS FINANCÉS PAR LA FCI.....	8
2.6 CARACTÉRISTIQUES IMPORTANTES DE LA FCI EN MATIÈRE D'ÉVALUATION	9
3 MÉTHODOLOGIES	10
3.1 SURVOL	10
3.2 MÉTHODOLOGIES	10
3.2.1 Examen documentaire	10
3.2.2 Examen des données disponibles.....	11
3.2.3 Sondage en ligne auprès des responsables de projet et des utilisateurs principaux	12
3.2.4 Sondage auprès de vice-recteurs à la recherche, de directeurs de département et d'experts étrangers.	13
3.2.5 Interviews auprès des informateurs clés	13
3.2.6 Analyse des besoins en matière d'acquisition et de renouvellement d'infrastructure.....	13
3.2.7 Comparaison avec une étude de Génome Canada menée en 2008-2009	14
4 CONSTATATIONS LIÉES AUX RÉSULTATS	14
4.1 PLANIFICATION STRATÉGIQUE DE LA RECHERCHE	14
4.1.1 Données tirées de l'EMR.....	14
4.1.2 Données tirées de l'ERG-VOR.....	14
4.2 QUALITÉ DE L'INFRASTRUCTURE DE RECHERCHE DU CANADA	16
4.2.1 Constatations découlant des rapports d'avancement de projet.....	16
4.2.2 Constatations découlant de l'EMR	17
4.2.3 Constatations découlant de l'ERG-VOR	17

4.3	PRODUCTIVITÉ DE LA RECHERCHE MENÉE AU CANADA.....	18
4.3.1	Données tirées des rapports d'avancement de projet.....	18
4.3.2	Données tirées de l'EMR.....	18
4.3.3	Données tirées de l'ERG-VOR.....	19
4.4	RECRUTEMENT ET MAINTIEN EN POSTE.....	23
4.4.1	DONNÉES TIRÉES DES RAPPORTS D'AVANCEMENT DE PROJETS.....	23
4.4.2	Données tirées de l'EMR.....	23
4.4.3	Données tirées de l'ERG-VOR.....	24
4.5	FORMATION DU PERSONNEL HAUTEMENT QUALIFIÉ (PHQ).....	26
4.5.1	Données tirées des rapports d'avancement de projet.....	26
4.5.2	Données tirées de l'EMR.....	26
4.5.3	Données tirées de l'ERG-VOR.....	26
4.6	COLLABORATION ET RÉSEAUTAGE.....	27
4.6.1	Données tirées des rapports d'avancement de projet.....	27
4.6.2	Données tirées de l'EMR.....	27
4.6.3	Données tirées de l'ERG-VOR.....	27
4.7	PRODUCTION DE RETOMBÉES SOCIOÉCONOMIQUES.....	29
4.7.1	Données tirées des rapports d'avancement de projet.....	29
4.7.2	Données tirées de l'EMR.....	29
4.7.3	Données tirées de l'ERG-VOR.....	30
5	CONSTATATIONS LIÉES À LA CONCEPTION ET À LA PRESTATION DES PROGRAMMES.....	31
5.1	CONCEPTION DE PROGRAMMES.....	31
5.1.1	Architecture générale des programmes de la FCI.....	31
5.1.2	Conception et prestation des programmes.....	32
5.2	PRESTATION DES PROGRAMMES.....	32
5.3	FINANCEMENT DES COÛTS D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE.....	34
5.3.1	Données tirées des rapports d'avancement de projet.....	34
5.3.2	Données tirées de l'ERG-VOR.....	34
6	CONSTATATIONS LIÉES À LA PERTINENCE DE LA FCI.....	35
6.1	SURVOL.....	35
6.2	DONNÉES PROVENANT DES INFORMATEURS CLÉS.....	36
6.3	CONSTATATIONS DÉCOULANT DE L'EXAMEN DOCUMENTAIRE.....	37
6.4	BESOINS LIÉS À L'ACQUISITION D'UNE NOUVELLE INFRASTRUCTURE.....	38
6.5	BESOINS LIÉS AU RENOUVELLEMENT DE L'INFRASTRUCTURE EXISTANTE.....	38
6.5.1	Ampleur de la « demande de renouvellement ».....	38
6.5.2	Types de demande de renouvellement.....	39
7	CONCLUSIONS.....	40

Principaux acronymes	
LME	Laboratoires les mieux équipés – il s'agit des laboratoires internationaux les mieux équipés recensés par les répondants de l'ERG-VOR
FCI	Fondation canadienne pour l'innovation
PHQ	Personnel hautement qualifié
ERG-VOR	Évaluation du rendement global et Vérification de l'optimisation des ressources
EMR	Étude sur la mesure des résultats (un nouveau mécanisme d'évaluation continue de la FCI, en cours depuis 2007)
RP	Responsable d'un projet financé par la FCI
UP	Utilisateurs principaux de l'infrastructure financée par la FCI
SPD	Stagiaires postdoctoraux
PRS	Plan de recherche stratégique

SOMMAIRE

Introduction

Ce document traite du volet analyse de l'*Évaluation du rendement global et Vérification de l'optimisation des ressources* (ERG-VOR) de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI). La présente étude est exigée en vertu de l'*Accord de financement* qui lie la FCI à Industrie Canada.

La Fondation canadienne pour l'innovation

La Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) est un organisme autonome créé par le gouvernement du Canada pour financer l'infrastructure de recherche. Le mandat de la FCI est de renforcer la capacité des universités, des collèges et des hôpitaux de recherche, de même que des établissements de recherche à but non lucratif du Canada à mener des projets de recherche et de développement technologique de calibre mondial qui produisent des retombées pour les Canadiens. Depuis sa création en 1997, la Fondation a engagé près de 5,2 G\$ pour financer 6 353 projets menés dans 130 établissements de recherche situés dans 65 municipalités aux quatre coins du Canada¹. La FCI finance généralement jusqu'à 40 % des coûts d'infrastructure d'un projet. Ces fonds sont investis en partenariat avec les établissements admissibles et leurs partenaires financiers des secteurs public, privé et bénévole qui fournissent le restant.

La FCI compte certaines caractéristiques qui lui sont uniques; d'autres caractéristiques, bien qu'elles ne soient pas uniques en elles-mêmes, le deviennent lorsqu'elles agissent en combinaison :

- La FCI exige que chacun des établissements élabore un Plan de recherche stratégique (PRS) qui établit ses priorités en se fondant sur sa vision stratégique de l'avenir;
- Les contributions sont attribuées à l'établissement admissible, et non pas à ses chercheurs ni au responsable du projet soumis;
- La FCI finance la majorité des types d'infrastructure de recherche et des coûts d'installation, et non pas seulement des « équipements ». Des projets de toutes tailles et provenant de toutes les disciplines sont admissibles;
- Le Fonds d'exploitation des infrastructures (FEI) finance une partie des coûts liés à l'exploitation et à la maintenance de l'infrastructure dans la mesure où celle-ci est utilisée aux fins de la recherche au cours de la période visée par la demande. Toutefois, la contribution de la FCI à ce chapitre est limitée et l'établissement doit trouver le financement nécessaire pour couvrir le reste de ces coûts auprès d'autres sources une fois que les sommes versées par la FCI sont épuisées.

Méthodologies

Principales méthodologies utilisées : (1) Examen documentaire visant à valider l'harmonisation des activités de la FCI avec les priorités énoncées dans la Stratégie fédérale en matière de S et T, et examen documentaire d'études antérieures portant sur le modèle de la FCI et sur ses réalisations; (2) Examen des données tirées des Rapports d'avancement de projet et des rapports de visite de l'Étude sur la mesure des résultats (EMR); (3) Enquêtes en ligne visant un recensement des responsables des projets (RP) financés par la FCI et des utilisateurs principaux (UP) de l'infrastructure financée par la FCI; (4) Enquêtes en ligne visant un

¹ Site Web de la FCI, septembre 2009 : <http://www.innovation.ca/fr/about-the-cfi/cfi-overview>

échantillonnage aléatoire, représentatif et stratifié de directeurs de département et de vice-recteurs à la recherche des établissements bénéficiaires ainsi que d'experts étrangers qui ont pris part à l'évaluation des propositions soumises à la FCI; (5) Entretiens avec des informateurs clés des organismes fédéraux de financement de la recherche et des organismes provinciaux; (6) Analyse des besoins liés à l'acquisition ou au renouvellement de l'infrastructure; (7) Comparaison limitée des questions semblables posées lors de l'étude de Génome Canada en 2008-2009, et des questions posées dans le cadre d'une évaluation du *Programme de subventions d'outils et d'instruments de recherche* du CRSNG, menée en 1990.

Constatations liées aux résultats

Planification stratégique de la recherche : Il y a eu un impact énorme sur la qualité des Plans de recherche stratégiques des établissements. Cela est particulièrement vrai au niveau des vice-recteurs (ou vice-présidents) à la recherche, bien qu'il y ait toujours place à amélioration au niveau des départements. De nombreux établissements ont misé sur leurs PRS afin de maximiser les impacts des investissements de la FCI. Les impacts sont à leur plus haut niveau lorsque le PRS est lui-même solide – parfois à la surprise même des établissements.

La planification stratégique avec d'autres établissements de recherche et d'autres organismes de financement s'est améliorée de manière remarquable et obtient maintenant la cote moyenne à bonne. Les répondants clés nous ont toutefois mentionné qu'une meilleure coordination des efforts serait souhaitable, lorsque cela est possible.

Qualité de l'infrastructure de recherche au Canada : Les investissements de la FCI ont transformé le calibre de l'infrastructure de recherche au Canada. Environ deux tiers des RP et des UP ont accordé à la capacité technique de leur infrastructure la cote « excellente » ou « de calibre mondial », et environ la moitié d'entre eux ont accordé à leurs capacités opérationnelles une cote tout aussi élevée.

Les établissements ont tiré parti du pouvoir collectif d'un ensemble intégré d'équipements de pointe, souvent dans le cadre de travaux impliquant plusieurs départements, et dans de nombreux cas grâce à des installations construites sur mesure et situées de manière à en maximiser l'accessibilité de même qu'aux effets multidisciplinaire et multisectoriel — un résultat que la FCI appelle « effet de regroupement ». Ce pouvoir collectif est grandement rehaussé par un « effet organisationnel », qui permet aux établissements de traiter délibérément et explicitement de cette capacité dans leur PRS respectif et d'en tenir compte dans la conception de leurs installations. Les établissements articulent par ailleurs leurs programmes de recherche, de formation et d'innovation autour de cette capacité.

Ces retombées n'auraient pas pu avoir la même envergure si les établissements avaient misé sur des programmes axés sur des chercheurs qui, à titre individuel, sollicitent du financement pour leurs équipements, ni en l'absence de l'exigence liée au PRS.

Productivité de la recherche menée au Canada : La quantité d'activités de recherche menées au Canada, et leur calibre, sont très supérieurs en 2009 à ce qu'ils étaient en 1990 (comme l'indique une étude menée en 1990 par le CRSNG). De plus, les RP, les UP et les directeurs de département estiment qu'il y a une différence substantielle entre les années antérieures et postérieures à la création de la FCI en ce qui a trait à la productivité de la recherche menée au Canada. En moyenne, la cote de la productivité est passée de « bonne » pour la période pré-FCI à « excellente » aujourd'hui. Le financement de la FCI et des autres partenaires financiers ont eu un impact profond, voire remarquable sur la productivité de la recherche, surtout lorsque d'importants investissements intégrés dans l'infrastructure sont étroitement liés aux PRS des établissements concernés.

La disponibilité de l'infrastructure de pointe continue d'être l'un des quatre facteurs les plus déterminants pour favoriser la productivité d'activités de recherche exceptionnelles. (Les autres facteurs sont l'obtention d'une masse critique de chercheurs de haut calibre, la disponibilité des fonds de recherche et la qualité du milieu de la recherche au sein du département – ainsi que des

installations, des instruments et des équipements de pointe qui soutiennent ces autres facteurs.) La présente étude, tout comme l'étude de 1990 du CRSNG, indique qu'environ les trois quarts de la différence en matière de calibre et de quantité d'activités de recherche qui existe entre les laboratoires du Canada et les LME s'estomperaient si les laboratoires canadiens étaient équipés comme les LME. Bien que vingt années séparent les deux études, ces conclusions convergentes nous permettent de conclure avec confiance que les impacts de l'infrastructure de recherche sur la productivité sont énormes.

Dans l'ensemble, il y a une claire convergence entre la capacité de recherche, les volets de financement qui appuient les projets et la productivité de la recherche qui en résulte, car l'écart qui existe entre la productivité de la recherche menée au Canada et la productivité de la recherche menée dans les LME du monde s'est rétréci de manière marquée.

Recrutement et maintien en poste : Pas moins de 77 % des RP et des UP ont indiqué que les projets d'infrastructure de la FCI avait eu une grande ou une très grande importance dans leur décision de demeurer dans leur poste actuel, ou de changer d'emploi (le cas échéant). En ce qui a trait au recrutement, quelque 28 % des RP et des UP ont changé d'emploi au moins une fois au cours des cinq dernières années (en faisant exception des promotions). Les activités de la FCI exercent une force d'attraction à l'étranger – au moins 56 % des RP et des UP occupaient auparavant un emploi à l'étranger. Pour ce qui est du maintien en poste, quelque 44 % des RP et des UP ont indiqué avoir considéré, au cours des cinq dernières années, la possibilité d'accepter un autre emploi que celui qu'ils occupent. Parmi ceux-ci, 24 % ont reçu une offre d'emploi ferme.

Les quatre principaux facteurs liés au recrutement et au maintien en poste sont l'accès à l'infrastructure financée par la FCI, la disponibilité des fonds de recherche, les raisons personnelles et la qualité du milieu de recherche dans le département concerné. La FCI a noté que le contexte est important lorsque l'on discute de recrutement et de maintien en poste – la mobilité (même à l'intérieur du Canada) joue souvent un rôle déterminant dans la progression d'une carrière.

Formation du PHQ : L'infrastructure financée par la FCI a eu un impact profond sur le milieu de la formation au sein des établissements. La cote de la formation est passée de « passable » à « bonne » pour la période pré-FCI, à « excellente » aujourd'hui. Les rapports d'avancement de projet indiquent que plus de 90 % des infrastructures financées par la FCI ont constitué une ressource clé dans les projets de recherche du PHQ (y compris des stagiaires postdoctoraux et des étudiants des cycles supérieurs). En moyenne, l'infrastructure de chaque projet a été utilisée par 16 membres du PHQ.

Tous les établissements ont grandement amélioré et étendu leurs programmes de formation grâce à l'infrastructure. En gros, on forme chaque année deux fois et demie plus de membres du PHQ qu'auparavant dans les thèmes à l'étude de l'EMR. Au cours des dernières années, on a mis en œuvre de nombreux nouveaux programmes de premier cycle et des cycles supérieurs, des cours explicitement multidisciplinaires, de la formation menée en collaboration avec d'autres facultés ou avec d'autres établissements (y compris des collèges) ou d'autres pays, des formations sur mesure à l'intention des RP et des administrateurs ainsi que des collaborations avec des utilisateurs externes (y compris des formations en entrepreneuriat). Les établissements ont également indiqué que le calibre des étudiants et des stagiaires postdoctoraux recrutés dans les différents thèmes de recherche s'est amélioré (par ex., on recense de plus nombreux récipiendaires de bourses prestigieuses).

Collaborations et réseautage : L'infrastructure financée par la FCI constitue une ressource clé pour favoriser la mise en place de collaborations et de réseaux de chercheurs. Cette réalité est particulièrement vraie pour les RP et les UP, mais aussi (dans une mesure légèrement moindre) pour les départements et les établissements. Le nombre moyen de chercheurs par projet varie de 10 à 17, et les RP ont indiqué que l'accès à l'infrastructure a augmenté le nombre d'occasions de mener des activités de recherche en collaboration, surtout au sein de leur établissement et avec d'autres établissements de recherche. L'EMR a permis de relever de nombreux exemples d'initiatives de collaboration majeures, nationales et internationales, dans lesquelles les RP du Canada faisaient partie des principaux chercheurs.

L'infrastructure financée par la FCI joue aussi un rôle important dans le cadre des collaborations avec des utilisateurs finaux (i.e., des utilisateurs potentiels des résultats de la recherche ne faisant pas partie du milieu de la recherche, et qui ont l'intention de développer des applications pratiques à partir des résultats de la recherche). Les RP et les UP ayant répondu au sondage de l'ERG-VOR ont indiqué avoir participé à environ 6 800 collaborations avec des utilisateurs finaux au cours de la dernière année, ce qui donne environ 6,4 collaborations par RP ou UP et quelque 10,2 collaborations par directeur de département. Environ 64 % des collaborations des RP et des UP et environ 80 % de celles des directeurs de département ont été menées avec des organismes canadiens; on compte aussi de nombreuses collaborations internationales.

Retombées socioéconomiques : Deux tiers des RP, des UP et des directeurs de département ont cherché de manière active les éventuelles applications pratiques de leur recherche. Cette exploration a été menée au moyen d'une très grande variété de mécanismes, ce qui correspond aux pratiques exemplaires en matière de transfert de technologie et d'application des connaissances dans le cadre de travaux de recherche universitaire, comme l'indiquent les évaluations que KPMG a menées dans le passé auprès de nombreuses organisations vouées à l'application des connaissances et des bureaux universitaires de transfert de technologie sur la scène mondiale. On se penche également sur de nombreux types de retombées pratiques sans se limiter au secteur industriel. Les données tirées des rapports d'avancement de projet indiquent qu'environ 30 % des projets ont mené à la création ou à l'amélioration de produits, de processus ou de services, ou à des économies de coût, alors que 25 % des projets ont permis la création ou l'amélioration de politiques et de programmes publics. Environ 18 % des projets ont permis la création d'emplois dans les secteurs public ou privé.

L'EMR a clairement démontré que les établissements ont fait une profonde réflexion en vue de créer des liens avec des organismes externes et de bien cerner de quelle façon les innovations pourront être utilisées. Dans de nombreux cas, on mène activement des enquêtes pour cerner des applications pratiques, pour plusieurs types d'utilisateurs, dans tous les secteurs, y compris dans le domaine des biens publics tels que les systèmes de soins de santé ou les pratiques et les politiques liées aux ressources naturelles. Il est apparu clairement que quelques applications pratiques découleront de l'application des connaissances (c.-à-d., le développement du savoir-faire exclusif par les partenaires industriels, sans qu'il soit question de brevets).

Dans quelques thèmes, le Groupe d'experts de l'EMR a toutefois cerné quelques faiblesses dans la planification stratégique visant l'innovation, les liens avec les utilisateurs et les activités d'exploitation.

Constatations liées à la conception et à la prestation des programmes

Conception des programmes : L'architecture générale des programmes de la FCI est solide – nous n'y avons pas trouvé de « vides » importants et nous estimons que chacun des Fonds est conçu et mis en œuvre de manière adéquate. Le modèle de la FCI possède plusieurs forces : le fait qu'elle finance toutes les disciplines et des infrastructures de tout genre (y compris des bâtiments, des travaux de construction, des logiciels, des bases de données, etc.) dans un seul et même modèle; le processus de planification stratégique de la recherche, qui s'est révélé d'une importance étonnante tant pour les chercheurs que pour les établissements; des budgets suffisants pour permettre l'acquisition et la mise à niveau d'une infrastructure de pointe; la diligence raisonnable dont elle fait preuve tant au cours de l'évaluation des propositions que de l'installation et de l'exploitation de l'infrastructure; ses coûts de fonctionnement et d'administration sont très bas pour chaque dollar déboursé (voir l'étude comparative sur les fondations menée par KPMG en 2007).

Nous avons également relevé deux problèmes :

- Les représentants des établissements et des provinces s'inquiètent à propos du financement à long terme des activités d'exploitation et de maintenance. Au moyen du Fonds d'exploitation des infrastructures (FEI), la FCI attribue aux établissements une enveloppe équivalant à 30 % du montant de la contribution visant l'infrastructure, pour les aider à faire face aux coûts d'exploitation et de maintenance. Les établissements peuvent utiliser cette

enveloppe suivant leurs priorités tant et aussi longtemps que l'infrastructure est utilisée aux fins de la recherche. Les constatations donnent à penser que l'enveloppe du FEI est insuffisante pour couvrir les coûts d'exploitation et de maintenance au-delà des premières quelques années d'exploitation. Le problème se pose surtout pour les projets de grande envergure. Toutefois, les répondants du milieu de la recherche n'attribuent pas ce problème principalement à la FCI. Ils estiment plutôt qu'il s'agit d'un problème qui relève des établissements et des provinces;

- Les gens du milieu souhaiteraient qu'il y ait, si possible, une meilleure coordination avec les autres organismes fédéraux et provinciaux de financement de la recherche (surtout dans le cas des projets de grande envergure), car il arrive que les établissements ne réussissent à obtenir des fonds que pour l'infrastructure ou que pour la recherche.

Prestation des programmes : Les lignes directrices de la FCI se rapportant à la préparation et à l'évaluation des propositions sont très claires. La majorité des répondants considèrent le processus d'évaluation des propositions comme transparent et équitable. Ils considèrent également que le processus décisionnel est exempt de partialité et de conflits d'intérêts. À peu près personne n'estime que ces facteurs sont « faibles » ou « très faibles ».

Constatations sur la pertinence de la FCI

Premièrement, il existe toujours un puissant besoin pour la FCI et celle-ci continue d'être pertinente. Ce besoin est lié à : l'évolution spectaculaire de la pensée stratégique des établissements; la force de « l'effet de regroupement » et de « l'effet organisationnel »; la convergence des ressources investies dans la recherche stratégique, la formation et les efforts d'innovation; l'impact marqué que l'infrastructure de recherche a sur la capacité de recherche, y compris la formation du PHQ; les caractéristiques uniques du modèle de la FCI en général; la pertinence que la capacité de recherche revêt en regard des priorités des provinces et pour tout le Canada. Sur ce dernier point, les répondants ont affirmé qu'il était risqué de mettre un accent trop prononcé sur les priorités fédérales au détriment des priorités des provinces et des établissements. Selon eux, cela pourrait mettre en péril le financement conjoint et le financement à long terme des coûts d'exploitation et de maintenance.

Deuxièmement, on doit répondre à un grand besoin d'installations et de projets nouveaux ou améliorés (comptant de bonnes capacités techniques et opérationnelles) si l'on veut que la recherche menée au Canada demeure concurrentielle sur la scène internationale. La demande totale en matière de financement des infrastructures (provenant de la FCI) pour les cinq prochaines années est estimée à environ 5 G\$. Plutôt que de simplement mettre à niveau l'infrastructure existante pour qu'elle demeure en bon état de marche, on s'intéresse de plus en plus à des installations sophistiquées offrant « toute la gamme des services » en conjonction avec un solide encadrement pour les utilisateurs, ce que l'équipe d'analystes appelle « l'effet de regroupement ».

Conclusions

En général, nous concluons que la FCI a un impact important sur l'infrastructure de recherche du Canada. Cette infrastructure a de son côté un impact important sur la productivité et la capacité de recherche, la formation, le recrutement et le maintien en poste de chercheurs ainsi que sur la collaboration. Bien que de nombreux impacts sur l'innovation demeurent à réaliser, nous avons de bonnes raisons de croire que les établissements et les chercheurs mettent beaucoup d'efforts dans ce domaine. La FCI a aussi eu une grande influence sur le renforcement et la bonification de la planification stratégique de la recherche à l'échelle des établissements. Cette influence a été modérée à l'échelle des départements et des provinces. Cette planification a connu des succès étonnants en ayant un effet d'entraînement favorisant l'amélioration de la capacité de recherche. Ces effets réunis ont mené à une nette convergence de la capacité de recherche,

des programmes de financement qui appuient cette capacité et de la productivité de la recherche qui en résulte.

Le milieu canadien de la recherche a besoin d'infrastructures nouvelles ou mises à niveau afin de demeurer concurrentiel sur la scène internationale – notre étude a démontré que l'infrastructure de recherche continue à jouer un rôle important dans la productivité de la recherche. De plus, les objectifs de la FCI continuent à s'inscrire dans les priorités fédérales et provinciales.

En général, l'architecture des programmes de la FCI est solide. Elle ne laisse pas de vides importants et compte de multiples avantages par comparaison avec de nombreux autres programmes de financement de l'infrastructure ailleurs dans le monde. Chacun des Fonds de la FCI est bien conçu et mis en œuvre de manière adéquate.

Nous n'avons relevé aucun problème à l'égard de la FCI, ni de ses impacts. Trois points méritent toutefois d'être examinés plus en détail :

- (1) Les données donnent à penser que « l'effet de regroupement » et « l'effet organisationnel » n'ont pas été pleinement reconnus par les établissements (ni, jusqu'à tout récemment, par la FCI elle-même). Cela a des répercussions sur les activités externes et, vraisemblablement, sur l'évaluation des propositions;
- (2) On pourrait améliorer la planification stratégique faite en collaboration avec d'autres établissements de recherche et d'autres organismes de financement. L'équipe chargée de la présente étude a noté qu'il serait profitable de consacrer des ressources bien ciblées à ce type de planification externe;
- (3) Le financement à long terme destiné aux coûts d'exploitation et de maintenance demeure problématique pour les établissements et les provinces. Cela n'implique toutefois pas nécessairement que la FCI devrait augmenter sa contribution à ce chapitre.

En résumé, l'évaluation de la FCI et des impacts de ses activités s'est avérée incroyablement positive. Bien que nous suggérions certains petits ajustements sur le plan opérationnel, le modèle de la FCI et la prestation de ses programmes sont tous les deux remarquables, et la FCI continue de constituer une assise solide pour la recherche menée au Canada.

1 INTRODUCTION

1.1 Survol

Ce document traite du volet analyse de l'*Évaluation du rendement global et Vérification de l'optimisation des ressources* (ERG-VOR) de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI). La présente étude est exigée en vertu de l'*Accord de financement* qui lie la FCI à Industrie Canada.

Le volet analyse comprend deux études spéciales recensées dans le *Cadre de rendement, d'évaluation, de risques et de vérification* (CRERV) de la FCI : (1) L'étude comparative internationale (comparaison opérationnelle); (2) L'étude sur les besoins en matière d'acquisition et de renouvellement de l'infrastructure.

2 LA FONDATION CANADIENNE POUR L'INNOVATION

Pour obtenir une description complète, visitez : <http://www.innovation.ca/fr>

2.1 SURVOL

La Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) est un organisme autonome créé par le gouvernement du Canada en 1997 pour financer l'infrastructure de recherche. Le mandat de la FCI est de renforcer la capacité des universités, des collèges et des hôpitaux de recherche, de même que des établissements de recherche à but non lucratif du Canada à mener des projets de recherche et de développement technologique de calibre mondial qui produisent des retombées pour les Canadiens.

Le financement offert par la FCI permet aux établissements d'établir leurs propres priorités en matière de recherche, en fonction des secteurs d'importance pour le Canada. Nos chercheurs peuvent ainsi rivaliser avec l'élite de la recherche sur la scène internationale et aider notre pays à jouer un rôle de leader dans l'économie mondiale axée sur le savoir. Les activités de la FCI appuient les objectifs nationaux en matière de sciences et de technologie et renforcent la capacité d'innovation du Canada en :

- appuyant la croissance économique et la création d'emplois, ainsi que la santé et la qualité de l'environnement, par l'innovation;
- accroissant la capacité du Canada à mener d'importantes activités de recherche scientifique et de développement technologique de calibre mondial;
- accroissant les débouchés offerts aux jeunes Canadiens en matière de recherche et d'emploi;
- favorisant la collaboration et la constitution de réseaux productifs entre les établissements d'enseignement supérieur, les hôpitaux de recherche et le secteur privé au Canada.

L'infrastructure de haut calibre est acquise dans le but d'aider les établissements de recherche canadiens à recruter, maintenir en poste et former du personnel de recherche hautement qualifié. Son acquisition a aussi pour objectif de mener à la création d'entreprises dérivées et de permettre la commercialisation des découvertes.

La FCI favorise le partage optimal du temps d'utilisation de l'infrastructure au sein des établissements et entre ces derniers. Elle travaille à mettre en place les conditions nécessaires à une croissance économique soutenue à long terme. La recherche novatrice qui résulte de la rencontre de brillants cerveaux et d'une infrastructure de pointe vise une amélioration des politiques publiques, de la santé des Canadiens, de l'environnement et de notre qualité de vie.

2.2 FINANCEMENT

Depuis sa création en 1997, la FCI a engagé près de 5,2 G\$ pour financer 6 353 projets menés dans 130 établissements de recherche situés dans 65 municipalités aux quatre coins du Canada². La FCI finance généralement jusqu'à 40 % des coûts d'infrastructure d'un projet. Ces fonds sont investis en partenariat avec les établissements admissibles et leurs partenaires financiers des secteurs public, privé et bénévole qui fournissent le restant.

2.3 ARCHITECTURE DES PROGRAMMES

L'architecture des programmes de la FCI est fondée sur un système de prestation qui s'articule sur trois axes :

1. Des concours ouverts à l'intention des projets d'infrastructure au potentiel transformateur. Les concours du Fonds de l'avant-garde (FA) et du Fonds des initiatives nouvelles (FIN) constituent les principaux concours ouverts;
2. Un programme dont les enveloppes financières sont prédéterminées et qui offre aux universités la flexibilité et un court délai de traitement, deux critères qui facilitent le recrutement et le maintien en poste des meilleurs chercheurs. Ce besoin est comblé par le Fonds des leaders (FL);
3. Un programme visant à couvrir une partie des coûts d'exploitation et de maintenance afin de s'assurer de l'utilisation optimale de l'infrastructure financée par la FCI. Ce besoin est comblé par le Fonds d'exploitation des infrastructures (FEI).

En plus de ces programmes, la FCI a aussi fait des investissements stratégiques au moyen du Fonds des plateformes nationales et du Fonds des hôpitaux de recherche. Pour finir, la FCI a créé le Fonds des occasions exceptionnelles pour traiter les rares cas où il serait impossible de profiter d'une occasion exceptionnelle de participer à un projet de recherche s'il fallait attendre la tenue d'un concours national pour obtenir du financement.

2.4 COÛTS ADMISSIBLES

Projets d'infrastructure : Les coûts admissibles comprennent tous les biens et services nécessaires pour mettre la nouvelle infrastructure en exploitation, de même que les contrats de garantie et de service inclus dans le coût d'acquisition de l'infrastructure.

Fonds d'exploitation des infrastructures : Les coûts d'exploitation et de maintenance de l'infrastructure sont admissibles au titre du FEI. Contrairement à la majorité des programmes de la FCI, le FEI n'exige aucun financement de contrepartie de la part des autres partenaires financiers ni de l'établissement bénéficiaire.

2.5 NATURE DES PROJETS FINANCÉS PAR LA FCI

Les données tirées des rapports d'avancement de projet pour les années 2001 à 2008 (à l'exception de l'année 2002, au cours de laquelle la période couverte par les rapports a été modifiée) indiquent ce qui suit :

² Site Web de la FCI, septembre 2009 : <http://www.innovation.ca/fr/about-the-cfi/cfi-overview>

- Au cours des huit dernières années, 40 % des projets soumis à la FCI visaient la santé, 24 % les sciences, 21 % l'ingénierie et 10 % l'environnement. (Jusqu'à récemment, les sciences humaines n'étaient pas déclarées séparément);
- La majorité (84 %) des projets ont été menés par de grandes universités et de grands hôpitaux et organismes à but non lucratif. Pour leur part, les universités de petite taille ont soumis 15 % des projets, comparativement à 1 % pour les collèges;
- Les investissements de la FCI dans ces projets s'élèvent à 2,8 G\$. De ce montant, 1,7 G\$ (ou 62 %) ont été investis au titre du Fonds d'innovation, le programme de la FCI qui a investi les sommes les plus importantes (mais dans un nombre de projets relativement faible par comparaison avec les autres Fonds de la FCI).
- Les rapports d'avancement de projet les plus récents (2008) indiquent qu'environ 70 % des projets mis en œuvre sont pleinement opérationnels. Pour ce qui est des projets dans leur cinquième année, environ 90 % étaient pleinement opérationnels.

2.6 CARACTÉRISTIQUES IMPORTANTES DE LA FCI AUX FINS D'ÉVALUATION

En ce qui concerne l'évaluation, plusieurs caractéristiques de la FCI sont dignes de mention. Certaines sont uniques; d'autres, bien qu'elles ne soient pas uniques en elles-mêmes, le deviennent lorsqu'elles agissent en combinaison :

- La FCI exige que chacun des établissements élabore un Plan de recherche stratégique (PRS) qui énonce ses priorités en se fondant sur sa vision stratégique de l'avenir. Elle les encourage notamment à établir des priorités dans des domaines qui intègrent les idées et les connaissances de plusieurs disciplines et secteurs, et qui tirent parti de leurs avantages concurrentiels. Dans le cadre d'un grand concours, l'établissement peut soumettre une version mise à jour de son PRS au moment de soumettre sa proposition. Le Plan de recherche stratégique constitue un changement majeur en ce qui a trait aux exigences liées à la planification stratégique des établissements de recherche publics;
- Les contributions sont attribuées à l'établissement admissible, et non pas à ses chercheurs ni au responsable du projet soumis. Ainsi, bien que certains projets liés à une proposition donnée puissent provenir d'un RP, l'établissement peut choisir de ne pas appuyer cette proposition s'il estime que celle-ci ne s'inscrit pas dans son PRS. Les établissements ont donc une grande influence sur le choix de l'infrastructure demandée, sur les programmes de recherche et de formation liés à cette infrastructure, sur l'accès et le partage du temps d'utilisation de l'infrastructure entre les départements et les professeurs-chercheurs, etc., toujours dans l'esprit de leur PRS;
- La FCI finance la majorité des types d'infrastructures de recherche et des coûts d'installation, et non pas seulement des « équipements ». Cela comprend, sans s'y limiter, les bâtiments pour loger l'infrastructure, les coûts de construction, de rénovation et d'installation, la formation des opérateurs, les bases de données, les logiciels, les systèmes liés aux technologies de l'information, etc. Des projets de toutes tailles dans toutes les disciplines sont admissibles. Cela contraste avec de nombreux autres programmes d'infrastructure internationaux. Ces programmes sont habituellement beaucoup plus segmentés. Ils sont destinés soit à des types d'infrastructures bien précis, à des disciplines bien précises ou à des projets dont l'envergure est limitée, etc.;
- Le FEI finance une partie des coûts liés à l'exploitation et à la maintenance de l'infrastructure qu'elle finance, dans la mesure où celle-ci est toujours utilisée aux fins de la recherche au cours de la période visée par la demande. Les établissements doivent toutefois compléter le financement nécessaire pour couvrir le reste de ces coûts auprès d'autres sources. La FCI présume que cette façon de faire est raisonnable si l'infrastructure demandée est réellement

importante dans le PRS des établissements. Ces derniers conviennent de cette mesure en signant une *Entente de contribution*.

3 MÉTHODOLOGIES

3.1 SURVOL

L'ERG-VOR est fondée sur le *Cadre de gestion et de responsabilisation axés sur les résultats* (CGRR) et sur le *Cadre de vérification axé sur les risques* (CVAR) du Secrétariat du Conseil du Trésor. Ces outils ont été modifiés pour s'ajuster au modèle et à la situation unique de la FCI. Le résultat de ce travail a donné le Cadre de rendement, d'évaluation, de risques et de vérification (CRERV³), qui constitue l'outil de gestion du risque de même que le cadre d'évaluation de la FCI. Le CRERV prend en compte les données provenant de différentes sources fiables, notamment la présente évaluation, les Rapports d'avancement de projet rédigés par les responsables des projets financés par la FCI et soumis par les établissements, les Rapports d'établissement, les évaluations internes et les analyses du risque, les évaluations externes et l'Étude sur la mesure des résultats (EMR), élaborée récemment par la FCI (un outil d'évaluation jusqu'ici unique à la FCI) et les données d'autres sources.

Les principaux points évalués au cours de la présente étude étaient liés au caractère continu de la pertinence de la FCI, aux résultats de ses activités de même qu'à la conception et la prestation de ses programmes. Les points évalués et les instruments utilisés figurent dans un document présenté en annexe.

3.2 MÉTHODOLOGIES

3.2.1 Examen documentaire

Dans la première partie de la présente étude, les objectifs et les actions de la FCI ont été analysés en regard des objectifs de la Stratégie fédérale en matière de S et T. Voici les documents clés ayant fait l'objet de notre analyse :

- Les énoncés de la Stratégie fédérale en matière de S et T;
- L'*Accord de financement* conclu entre la FCI et Industrie Canada;
- Les plans directeurs de la FCI;
- Les documents de communication de la FCI;
- Les rapports annuels de la FCI, puisque ceux-ci expliquent les grandes lignes du plan directeur de la FCI et indiquent comment les objectifs de la FCI ont évolué pour s'harmoniser aux objectifs du fédéral.

La deuxième partie de l'exercice concernait l'analyse des évaluations antérieures des activités et des programmes de la FCI. Cela comprend les évaluations suivantes :

- Le Fonds de relève (deux études : Hickling Arthurs Low, le 15 janvier 2002; SPR Associates, 2007);
- Le Fonds d'innovation, le Fonds de développement de la recherche dans les collèges (FDRC) et le Fonds de développement de la recherche universitaire (FDRU) (KPMG, 2003);

³ Le CRERV est le fruit d'un travail d'envergure exécuté en 2007-2008 en guise de préparation pour l'ERG-VOR.

- Le Programme des chaires de recherche du Canada (R.A. Malatest and Associates, le 2 décembre 2004.) – cela inclut une évaluation des activités de la FCI en regard du Programme de subventions d'outils et d'instruments du CRSNG, puisque la FCI compte un programme qui finance l'infrastructure des titulaires de chaires de recherche du Canada;
- *L'Évaluation des Fondations*, KPMG, février 2007 (évaluation de six fondations, dont la FCI).

Pour finir, nous avons analysé les grandes lignes des consultations sur les orientations à venir, menées par la FCI en 2009.

3.2.2 Examen des données disponibles

Un rapport détaillé de l'examen des documents disponibles est présenté dans un document séparé⁴.

Examen des Rapports d'avancement de projet : La FCI collecte de l'information sur les cinq premières années des projets suivant la finalisation de leur contribution respective. Pour cette partie de notre étude, nous avons analysé 5 003 Rapports d'avancement de projet produits de 2001 à 2008, à l'exclusion de l'année 2002, au cours de laquelle la période couverte par les rapports a été modifiée. Nous avons également analysé la base de données financière de la FCI, mais les données (surtout descriptives) ne sont pas présentées dans le présent rapport.

Examen des rapports de visite de l'Étude sur la mesure des résultats (EMR) : L'EMR est un des outils du cadre d'évaluation de la FCI. Il a été adopté en 2006. L'EMR évalue les résultats et les retombées d'un groupe de projets d'infrastructure financés par la FCI dans un thème de recherche précis (par ex., les matériaux de pointe, la neuroscience) d'un établissement donné. Dans le cadre de l'EMR, l'établissement participant est appelé à remplir un questionnaire très détaillé. Les réponses fournies sont ensuite validées par un groupe d'experts⁵ lors d'une visite au sein de l'établissement. Le rapport qui s'ensuit constitue le produit final de cet exercice. Le Rapport de synthèse de 2008 sur l'EMR, qui résume l'information des neuf premières visites de l'EMR⁶, est la principale source des constatations figurant dans le présent document. Nous avons également procédé à une analyse limitée des résultats de sept autres visites de l'EMR qui ont été menées depuis la production du Rapport de 2008. Veuillez toutefois noter que les statistiques figurant dans le présent document sont uniquement tirées des neuf premières visites de l'EMR; les statistiques de l'ensemble des 16 visites n'ont pas encore été compilées.

Notre équipe d'analystes a noté que l'EMR a visité des établissements de toutes tailles et dans de nombreuses disciplines, même si les thèmes à l'étude retenus représentent des investissements relativement importants pour les universités visitées. Dans chaque thème, on analyse un ensemble intégré de projets d'infrastructure financés par la FCI liés au Plan de recherche stratégique. Il est donc raisonnable de s'attendre à ce que des tendances semblables soient observées dans d'autres investissements intégrés majeurs du même genre – les impacts importants présentés ci-dessous se retrouvent vraisemblablement dans d'autres thèmes aux caractéristiques semblables.

⁴ Fondation canadienne pour l'innovation – ERG-VOR – *Evaluation Component Report on the Analysis of Available Data*. KPMG, le 10 septembre 2008.

⁵ Les membres du Groupe d'experts sont choisis pour leurs connaissances approfondies dans le thème à l'étude et dans l'utilisation des résultats de la recherche.

⁶ Fondation canadienne pour l'innovation – *Rapport de synthèse de 2008 sur l'EMR*, KPMG, le 30 octobre 2008.

3.2.3 Sondage en ligne auprès des responsables de projet et des utilisateurs principaux

Nous avons procédé à un sondage en ligne auprès d'un échantillon constitué de 4 727 responsables de projet (RP) et de 4 358 utilisateurs principaux (UP)⁷. En tenant compte des adresses de courriel incorrectes, l'échantillon comptait 7 323 répondants potentiels. Voici les taux de réponse obtenus :

- 1 483 répondants au total, pour un taux de réponse de 20 %;
- 1 115 des RP ont répondu au sondage, pour un taux de réponse de 29 %;
- 349 des UP ont répondu au sondage, pour un taux de réponse de 10 %.

Notre équipe d'analystes estime que même si ces taux de réponse ne sont pas idéaux, ils sont toutefois pleinement acceptables et produisent des résultats concluants, notamment en raison des faits suivants :

- Les efforts déployés par le milieu de la recherche pour produire des rapports constituent un fardeau de plus en plus lourd. Après avoir effectué plus de 100 études sur des programmes de recherche au cours des 20 dernières années, les analystes de notre équipe ont vu les taux de réponse décliner progressivement au fil du temps. Il est devenu très difficile d'obtenir des taux de réponse de plus de 30 %⁸.
- En général, les taux de réponse sont peu élevés lorsque l'échantillon à l'étude est très grand, vraisemblablement parce que les gens sollicités se disent que leur participation ne changerait rien aux résultats finaux du sondage.
- Il n'y a aucune raison de croire que les réponses pourraient être entachées de partialité. De fait, dans de nombreuses autres études portant sur les programmes et qui ont été menées au fil des années par notre équipe d'analystes, on a vérifié si la non-participation d'une grande partie de l'échantillon pouvait entacher la fiabilité des résultats⁹; aucun cas problématique n'a été relevé.
- Dans le même ordre d'idées, il n'y a aucune raison de croire que les bénéficiaires des contributions ont des opinions différentes de celles des non-bénéficiaires. Les RP sont parfois engagés dans plusieurs projets financés par la FCI. Il se peut qu'ils aient fait l'objet d'une contribution pour un de ces projets alors qu'une autre demande leur a été refusée. Par ailleurs, plusieurs des répondants utilisent l'infrastructure financée par la FCI dans le cadre de projets dont ils ne sont ni les RP, ni les UP.
- Enfin, nos analyses sont fondées sur des données provenant de plusieurs sources, et toutes ces sources mènent aux mêmes conclusions.

⁷ Les propositions soumises à la FCI énumèrent tous les utilisateurs principaux potentiels de l'infrastructure demandée.

⁸ Dans une étude semblable menée récemment, KPMG a réussi à obtenir un taux de réponse d'environ 50 % auprès de chercheurs principaux, mais ce taux élevé a été obtenu après de nombreux appels de suivi, et seulement après avoir réussi à parler de vive voix aux chercheurs principaux (c.-à-d., il ne s'agit pas seulement de laisser un message vocal pour obtenir une réponse). On comprend qu'il est impossible d'en faire autant quand on traite un échantillon de plusieurs milliers de chercheurs principaux.

⁹ Par exemple, en menant des entrevues auprès des personnes qui n'ont pas répondu au sondage (le taux de réponse des interviews est élevé) et en comparant les statistiques de leurs réponses à celles des personnes ayant répondu au sondage.

3.2.4 Sondage auprès de vice-recteurs à la recherche, de directeurs de département et d'experts étrangers.

Nous avons mené un sondage doté d'un échantillon aléatoire segmenté composé de vice-recteurs à la recherche canadiens, de directeurs de département canadiens et d'experts étrangers. Les vice-recteurs à la recherche ont été classés suivant la taille de leur établissement (par ex., des universités, des collèges et des hôpitaux de recherche) et par régions. Nous avons classé les directeurs de département de la même façon, mais aussi suivant leur appartenance à différentes disciplines. Les experts du Canada et de l'étranger ont été choisis dans différentes disciplines, mais il s'agissait de personnes reconnues pour leurs connaissances liées à leur participation comme évaluateurs dans le cadre d'un ou, idéalement, de plusieurs concours de la FCI. Nous avons ainsi pu recueillir les réponses de :

- 22 vice-recteurs à la recherche (l'objectif de notre étude était de 20);
- 54 directeurs de département (l'objectif était de 45);
- 33 experts (l'objectif était de 30).

3.2.5 Interviews auprès des informateurs clés

Nous avons mené des interviews auprès de 16 informateurs clés provenant de la direction de la FCI, des agences centrales du Canada (par ex., Industrie Canada), des organismes de financement de la recherche, des partenaires financiers provinciaux qui fournissent une partie du 60 % de financement de contrepartie, et des membres du Conseil des sciences, de la technologie et de l'innovation.

La liste des informateurs clés figure en annexe du présent document.

3.2.6 Analyse des besoins en matière d'acquisition et de renouvellement d'infrastructure

Dans le cadre de notre étude, nous avons analysé la demande à laquelle la FCI devra vraisemblablement faire face au cours des cinq prochaines années à l'égard de nouveaux projets d'infrastructure ou pour le renouvellement de l'infrastructure des projets existants. Cela est venu compléter les résultats d'une étude sur les besoins liés au renouvellement des infrastructures, menée en 2006 pour le compte de la FCI¹⁰. Notre étude a aussi tiré certaines données d'une étude liée à l'analyse et à la méthodologie des « Laboratoires les mieux équipés (LME) ». Cette étude a été menée en 1988 pour le compte du Conseil national de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG)¹¹. Des questions liées aux besoins en matière d'acquisition et de renouvellement de l'infrastructure ont été intégrées au questionnaire du sondage mené auprès des RP, des UP et des directeurs de département.

¹⁰ *Future Investment Required in Canadian Research Infrastructure Final Report*. KPMG, le 26 septembre 2006. On appelle souvent cette étude « Étude sur le renouvellement des infrastructures ».

¹¹ Rapport final sur l'évaluation du Programme de subventions d'outils et d'instruments de recherche du CRSNG. Le Groupe DPA (maintenant appelé KPMG), octobre 1990. Aussi rendu public dans : *A Survey of Canadian Academic Research Equipment: Its Adequacy and the Implications for Research Capability*. A. Dennis Rank et Douglas Williams. **Equipping Science for the 21st Century**, John Irvine ed., Edward Elgar Publishing, Cheltenham, Royaume-Uni, 1997.

3.2.7 Comparaison avec une étude de Génome Canada menée en 2008-2009

Nous avons fait en sorte que certaines questions de notre sondage soient identiques à celles d'un sondage mené pour le compte de Génome Canada en 2008-2009¹². De cette façon, les deux organismes pourront profiter de l'information découlant d'une comparaison entre leurs résultats.

4 CONSTATATIONS LIÉES AUX RÉSULTATS

4.1 PLANIFICATION STRATÉGIQUE DE LA RECHERCHE

4.1.1 Données tirées de l'EMR

Les Plans de recherche stratégiques (PRS) – une exigence propre aux programmes de la FCI – ont été utilisés par la plupart des établissements afin de maximiser les impacts des investissements de la FCI. Ces impacts sont à leur plus haut niveau lorsque le PRS est plus solide – parfois à la surprise même des établissements. Pour maximiser les impacts, les PRS les plus efficaces combinent une vision et un leadership solides, une gestion et une coordination adéquates (tant à l'échelle de l'établissement que des départements), un leadership marqué en recherche et une capacité à créer un effet d'entraînement pour obtenir le financement des autres partenaires (par ex., de fonds provinciaux, du Programme des chaires de recherche du Canada). L'EMR a relevé plusieurs cas où une planification stratégique additionnelle a été faite en collaboration avec d'autres établissements de recherche (de tous les types, y compris les collèges et les hôpitaux de recherche).

Bien que les PRS mettent naturellement l'accent sur l'amélioration de la capacité de recherche des établissements, certains consacrent également une grande importance à l'amélioration de l'accès, de la capacité d'innovation et de la conversion des résultats de la recherche pour les utilisateurs externes.

4.1.2 Données tirées de l'ERG-VOR

Les établissements, plus précisément les vice-recteurs à la recherche, estiment que le PRS est utile. Voir le tableau 4.2 ci-dessous.

Tableau 4.2 – Valeur de la planification stratégique interne actuelle

<i>Cote accordée par :</i>	<i>Cote accordée</i>
Directeurs de département	En général = 3,5 (moyenne à grande) (58 % grande ou très grande) (21 % faible ou aucune)
Vice-recteurs à la recherche	En général = 4,3 (grande à très grande) (86 % grande ou très grande) (0 % faible ou aucune)

Échelle des cotes : 1 = Aucune 5 = Très grande

¹² *Évaluation de Génome Canada – Rapport final*. KPMG, le 13 mai 2009

Le tableau 4.3 ci-dessous montre qu'il y a eu un impact profond au chapitre de la qualité des PRS au sein des établissements. Encore une fois, cela est particulièrement vrai pour les vice-recteurs à la recherche. Les directeurs de département estiment que la qualité de leur PRS s'est améliorée, tout en indiquant qu'il y a encore place à amélioration. Nous avons noté que les experts étrangers ont accordé une meilleure cote à la planification stratégique menée dans les établissements au Canada, en général, qu'à celle menée dans leurs propres établissements.

Tableau 4.3 – Qualité du Plan de recherche stratégique au sein de l'établissement*

<i>Cote accordée par :</i>	<i>Pré-FCI</i>	<i>Aujourd'hui</i>
Directeurs de département	En général = 2,6 (acceptable à moyenne) (21 % excellente ou bonne) (42 % acceptable ou faible)	En général = 3,7 (moyenne à bonne) (62 % excellente ou bonne) (10% acceptable ou faible))
Vice-recteurs à la recherche	En général = 2,4 (acceptable à moyenne) (14 % excellente ou bonne) (43 % acceptable ou faible)	En général = 4,2 (bonne) (95 % excellente ou bonne) (0 % acceptable ou faible)
Experts (cotes accordées aux établissements situés au Canada)	En général = 2,9 (moyenne) (8 % excellente ou bonne) (12 % acceptable ou faible)	En général = 4,3 (bonne) (59 % excellente ou bonne) (0 % acceptable ou faible)
Experts (cotes accordées à leurs propres établissements)	S/O	En général = 3,5 (moyenne à bonne) (52 % excellente ou bonne) (11 % acceptable ou faible)

* *Échelle des cotes : 1 = Faible 5 = Excellente*

Les vice-recteurs à la recherche ont aussi constaté une amélioration importante de la planification stratégique de la recherche menée en collaboration avec d'autres établissements et avec des organismes de financement de la recherche, comme en font foi les tableaux 4.3 et 4.4. En comparant ces deux tableaux, on constate que l'impact de la FCI sur la planification à l'externe n'a pas été aussi important que sur la planification à l'interne. Il semble y avoir un peu plus de place à amélioration. Bien que la planification stratégique faite conjointement avec des organismes de financement reçoive aujourd'hui une cote allant de moyenne à bonne, les répondants de l'ERG-VOR et de l'EMR ont souvent mentionné qu'une meilleure coordination des efforts serait parfois souhaitable, lorsque cela est possible. Notre équipe d'analystes a noté qu'il est particulièrement difficile d'effectuer une telle coordination.

Tableau 4.4 – Qualité de la planification de la recherche effectuée conjointement avec des organismes externes

<i>Collaboration avec :</i>	Cotes accordées par les vice-recteurs à la recherche	
	<i>Pré-FCI</i>	<i>Aujourd'hui</i>
Autres établissements de recherche	En général = 2,4 (acceptable à moyenne) (9 % excellente ou bonne) (41% acceptable ou faible)	En général = 3,4 (moyenne à bonne) (59 % excellente ou bonne) (14 % acceptable ou faible)
Autres organismes de financement de la recherche (y compris les provinces)	En général = 2,6 (acceptable à moyenne) (14 % excellente ou bonne) (32 % acceptable ou faible)	En général = 3,5 (moyenne à bonne) (64 % excellente ou bonne) (23 % acceptable ou faible)

* *Échelle des cotes : 1 = Faible 5 = Excellente*

4.2 QUALITÉ DE L'INFRASTRUCTURE DE RECHERCHE DU CANADA

4.2.1 Constatations découlant des rapports d'avancement de projet

Les données des rapports d'avancement de projet indiquent, pour l'ensemble des programmes de la FCI, que 30 % des infrastructures sont comparables à ce qui se fait de mieux au monde, contre 64 % comparables à ce qui se fait de mieux au Canada. Pour ce qui est des infrastructures comparables à ce qui se fait de mieux au monde, leur pourcentage est passé de 38 % en 2004 à 29 % en 2008. Pour ce qui est des infrastructures comparables à ce qui se fait de mieux au Canada, leur pourcentage est passé de 35 % en 2001 à 65 % en 2007-2008¹³. Notre équipe d'analystes a noté que certaines infrastructures sont constituées de pièces d'équipement alors que d'autres constituent des installations complexes nécessitant, en raison de leur nature, de nombreux équipements pour les activités de routine. Il est donc tout à fait normal que ce ne soit pas 100 % de l'infrastructure qui soit à la fine pointe.

En moyenne, quelque 80 % des infrastructures financées par la FCI étaient pleinement utilisées, alors que 8 % ne suffisaient pas à la demande. Les autres 12 % étaient sous-utilisées, surtout en raison du fait qu'elles n'étaient pas encore pleinement opérationnelles.

Selon les données tirées des 3 262 projets ayant fait l'objet d'un rapport, les locaux pour loger l'infrastructure ont la durée de vie utile la plus longue (17 ans) et les systèmes informatiques la plus courte (7 ans). Au moment de l'ERG-VOR, la durée de vie utile restante de l'infrastructure allait de 3 ans (équipement informatique) à 13 ans (locaux pour loger l'infrastructure). Notre équipe d'analystes a noté que ces données sont à peu près identiques à celles obtenues dans l'étude de 2006 sur les besoins en matière de renouvellement d'infrastructure.

¹³ Dans les rapports soumis les années précédentes, les répondants avaient un ou deux autres choix de réponse, c.-à-d., « se compare à la moyenne des autres laboratoires » et « supérieure à la moyenne des autres laboratoires ». On comprend donc qu'il est difficile de savoir si l'évolution des cotes accordées au fil du temps est attribuable aux changements au chapitre de la qualité de l'infrastructure ou à la façon dont les répondants ont interprété les différentes cotes, ou encore à l'amélioration générale du calibre de l'infrastructure de recherche sur la scène internationale.

4.2.2 Constatations découlant de l'EMR

Les données de l'EMR indiquent que la FCI a amélioré le calibre de l'infrastructure du milieu canadien de la recherche, notamment dans les établissements où des investissements relativement importants ont été faits dans des thèmes de recherche intégrés. L'infrastructure financée par la FCI dans les thèmes de recherche de l'EMR se compare à ce qui se fait de mieux au Canada. Dans certains thèmes à l'étude, l'infrastructure de pointe était au moins équivalente à ce qui se fait de mieux dans le monde en termes de capacité technique (pour une définition, voir la section 4.2.3), quand ce n'est pas en termes d'envergure. D'autres installations, bien qu'elles soient partiellement de pointe, n'étaient pas de calibre mondial en raison de leur taille réduite ou de l'absence de toute capacité qui leur serait unique.

Les impacts sont intimement liés à un important « effet de regroupement » – le pouvoir collectif d'un ensemble intégré d'équipements de pointe. Ce pouvoir est grandement rehaussé par un « effet organisationnel », qui permet aux établissements de traiter délibérément et explicitement de ce pouvoir dans leur PRS respectif et d'en tenir compte dans la conception de leurs installations. Ces effets constituent des assises sur lesquelles les établissements fondent leurs programmes de recherche, de formation et d'innovation. En tenant compte de l'importance des investissements de la FCI et de l'existence de l'effet de regroupement et de l'effet organisationnel, il est permis de croire que ces retombées n'auraient pas pu avoir la même envergure si les établissements avaient misé sur des programmes axés sur des chercheurs qui, à titre individuel, sollicitent du financement pour leurs équipements, ni en l'absence de l'exigence liée au PRS.

4.2.3 Constatations découlant de l'ERG-VOR

Les données de l'ERG-VOR figurant dans le tableau 4.5 indiquent que la qualité du laboratoire canadien moyen est toujours un peu inférieure à celle des laboratoires les mieux équipés (LME) sur la scène internationale. On pourrait s'attendre à ce que le laboratoire canadien moyen ait une capacité inférieure à celle des LME. Alors, le fait qu'une bonne partie des laboratoires canadiens disposent d'une capacité semblable à celle des LME en dit long sur le milieu canadien de la recherche. Nous avons demandé aux participants de l'ERG-VOR de répondre séparément à des questions se rapportant aux capacités technique et opérationnelle :

- « Capacité technique » fait référence à toute spécification technique et scientifique telle que la capacité de mesure, les résultats scientifiques, l'exactitude, le rendement, la fonctionnalité des bases de données, etc., de l'équipement de recherche spécialisé.
- « Capacité opérationnelle » fait référence aux bâtiments et locaux logeant les infrastructures, à la capacité d'utilisation, à la capacité liée aux activités informatiques et de TI courantes, à l'importance des activités d'exploitation et de maintenance, et à l'équipement non destiné à la recherche tel que des grues ou des fraiseuses, etc.

Les questions portant sur ces facteurs ont été posées séparément parce que l'étude sur les besoins en matière de renouvellement d'infrastructure a démontré que les demandes de renouvellement visent bien souvent non seulement la mise à niveau des instruments qui prennent de l'âge, mais aussi le financement d'une infrastructure visant à améliorer grandement l'accès et l'appui offert aux utilisateurs. Ces besoins sont liés à une demande d'utilisation qui a beaucoup augmenté depuis les premiers investissements de la FCI.

Tableau 4.5 – Cote moyenne accordée à la qualité de l'infrastructure

<i>Cote accordée par :</i>	<i>Domaine et établissement des répondants</i>	<i>Cote accordée aux LME internationaux par les répondants canadiens</i>
RP/UP		
Capacité technique	3,8 (63 % excellente ou de calibre mondial)	4,7 (96 % excellente ou de calibre mondial)
Capacité opérationnelle	3,4 (45 % excellente ou de calibre mondial)	4,6 (93 % excellente ou de calibre mondial)
Directeurs de département		
Capacité technique	3,5 (49 % excellente ou de calibre mondial)	4,8 (98 % excellente ou de calibre mondial)
Capacité opérationnelle	3,1 (30 % excellente ou de calibre mondial)	4,7 (98 % excellente ou de calibre mondial)

* Échelle des cotes : 1 = Faible, 5 = De calibre mondial

Le tableau 4.5 montre aussi que la capacité opérationnelle de l'infrastructure canadienne est un peu inférieure à sa capacité technique. Cette tangente est beaucoup moins vraie pour les LME internationaux. On aborde des constatations similaires plus loin dans le présent rapport. Notre équipe d'analystes estime que cela peut montrer qu'il existe un besoin qui n'est pas satisfait en général, et vraisemblablement que les établissements et les RP ne reconnaissent pas d'emblée l'« effet de regroupement » – il se peut que les établissements-demandeurs sous-estiment la demande d'utilisation que génèrent les installations intégrées de grande envergure de même que le niveau de gestion et d'appui nécessaire pour répondre à cette demande (les services visant à combler cette demande ne sont pas tous d'un grand intérêt scientifique).

4.3 PRODUCTIVITÉ DE LA RECHERCHE MENÉE AU CANADA

4.3.1 Données tirées des rapports d'avancement de projet

Seules quelques données des rapports d'avancement de projet traitent de la productivité, mais les RP déclarent que l'infrastructure financée par la FCI a eu un effet important sur leur capacité à obtenir des fonds de recherche de plusieurs autres sources.

4.3.2 Données tirées de l'EMR

L'infrastructure financée par la FCI et ses partenaires a eu un impact important, voire remarquable, dans les 16 thèmes de recherche analysés par l'EMR. Dans la moitié des 16 établissements visités par l'EMR, on a remarqué que la capacité de recherche a subi des impacts

« par paliers »¹⁴ depuis l'arrivée de la FCI. Avant les premiers investissements majeurs de la FCI dans chacun de ces établissements, il existait des facteurs limitatifs importants, y compris un ou plusieurs des facteurs suivants : des forces limitées et parfois inexistantes dans le thème à l'étude, un manque d'intégration, une infrastructure inadéquate ou désuète, l'absence d'une masse critique de chercheurs, l'incapacité à répondre aux besoins des utilisateurs externes – ou parfois l'ensemble de ces facteurs. Dans les autres établissements, on a constaté d'importants impacts, mais ces derniers étaient plus progressifs. Dans certains cas, ces impacts étaient vraisemblablement limités par un manque de cohésion organisée dans le thème à l'étude ou par l'absence de lignes directrices claires dans le PRS. Dans le cas d'au moins un établissement, l'infrastructure financée par la FCI est venue consolider de manière remarquable une force déjà existante.

En général, il existe un lien clair entre la capacité de recherche, les programmes de financement et la productivité de la recherche qui en découle. Plusieurs des thèmes ont subi une transformation quant à la nature des sujets de recherche pouvant faire l'objet d'une analyse et à la méthodologie utilisée dans le cadre de cette analyse. Les groupes d'experts de l'EMR ont accordé la cote « de calibre mondial » à plusieurs thèmes de recherche, et la cote « digne du prix Nobel » à au moins un des thèmes.

Parmi les autres impacts liés à la capacité de recherche et à la productivité, on retrouve¹⁵ :

- Le nombre total de publications par les UP a augmenté d'environ 50 % par année, et au moins 3 000 articles recensés dans les neuf premiers thèmes de recherche analysés par l'EMR découlent de travaux de recherche utilisant l'infrastructure financée par la FCI comme principale ressource.
- L'investissement total visant les infrastructures financées par la FCI et les initiatives connexes (c.-à-d., pas nécessairement liées aux projets d'infrastructure financés par la FCI, mais dans les mêmes thèmes de recherche) représente de quatre à cinq fois le montant des investissements de la FCI.
- Depuis l'arrivée de la FCI, les thèmes de recherche à l'étude ont obtenu près de sept fois plus de fonds de recherche par année qu'au cours de la période pré-FCI. En moyenne, le montant de fonds de recherche par UP a triplé.
 - Notre équipe d'analystes a noté que le montant total du financement fédéral en matière de S et T dans les universités a augmenté 2,3 fois entre les exercices 1999-2000 et 2006-2007 (en tenant compte de la FCI, des organismes de financement de la recherche, du Programme des chaires de recherche du Canada, etc.)¹⁶
- Par comparaison avec la période pré-FCI, les thèmes à l'étude comptent maintenant environ 80 % plus de professeurs-chercheurs.

4.3.3 Données tirées de l'ERG-VOR

Quantité d'activités de recherche menées au Canada et qualité de ces activités : La quantité d'activités de recherche et la qualité de ces activités ont augmenté de manière importante entre 1990 (étude de 1990 du CRSNG¹⁷) et 2009, comme le montre le tableau 4.6¹⁸. Il

¹⁴ Lorsqu'on les regarde sur un graphique, les fonctions par paliers ressemblent à des marches d'escalier – des changements abrupts marquent le passage d'un niveau à l'autre, plutôt qu'une croissance graduelle. Les changements qu'on y trouve sont rapides et très accentués.

¹⁵ Statistiques tirées des neuf premières visites menées par l'EMR.

¹⁶ Source : Statistique Canada, CANSIM, tableau 384-0036 (dépenses faites dans les DIRDES par le gouvernement fédéral).

¹⁷ *Op Cit*, DPA, 1990.

s'agit exactement du résultat que l'on espère obtenir des investissements de la FCI et des autres investissements fédéraux en matière de S et T. Le tableau ne montre toutefois pas que la quantité d'activités de recherche et la qualité de ces activités sont plus élevées dans les établissements de plus grande taille, comme on s'y attendait.

Tableau 4.6 – Cotes moyennes de la quantité d'activités de recherche et de la qualité de ces activités dans les domaines et les établissements des RP et des UP*

Cotes accordées par les RP et les UP :	Étude de 1990 du CRSNG	Étude de 2009 de l'ERG-VOR
Qualité des activités de recherche	3,0 (bonne)	3,8 (excellente)
Quantité d'activités	2,9 (bonne)	3,5 (bonne à excellente)

* Échelle des cotes : 1 = Faible 5 = De calibre mondial

Par ailleurs, bien que la productivité de la recherche des LME sur la scène internationale ait aussi augmenté depuis 1990, l'écart entre la productivité de la recherche menée au Canada et la productivité des LME a de beaucoup diminué, comme le montre le tableau 4.7.

Tableau 4.7 – Différences entre les cotes moyennes des laboratoires canadiens et des LME*

Cotes accordées par les RP et les UP	Étude de 1990 du CRSNG	Étude de 2009 de l'ERG-VOR
Qualité des activités de recherche	1,5	0,9
Quantité d'activités	1,5	1,1

* Échelle des cotes : 1 = Faible 5 = De calibre mondial

Impact de l'infrastructure sur la productivité : Il est intéressant de constater l'importance de l'impact de l'infrastructure de recherche sur la quantité d'activités de recherche menées au Canada et sur la qualité de ces activités. Le tableau 4.8 ci-dessous montre que les RP, les UP et les directeurs de département estiment qu'il y a une différence importante entre la productivité pré-FCI et celle que l'on constate actuellement, comme l'indiquent les cotes, qui sont passées en moyenne de « bonne » avant l'arrivée de la FCI, à « excellente » actuellement. Notre équipe d'analystes explique que la légère baisse des cotes liées à la quantité d'activités de recherche peut s'expliquer par le léger déficit du Canada en matière de capacité opérationnelle, dont il a été question à la section 4.2.

¹⁸ L'étude de 1990 ne met malheureusement pas en parallèle les capacités technique et opérationnelle de l'infrastructure.

Tableau 4.8 – Productivité de la recherche pré-FCI et actuellement *

<i>Cotes accordées par :</i>	<i>Pré-FCI</i>	<i>Actuellement</i>
RP/UP (productivité personnelle)		
Qualité des activités de recherche	En général = 3,3 (bonne) 38 % excellente ou de calibre mondial 18 % acceptable ou faible	En général = 4,2 (excellente) 83 % excellente ou de calibre mondial 2 % acceptable ou faible
Quantité d'activités	En général = 3,1 (bonne) 30 % excellente ou de calibre mondial 22 % acceptable ou faible	En général = 3,9 (excellente) 72 % excellente ou de calibre mondial 3 % acceptable ou faible
Directeurs de département (pour leur propre département)		
Qualité des activités de recherche	En général = 3,2 (bonne) 27 % excellente ou de calibre mondial 20 % acceptable ou faible	En général = 4,1 (excellente) 82 % excellente ou de calibre mondial 2 % acceptable ou faible
Quantité d'activités	En général = 2,9 (bonne) 18 % excellente ou de calibre mondial 20 % acceptable ou faible	En général = 3,8 (excellente) 64 % excellente ou de calibre mondial 2 % acceptable ou faible

* Échelle des cotes : 1 = Faible 5 = De calibre mondial

Ce que le tableau 4.8 ne montre pas, c'est que l'importance de l'impact de la FCI est inversement proportionnelle à la taille de l'établissement – c.-à-d., plus l'établissement est de petite taille, plus le changement est grand entre la productivité pré-FCI et la productivité actuelle (ce qui nous semble logique).

Impact de l'infrastructure du calibre des LME sur la productivité : Le Tableau 4.9 montre une comparaison entre les laboratoires canadiens et les LME. Lors d'un sondage, on a demandé aux répondants du Canada d'identifier un LME dans le même domaine de recherche que le leur, ou dans un domaine très similaire, et d'accorder une cote à :

- La productivité actuelle de leurs propres activités de recherche (utilisant l'infrastructure financée par la FCI);
- La productivité des LME sur la scène internationale ;
- Leur opinion de ce que serait leur propre productivité en recherche si leur infrastructure était du même calibre que les LME sur la scène internationale.

Les chercheurs canadiens estiment qu'environ les trois quarts de la différence de qualité (78 %, en tenant compte de la différence entre les cotes moyennes) et de quantité d'activités (76 %) entre les laboratoires canadiens et les LME disparaîtraient si les laboratoires canadiens étaient équipés comme les LME. Il est particulièrement intéressant de constater que ces statistiques sont

à peu près les mêmes que celles obtenues dans l'étude de 1990 du CRSNG¹⁹ – la constance de ces données recueillies à près de 20 ans d'intervalle permet d'affirmer avec confiance que l'infrastructure de recherche a d'énormes impacts sur la productivité de la recherche. Le tableau 4.9 montre aussi qu'il y a encore du chemin à faire si l'on veut améliorer la qualité des activités de recherche menées au Canada ainsi que leur quantité en misant sur la disponibilité de la meilleure infrastructure qui soit. Nous avons pu valider ces conclusions au moyen des données tirées de l'EMR.

Tableau 4.9 – Productivité de la recherche avec ou sans l'infrastructure des LME*

<i>Cotes accordées par :</i>	<i>Domaine et établissement des répondants</i>	<i>LME sur la scène internationale</i>	<i>Répondants s'ils bénéficiaient d'infrastructure du calibre des LME</i>
RP/UP			
Qualité des activités de recherche	3,8 (excellente)	4,7 (excellente ou de calibre mondial)	4,5 (excellente ou de calibre mondial)
Quantité d'activités	3,5 (bonne ou excellente)	4,6 (excellente ou de calibre mondial)	4,4 (excellente ou de calibre mondial)
Directeurs de département			
Qualité des activités de recherche	3,7 (bonne ou excellente)	4,8 (de calibre mondial)	4,4 (excellente ou de calibre mondial)
Quantité d'activités	3,7 (bonne ou excellente)	4,8 (de calibre mondial)	4,4 (excellente ou de calibre mondial)

* Échelle des cotes : 1 = Faible 5 = De calibre mondial

Autres facteurs influant sur la productivité : Bien entendu, la productivité en générale (et la différence de productivité entre les laboratoires canadiens et les LME sur la scène internationale) est aussi influencée par d'autres choses que l'infrastructure de recherche. Le tableau 4.10 ci-dessous montre qu'il existe un groupe de quatre facteurs (surlignés dans le tableau) qui influent le plus sur la capacité à favoriser l'atteinte d'une productivité remarquable en recherche. Les différences entre ces quatre facteurs sont minces, et la disponibilité de l'infrastructure de pointe en fait partie. On pourrait soutenir avec confiance que les équipements, les instruments et les installations de pointe sont la cause des trois autres facteurs (comme l'ont sans doute fait remarquer les répondants de l'EMR).

¹⁹ Lors de l'étude de 1990 du CRSNG, les chercheurs ont accordé à l'impact de l'équipement la cote de 73 % pour la qualité générale de la recherche et de 74 % pour la quantité d'activités de recherche. Lors de l'étude de 1990, on a demandé aux répondants utilisant les LME d'attribuer des cotes à ces mêmes facteurs – à quel point la productivité de leurs activités diminuerait s'ils devaient utiliser l'infrastructure de recherche du Canada. Leurs opinions sont presque identiques à celles des chercheurs canadiens : selon eux, leur productivité diminuerait d'environ trois quarts de la différence de niveau actuelle.

Tableau 4.10 – Facteurs favorisant une productivité remarquable en recherche (Pourcentage des répondants accordant une importance « grande » ou « très grande » à chacun des facteurs)

	<i>Vice-recteurs à la recherche</i>	<i>Experts étrangers</i>
Facteur		
Infrastructure financée par la FCI (infrastructure de pointe, pour experts)	100	92
Masse critique de chercheurs de haut calibre	100	96
Disponibilité des fonds de recherche	95	100
Milieu de la recherche au sein du département	90	100
Milieu de la recherche au sein de l'établissement	90	84
Niveau de rémunération	35	84

Il est intéressant de constater que la qualité du milieu de la recherche au sein du département est un facteur qui semble favoriser davantage l'excellence que la qualité générale du milieu de la recherche dans l'ensemble de l'établissement. Les résultats de l'EMR appuient indirectement cette constatation – même les établissements de petite taille et moins connus ont été en mesure de développer leurs points forts en concentrant leurs efforts dans des domaines bien précis en misant sur leur PRS et sur les investissements de la FCI et de leurs autres partenaires.

4.4 RECRUTEMENT ET MAINTIEN EN POSTE

4.4.1 Données tirées des rapports d'avancement de projets

Dans 47 % des projets, l'infrastructure a constitué un facteur important dans le maintien en poste de chercheurs. En moyenne, ces projets ont entraîné le recrutement de trois chercheurs par année. Parmi les chercheurs qui ont été recrutés en raison de l'infrastructure financée par la FCI, de 16 % à 23 % ont été recrutés aux États-Unis et un autre 17 % à 27 % ont été recrutés dans d'autres pays. Dans 74 % des projets, on a indiqué que l'infrastructure avait joué un rôle important dans le maintien en poste des chercheurs. En moyenne, chacun de ces établissements a maintenu en poste 4,2 chercheurs.

Notre équipe d'analystes estime qu'il est difficile de tirer des statistiques justes sur le recrutement et le maintien en poste à partir des rapports d'avancement de projet. Ceux-ci laissent place à des surévaluations en raison du comptage en double par les différents RP, et à une sous-évaluation de l'effet de regroupement et de l'effet organisationnel.

4.4.2 Données tirées de l'EMR

Les données tirées de l'EMR indiquent clairement que de nombreux scientifiques et gestionnaires de programmes de recherche ne travailleraient pas au sein de leur établissement respectif s'ils ne pouvaient pas y disposer de l'infrastructure financée par la FCI. Ces chercheurs font l'objet de nombreux efforts de recrutement et se trouvent devant de nombreuses options alléchantes lorsqu'ils envisagent de changer d'emploi. Dans certains thèmes de recherche, les établissements participant à l'EMR deviendraient vulnérables s'ils choisissaient de cesser de miser sur leurs points forts en recherche – des RP et des UP pourraient quitter l'établissement.

4.4.3 Données tirées de l'ERG-VOR

Recrutement : En ce qui a trait au recrutement, environ 28 % des RP et des UP ont changé d'emploi (en excluant les promotions) au cours des cinq dernières années. Cela représentait environ 30 % des RP et 16 % des UP, ce qui montre vraisemblablement leur ancienneté relative et leur réputation. Le pourcentage global est très près des résultats obtenus chez Génome Canada, où 25 % des RP ont indiqué avoir changé d'emploi au cours des cinq dernières années. Il s'agit donc de statistiques typiques parmi les chercheurs chevronnés au Canada.

Le tableau 4.11 ci-dessous indique qu'un important pouvoir d'attraction a été exercé sur les chercheurs oeuvrant à l'étranger. Au moins 56% des RP et des UP (la différence entre les deux était minime) ont laissé des emplois à l'étranger pour accepter un poste au Canada.

Tableau 4.11 – Origine des RP et des UP – Pourcentage de RP et de UP

Un poste lié à la formation (par ex., PhD, SPD) dans le même établissement	4 %
Un poste lié à la formation (par ex., PhD, SPD) dans un autre établissement canadien	12 %
Un poste dans un établissement de recherche au Canada	20 %
Un poste au sein du secteur public ou privé canadien	4 %
Un poste dans un organisme à but non lucratif canadien	1 %
Sous-total pour les postes au Canada	40 %
Un poste lié à la formation dans une université ou un hôpital de recherche états-unien	24 %
Un poste dans une université états-unienne	11 %
Un poste au sein du secteur public ou privé aux États-Unis	3 %
Sous-total pour les postes aux États-Unis	37 %
Un poste lié à la formation dans un autre pays	9 %
Un poste de chercheur dans un autre pays	8 %
Un poste de chercheur dans le secteur public ou privé d'un autre pays	3 %
Sous-total pour les postes dans un autre pays	19 %
Sous total « autres »	4%

*NOTA: Il est à noter que la somme de ces pourcentages n'est pas égale à 100 % en raison d'arrondissement aux fins du calcul

Maintien en poste : Environ 44 % des RP et des UP ont considéré l'idée de changer d'emploi au cours des cinq dernières années – 44 % des RP et 47 % des UP. (Encore une fois, l'étude de 2009 de Génome Canada a produit des résultats très comparables en ce qui a trait aux RP, ce qui porte à croire qu'il s'agit de statistiques typiques.) Parmi ces RP et ces UP, 24 % ont reçu une offre ferme – 24 % des RP et 25 % des UP. On a constaté peu de différence suivant la taille de l'établissement.

Impact de la FCI sur la mobilité : Environ 77 % des RP et des UP estiment que les projets d'infrastructure de la FCI ont joué un rôle important ou très important dans leur décision de demeurer dans leur emploi actuel ou de changer d'emploi (le cas échéant) :

- 82 % des RP et 62 % de UP;

- 78 % dans des établissements de grande taille, 72 % dans des établissements de petite taille, et 60 % dans des collèges

À titre comparatif, l'étude de 2009 de Génome Canada indique que le financement accordé par cet organisme a joué un rôle important ou très important dans la décision de 45 % des RP, qui ont changé d'emploi, et dans la décision de 55 % des RP, qui sont demeurés dans leur emploi. Avec un résultat de 77 %, la FCI semble jouer un rôle encore plus important que Génome Canada en matière de recrutement et de maintien en poste.

Comme le montre le tableau 4.12, en ce qui concerne leur décision de changer d'emploi ou de demeurer en poste, les RP et les UP ont accordé à l'infrastructure financée par la FCI la cote la plus élevée parmi neuf facteurs influant sur le recrutement et le maintien en poste. Les quatre facteurs dominants (surlignés dans le tableau) découlant des réponses des RP et des UP sont l'infrastructure financée par la FCI, la disponibilité des fonds de recherche, les raisons personnelles et la qualité du milieu de la recherche au sein de leur département. Les directeurs de département et les vice-recteurs à la recherche accordent eux aussi une très grande importance à l'infrastructure financée par la FCI en matière de recrutement et de maintien en poste. Les quatre facteurs qu'ils considèrent comme dominants sont presque les mêmes que ceux choisis par les RP et les UP, bien que l'on constate une différence intéressante en ce qui a trait à la masse critique de chercheurs et à la notoriété du poste.

La FCI a noté que le contexte est important lorsque l'on discute de recrutement et de maintien en poste – la mobilité (même à l'intérieur du Canada) joue souvent un rôle déterminant dans la progression d'une carrière.

Tableau 4.12 – Facteurs influant sur le recrutement et le maintien en poste (Pourcentage des répondants accordant une importance « grande » ou « très grande » à chacun des facteurs)

	<i>RP et UP en général</i>	<i>Cotes accordées par</i>			
		<i>Directeurs de département</i>		<i>Vice-recteurs à la recherche</i>	
		<i>Recrutement</i>	<i>Maintien en poste</i>	<i>Recrutement</i>	<i>Maintien en poste</i>
Facteur					
Infrastructure financée par la FCI	77	90	86	80	90
Fonds de recherche disponibles	71	86	85	70	90
Raisons personnelles (par ex., l'emplacement, le style de vie)	71	84	78	70	75
Milieu de la recherche dans votre département	69	96	96	80	81
Masse critique de chercheurs de haut calibre	66	80	80	75	85
Milieu de la recherche dans votre établissement	61	66	78	75	81
Niveau et prestige du poste	52	78	85	65	62
Charge de travail de l'enseignant	46	52	63	35	38

	<i>RP et UP en général</i>	<i>Cotes accordées par</i>			
		<i>Directeurs de département</i>		<i>Vice-recteurs à la recherche</i>	
		<i>Recrutement</i>	<i>Maintien en poste</i>	<i>Recrutement</i>	<i>Maintien en poste</i>
Niveau de rémunération	42	66	65	50	60

4.5 FORMATION DU PERSONNEL HAUTEMENT QUALIFIÉ (PHQ)

4.5.1 Données tirées des rapports d'avancement de projet

Pour chaque année, les établissements déclarent avoir recruté environ 1,5 stagiaire postdoctoral et 4,6 étudiants des cycles supérieurs par projet, en grande partie grâce à l'infrastructure mise à leur disposition. Plus de 90 % des infrastructures financées par la FCI ont été utilisées comme principale ressource des projets de recherche auxquels ont participé les membres du PHQ (y compris les stagiaires postdoctoraux et les étudiants des cycles supérieurs). Dans chacun des projets, l'infrastructure a été utilisée en moyenne par 16 membres du PHQ.

4.5.2 Données tirées de l'EMR

L'ensemble des 16 établissements ayant participé à l'EMR ont amélioré de manière importante leurs programmes de formation grâce aux ressources mises à leur disposition. Nous avons relevé : la création de nombreux programmes à l'intention des étudiants du 1^{er} cycle et des cycles supérieurs; l'élaboration de cours explicitement multidisciplinaires; de la formation offerte en collaboration avec des professeurs-chercheurs d'autres facultés d'autres établissements (y compris des collèges) ou d'autres pays; la formation structurée des responsables et des gestionnaires des projets (en conjuguant l'« effet de regroupement » à l'« effet organisationnel »; et la collaboration avec des utilisateurs externes (y compris la formation en entrepreneuriat). Les établissements ont aussi indiqué que le calibre des étudiants des cycles supérieurs et des stagiaires postdoctoraux recrutés pour travailler dans les thèmes s'était amélioré (par ex., plus de chercheurs ont remporté des prix et des bourses de recherche).

Environ deux fois et demie plus de membres du PHQ sont formés chaque année dans les thèmes analysés par l'EMR. Au moins 2 200 membres du PHQ ont obtenu à ce jour une formation sur l'infrastructure de recherche financée par la FCI dans les neuf premiers thèmes de recherche analysés par l'EMR. Dans ces neuf thèmes, environ la moitié des étudiants des cycles supérieurs poursuivent actuellement leur formation dans le secteur privé au Canada (11 %), dans le secteur public au Canada (7 %) et dans le secteur à but non lucratif au Canada (6 %).

4.5.3 Données tirées de l'ERG-VOR

L'infrastructure financée par la FCI a eu un impact très important sur le milieu de formation au sein des établissements. Comme le montre le tableau 4.13, la cote accordée à ce facteur est passée de acceptable à bonne pour la période pré-FCI, à excellente aujourd'hui. Comme le montre le tableau 4.8, le changement ayant marqué le milieu de la formation depuis l'arrivée de la FCI est légèrement plus marqué que le changement survenu au chapitre de la qualité des activités de recherche des RP et des UP pour la même période.

Tableau 4.13 – Calibre du milieu de formation*

<i>Cotes accordées par :</i>	<i>Pré-FCI</i>	<i>Actuellement</i>
RP et UP	2,6 (acceptable à bonne) 15 % de calibre mondial ou excellente 42 % acceptable ou faible	3,9 (excellente) 72 % de calibre mondial ou excellente 6 % acceptable ou faible
Directeurs de département	2,9 (bonne) 20 % de calibre mondial ou excellente 27 % acceptable ou faible	3,9 (excellente) 74 % de calibre mondial ou excellente 2 % acceptable ou faible

* Échelle des cotes : 1 = Faible 5 = De calibre mondial

4.6 COLLABORATION ET RÉSEAUTAGE

4.6.1 Données tirées des rapports d'avancement de projet

Le nombre total de chercheurs par projet va de 10 à 17, et les RP indiquent que la disponibilité de l'infrastructure a multiplié le nombre d'occasions d'établir des collaborations de recherche, surtout au sein des établissements et avec d'autres établissements de recherche. On a relevé presque autant d'utilisateurs externes que d'utilisateurs internes.

4.6.2 Données tirées de l'EMR

L'EMR a permis de recenser de nombreux exemples d'importantes collaborations de recherche nationales ou internationales dans lesquelles les RP canadiens faisaient partie des principaux chercheurs. Ces collaborations ont été facilitées par l'effet de regroupement et l'effet organisationnel, qui ont permis à des RP et à des UP de travailler ensemble à la résolution de problèmes communs et de partager certains outils (surtout lorsque ces outils se rattachent à un solide PRS).

4.6.3 Données tirées de l'ERG-VOR

Collaborations et réseautage entre chercheurs : Le tableau 4.14 ci-dessous montre que l'infrastructure financée par la FCI constitue une ressource clé dans la promotion des collaborations et du réseautage entre chercheurs. L'influence de l'infrastructure est particulièrement importante pour les RP et les UP, et aussi (dans une mesure légèrement moindre) à des niveaux hiérarchiques plus élevés.

Tableau 4.14 – Importance de l'infrastructure financée par la FCI dans la promotion de la collaboration et du réseautage entre chercheurs*

<i>Cotes accordées par :</i>	<i>Cote moyenne</i>
RP et UP	4,2 (importante) (79 % importante ou très importante) (3 % pas très importante ou sans importance)
Directeurs de département (questionnés sur les ententes ou les contrats entre départements, entre établissements, etc.)	3,8 (importante) (60 % importante ou très importante) (8 % pas très importante ou sans importance)
Vice-recteurs à la recherche (questionnés sur les ententes ou les contrats entre départements, entre établissements, etc.)	3,8 (importante) (50 % importante ou très importante) (0 % pas très importante ou sans importance)

* Échelle des cotes : 1 = Sans importance 5 = Très importante

Collaboration avec les utilisateurs finaux : Le tableau 4.15 ci-dessous, tiré de l'ERG-VOR, montre que les RP et les UP ont participé à au moins 6 800 collaborations avec des utilisateurs finaux au cours de l'exercice précédent (c.-à-d., les utilisateurs potentiels des résultats de la recherche, à l'extérieur du milieu de la recherche universitaire, qui ont l'intention de développer des applications pratiques à partir des résultats de la recherche). Le tableau ci-dessous indique aussi que l'infrastructure financée par la FCI a joué, selon les RP et les UP, un rôle important dans la mise en place de ces collaborations. Cela est également le cas (mais dans une moindre mesure) pour les directeurs de département et les vice-recteurs à la recherche.

Tableau 4.15 – Collaborations avec des utilisateurs finaux (données des répondants au sondage de l'ERG-VOR uniquement)

<i>Cotes accordées par :</i>	<i>N^{bre} de collaborations au cours de l'exercice précédent</i>	<i>N^{bre} et % des répondants utilisant l'infrastructure financée par la FCI comme principale ressource</i>	<i>Pourcentage des répondants accordant la cote « importante » ou « très importante » à la FCI</i>
RP et UP	6 800 ~4,6 par RP ou UP	5 200 (76 %)	78 %
Directeurs de département	218 ~4,0 par directeur	155 (71 %)	47 %
Vice-recteurs à la recherche	Non demandée	Non demandée	50 %

Le tableau 4.16 indique qu'au cours de la dernière année, il y a eu en moyenne 6,4 collaborations avec des utilisateurs finaux par RP ou UP, et que trois quarts de ces collaborations ont fait de l'infrastructure financée par la FCI une de leurs ressources clés. On constate également 10,2 collaborations par directeur de département. Environ 70 % de ces collaborations ont misé sur l'infrastructure financée par la FCI de façon soutenue. On remarque également que pour les RP et les UP, les différences au chapitre de l'utilisation de l'infrastructure financée par la FCI comme ressource clé, par types d'utilisateur, sont minimes. Mais les données des directeurs de

département montrent une plus grande variation dans l'utilisation de l'infrastructure financée par la FCI par types d'utilisateur. Nous ne savons pas si cela est significatif.

Il est à noter que 64 % des collaborations des RP et des UP avec des utilisateurs finaux ont été réalisées avec des organismes canadiens; pour ce qui est des directeurs de département, ce pourcentage s'élève à 80 %. Nous avons aussi constaté de nombreuses collaborations internationales. (Les données de l'EMR indiquent que l'infrastructure financée par la FCI favorise les collaborations internationales.)

Tableau 4.16 – Collaborations avec des utilisateurs finaux, par types de répondant

	Nbre moyen au cours de l'exercice précédent		Pourcentage des collaborations dans lesquelles l'infrastructure financée par la FCI a été une ressource clé	
	RP et UP	Directeurs de département	RP et UP	Directeurs de département
Secteur privé canadien	2,0	5,6	76 %	75 %
Gouvernement du Canada	1,0	1,6	76 %	69 %
Organismes canadiens à but non lucratif	1,1	1,0	77 %	72 %
Organismes étrangers à but non lucratif	0,4	0,4	72 %	80 %
Secteur privé états-unien	0,2	0,1	76 %	100 %
Secteur privé à l'étranger	0,3	0,1	77 %	50 %
Organismes états-unien à but non lucratif	0,5	1,0	74 %	90 %
Secteur public à l'étranger	0,3	0,2	70 %	50 %
Gouvernement états-unien	0,5	0,3	79 %	50 %
<i>TOTAL</i>	6,4	10,2	76 %	71 %

4.7 PRODUCTION DE RETOMBÉES SOCIOÉCONOMIQUES

4.7.1 Données tirées des rapports d'avancement de projet

Environ 30 % des projets de recherche ont mené à la création et à l'amélioration de processus, de produits et de services ou à des économies de coût, alors que 25 % des projets de recherche ont mené à des politiques ou à des programmes publics nouveaux ou améliorés, alors que 18 % ont permis la création d'emplois dans les secteurs public et privé.

4.7.2 Données tirées de l'EMR

Les utilisateurs finaux au sein des secteurs public, privé et à but non lucratif ont investi au moins 47 M\$ à ce jour dans les neuf premiers thèmes à l'étude de l'EMR, ou environ 37 % du montant des contributions de la FCI.

De nombreuses activités à thème recensées par l'EMR sont directement axées sur l'innovation et sur les retombées socioéconomiques pratiques. Même si de nombreux projets en étaient à leurs premiers stades de développement, il est clair que l'on a beaucoup réfléchi à la façon de créer des liens avec des utilisateurs externes et aux éventuelles applications pratiques des innovations. Dans tous les secteurs, on a constaté un engagement proactif dans la recherche d'applications

pratiques, pour plusieurs types d'utilisateurs. Il est également clair que ce ne sont pas toutes les applications pratiques qui découlent du transfert de technologie traditionnel (c.-à-d., obtention de brevets et attribution de licences). Les impacts des activités de plusieurs thèmes de recherche se feront sentir dans les services publics tels que les systèmes de soins de santé ou les pratiques et les politiques liées aux ressources naturelles. Des impacts commerciaux importants surviendront grâce à la mise en application des connaissances (c.-à-d., le développement de la propriété intellectuelle par des partenaires industriels, sans qu'il soit question de brevet).

Dans certains thèmes, le Groupe d'experts de l'EMR a toutefois relevé quelques faiblesses dans la planification stratégique liée à l'innovation, au réseautage avec les utilisateurs et aux activités d'exploitation.

4.7.3 Données tirées de l'ERG-VOR

Deux tiers des RP, des UP et des directeurs de département ont exploré de manière active les applications pratiques éventuelles de leurs activités de recherche. Ce travail d'analyse a été mené au moyen de mécanismes très variés. Cette façon de faire s'inscrit dans les pratiques exemplaires en matière de transfert de technologie découlant de la recherche universitaire²⁰ – de nombreux mécanismes utiles vont au-delà du transfert de technologie traditionnel (c.-à-d., obtention de brevets et attribution de licences) afin de maximiser l'exploitation des résultats de la recherche et l'expertise des professeurs-chercheurs.

Les mécanismes adoptés sont très semblables à ceux recensés dans l'étude de 2009 de Génome Canada. Toutefois, les RP et les UP des projets de recherche financés par la FCI ont souvent été moins actifs que les scientifiques des projets financés par Génome Canada. Cela est dû au fait que cet organisme met davantage l'accent sur la production de retombées socioéconomiques à court terme.

Le tableau 4.17 indique que les établissements explorent différents types de retombées pratiques – pas seulement celles du secteur industriel, ni celles obtenues à l'aide de moyens traditionnels. Les données de l'étude de 2009 de Génome Canada montrent des statistiques beaucoup plus élevées en ce qui concerne l'exploration de nouveaux processus et produits industriels, surtout dans le domaine de la santé. Cela n'est pas surprenant étant donné les orientations récemment adoptées par Génome Canada. Les données de Génome Canada et de la FCI sont toutefois très similaires en matière de retombées environnementales et sociétales, et de pratiques exemplaires.

²⁰ Pour obtenir un rapport de synthèse des pratiques adoptées par 20 organismes de S et T canadiens et étrangers, voir *Analysis of Precarn's Commercialization Model*. KPMG, le 20 août 2007.

Tableau 4.17 – Applications déjà en cours, ou en développement (pourcentage des répondants)

<i>Type d'application</i>	<i>RP/UP</i>	<i>Directeurs de département</i>
Transfert de technologie industriel « traditionnel »	25 %	35 %
Transfert indirect de connaissance industriel	21 %	23 %
Pratiques exemplaires en matière de santé, de fabrication, de structure organisationnelle, etc.	21 %	10 %
Autres avantages pour la société (enseignement, planification, économie, etc.)	19 %	23 %
Avantages pour l'environnement	15 %	17 %
Programmes et politiques publics (y compris des codes, des normes, etc.)	13 %	10 %
Protocoles sur les soins de santé, diagnostics, thérapies, etc.	13 %	19 %

5 CONSTATATIONS LIÉES À LA CONCEPTION ET À LA PRESTATION DES PROGRAMMES

5.1 CONCEPTION DE PROGRAMMES

5.1.1 Architecture générale des programmes de la FCI

L'analyse des modèles de financement de l'infrastructure adoptés par le milieu international de la recherche, menée en 2003 au cours de l'évaluation de la FCI, conjuguée aux commentaires émis par les évaluateurs étrangers ayant participé à l'ERG-VOR, indique que l'architecture générale des programmes de la FCI est solide, qu'elle est bien conçue et qu'elle ne comporte pas de « vides » importants.

Les experts étrangers ont indiqué de nombreux avantages (de même que certains désavantages) du modèle de la FCI. Ils ont cependant noté que *tous* les modèles ont leurs points forts et leurs points faibles. L'évaluation de la FCI, menée en 2003, en arrive aux mêmes conclusions, et tout comme dans le cadre de l'ERG-VOR, on a trouvé de nombreuses forces dans le modèle de la FCI, notamment :

- La FCI finance toutes les disciplines et des infrastructures de tous genres (y compris des bâtiments, des travaux de construction, des logiciels, des bases de données, etc.) dans un seul et même modèle;
- Le processus de planification stratégique de la recherche s'est révélé important et a mené à une participation accrue des établissements;
- Les budgets de la FCI sont suffisants pour permettre l'acquisition et la mise à niveau au fil du temps d'une architecture de pointe, y compris les installations de certains projets scientifiques de grande envergure;
- Le niveau de contrôle et de surveillance est élevé – parfois trop, selon l'opinion de certains répondants – mais aux yeux des analystes de notre équipe, ces mesures ne sont pas superflues étant donné l'importance des montants parfois investis.

De plus, l'étude comparative sur les fondations menée par KPMG en 2007²¹ a conclu que les coûts de fonctionnement et d'administration de la FCI, pour chaque dollar dépensé, sont très bas par comparaison avec les autres fondations évaluées.

Il y a donc de bonnes raisons d'affirmer que le modèle de la FCI est très sain. Il existe peut-être deux exceptions possibles au chapitre de la conception et de la prestation des programmes :

- La question de la responsabilité du financement des coûts d'exploitation et de maintenance à long terme; voir la section 5.3;
- Le besoin d'améliorer la coordination avec d'autres organismes fédéraux et provinciaux de financement.

5.1.2 Conception et prestation des Fonds

Le tableau 5.1 ci-dessous indique que les Fonds de la FCI ont été bien conçus et qu'ils font l'objet d'une bonne prestation. Les directeurs de département ont tendance à être les moins satisfaits, alors que les vice-recteurs sont les plus satisfaits et que les RP et les UP se situent entre les deux. La taille de l'établissement influe peu sur les résultats.

Tableau 5.1 – Conception et prestation des programmes*

Nom du Fonds	Cotes accordées par :					
	RP/UP		Directeurs de département		Vice-recteurs à la recherche	
	Conception	Prestation	Conception	Prestation	Conception	Prestation
Initiatives nouvelles	4,1	4,0	3,9	3,8	4,3	4,2
Avant-garde	4,0	3,9	3,7	3,7	4,2	4,3
Leaders	4,1	4,0	3,9	3,6	4,5	4,3
Hôpitaux de recherche	3,5	3,4	3,2	3,4	3,6	3,5
Plateformes nationales	3,4	3,4	3,5	3,7	3,4	3,4
Occasions exceptionnelles	3,6	3,6	3,5	3,8	3,8	4,0

* Échelle des cotes : 1 = Faible 5 = Excellente

5.2 PRESTATION DES PROGRAMMES

Comme le montre le tableau 5.2, les lignes directrices pour la préparation des propositions et pour leur évaluation sont très claires. La taille de l'établissement influe peu sur les résultats.

Tableau 5.2 – Clarté des lignes directrices pour la préparation des propositions et pour leur évaluation (pourcentage des répondants)

	Clares ou très claires	Pas très claires ou pas du tout claires
Clarté des lignes directrices de la FCI pour la préparation des propositions et pour la compréhension de leur évaluation		

²¹ *Op Cit.* KPMG, 2007

RP et UP	62 %	10 %
Directeurs de département	64 %	0 %
Vice-recteurs à la recherche	95 %	0 %
<i>Clarté des lignes directrices de la FCI pour la compréhension de leur évaluation</i>		
Experts	88 %	0 %

Le tableau 5.3 ci-dessous montre que la majorité des répondants estiment que le processus d'évaluation des propositions est transparent et équitable. Les opinions des experts étrangers et des vice-recteurs à la recherche sont particulièrement intéressantes dans ce tableau.

Tableau 5.3 – Processus d'approbation du financement : transparence et équité (pourcentage des répondants)

	Bon ou très bon	Modéré	Passable ou faible	Non disponible
<i>Transparence</i>				
RP et UP	62 %	17 %	9 %	13 %
Directeurs de département	54 %	24 %	4 %	17 %
Vice-recteurs à la recherche	85 %	10 %	0 %	5 %
Experts étrangers	80 %	8 %	0 %	12 %
<i>Équité</i>				
RP et UP	59 %	12 %	8 %	21 %
Directeurs de département	59 %	13 %	2 %	26 %
Vice-recteurs à la recherche	75 %	15 %	0 %	10 %
Experts étrangers	72 %	12 %	0 %	16 %

Comme le montre le tableau 5.4, la majorité des répondants estiment également que les décisions de financement sont exemptes de partialité et de conflits d'intérêts. L'opinion des experts étrangers est digne de mention, car ceux-ci sont fortement engagés dans le processus d'évaluation des propositions soumises à la FCI. La plupart de ces experts ont évalué en profondeur plusieurs propositions dans leur pays respectif.

Tableau 5.4 – Processus d’approbation du financement : partialité et conflits d’intérêts (pourcentage des répondants)

	Bon ou très bon	Modéré	Faible ou très faible	Non disponible
<i>Sans préjugé</i>				
RP et UP	54 %	12 %	7 %	27 %
Directeurs de département	51 %	16 %	2 %	31 %
Vice-recteurs à la recherche	60 %	15 %	5 %	20 %
Experts étrangers	80 %	8 %	0 %	12 %
<i>Sans conflit d’intérêt</i>				
RP et UP	57 %	8 %	5 %	31 %
Directeurs de département	58 %	11 %	0 %	31 %
Vice-recteurs à la recherche	85 %	5 %	5 %	5 %
Experts étrangers	75 %	8 %	0 %	17 %

5.3 FINANCEMENT DES COÛTS D’EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE

5.3.1 Données tirées des rapports d’avancement de projet

Pour ce qui est des projets en exploitation, entre 77 % et 82 % des répondants ont indiqué qu’il était facile ou raisonnablement facile de trouver les budgets nécessaires pour couvrir les coûts d’exploitation et de maintenance.

5.3.2 Données tirées de l’ERG-VOR

Selon le tableau 5.5 ci-dessous, une grande partie des répondants (surtout des directeurs de département) aux sein des établissements bénéficiaires estiment que les fonds pour couvrir les coûts d’exploitation et de maintenance sont insuffisants. Des représentants des provinces se sont aussi dits inquiets du financement à long terme de ces coûts, surtout dans le contexte de la baisse des budgets provinciaux. Ces préoccupations ont fait l’objet de nombreuses discussions lors des visites de l’EMR.

Les données relatives à l’adéquation des ressources financières montrent que la satisfaction est inversement proportionnelle à la taille de l’établissement. Cette réalité reflète sans doute la relation inverse constatée entre la taille de l’établissement et les coûts liés à l’exploitation et à la maintenance.

Tableau 5.5 – Ressources relatives à l’exploitation et à la maintenance (pourcentage des répondants)

	Adéquate ou très adéquate	Moyennement adéquate	Très peu adéquate ou inadéquate	N/D
Ressources financières				
RP et UP	31 %	33 %	32 %	4 %
Directeurs de département	17 %	40 %	36 %	6 %
Ressources humaines				
RP et UP	32 %	29 %	34 %	5 %
Directeurs de département	15 %	40 %	36 %	9 %

Notre équipe d’analystes a noté qu’au moyen du Fonds d’exploitation des infrastructures (FEI), la FCI attribue 30 % du montant de la contribution finalisée de chaque projet pour couvrir les coûts d’exploitation et de maintenance. En respectant les directives du Guide des politiques et des programmes de la FCI, les établissements peuvent utiliser ces sommes au moment qu’ils jugent approprié, dans la mesure où l’infrastructure est toujours utilisée aux fins de la recherche²². (Jusqu’en 2005, les établissements ne pouvaient utiliser leur enveloppe du FEI que pour couvrir les coûts des cinq premières années d’exploitation. Il semble que bien des gens du milieu de la recherche croient que cette mesure est toujours en vigueur). Bien qu’il y ait clairement un problème sur le plan des coûts d’exploitation et de maintenance à long terme, des consultations menées indépendamment par la FCI indiquent que les intervenants du milieu n’attribuent pas ce problème principalement à la FCI. Ils estiment plutôt qu’il s’agit d’un problème qui relève des établissements et des provinces. Notre équipe d’analystes a noté qu’il est raisonnable d’exiger des partenaires qu’ils assument une partie des coûts d’exploitation et de maintenance puisque cela favorise un engagement à long terme envers les objectifs du PRS.

Nous ne pouvons établir clairement les raisons de l’écart entre les données tirées de l’ERG-VOR et celles tirées des rapports d’avancement de projet, dans lesquelles une majorité des RP déclarent qu’il leur est « facile » ou « raisonnablement facile » d’obtenir les budgets nécessaires pour couvrir leurs coûts d’exploitation et de maintenance. Notre équipe d’analystes pense que l’écart entre ces résultats pourrait être attribuable à la différence entre les besoins à court terme et les besoins à long terme.

6 CONSTATATIONS LIÉES À LA PERTINENCE DE LA FCI

6.1 SURVOL

Plusieurs des constatations abordées plus tôt viennent confirmer l’important besoin continu pour la FCI et la pertinence de celle-ci :

²² Voir la section 4.6 du *Guide des politiques et des programmes* de la FCI.

<http://www.innovation.ca/fr/programs/cfi-policy-and-program-guide>

- Ce besoin est lié à l'évolution spectaculaire – et parfois à la simple existence – de la pensée stratégique des établissements, qui n'existerait pas si la FCI n'était pas là (voir la section 4,1);
- La force de « l'effet de regroupement » et de « l'effet organisationnel », qu'il serait à peu près impossible de produire en misant sur des programmes de moins grande envergure. Ces effets ont mené à la convergence des ressources investies dans la recherche stratégique, la formation et les efforts d'innovation;
- L'impact marqué que l'infrastructure de recherche de pointe a sur la capacité de recherche, y compris la nature et le calibre de la formation du PHQ (voir la section 4.3);
- Les caractéristiques uniques du modèle de la FCI en général, et la solidité de la conception et de la prestation de chacun des programmes (voir la section 5,1).

À cela s'ajoutent les constatations additionnelles abordées ci-dessous :

- Cette capacité de recherche s'inscrit dans les priorités fédérales, mais aussi dans de nombreuses priorités provinciales (voir les sections 6.2 et 6.3 ci-dessous);
- La nécessité d'acquérir ou de mettre à niveau des infrastructures et des installations (avec de fortes capacités technique et opérationnelle) afin que le milieu canadien de la recherche demeure concurrentiel – la demande totale éventuelle auprès de la FCI visant l'infrastructure est estimé à environ 5 G\$ pour les cinq prochaines années (voir les sections 6.4 et 6.5 ci-dessous).

6.2 DONNÉES PROVENANT DES INFORMATEURS CLÉS

Tous les informateurs clés que nous avons interviewés ont convenu qu'il existe toujours un puissant besoin pour la FCI. Ils se sont aussi dits en accord avec les points soulevés à la section 6.1. Quelques autres points importants ont été soulevés en ce qui a trait à la pertinence des activités de la FCI, dont les suivants :

- On estime que les activités de la FCI sont harmonisées avec les priorités énoncées dans la Stratégie fédérale en matière de S et T, et qu'une grande partie de ses investissements vise des domaines jugés prioritaires par le fédéral.
 - Si l'on obligeait la FCI à mettre encore davantage l'accent sur les priorités fédérales, cela vaudrait la peine d'analyser la pertinence de mettre sur pied un Fonds distinct, car les répondants ont mentionné que le fait de mettre l'accent à outrance sur les priorités fédérales pourrait facilement entraver la capacité de la FCI à répondre aux priorités des provinces et des établissements. Il faudrait donc éviter cette situation.
 - En oubliant de mettre l'accent sur les priorités provinciales, on risquerait de perdre le financement de contrepartie et le financement des coûts d'exploitation et de maintenance provenant des provinces. Celles-ci ont déjà de la difficulté à trouver les budgets nécessaires à ce financement, surtout en cette période de ralentissement économique mondial où les provinces subissent une baisse de leurs revenus fiscaux. En fait, même avant cette période, il leur était déjà difficile d'assumer leur part du financement conjoint.
- Le processus actuel de soumission des propositions « axé sur le marché » visant l'acquisition ou le renouvellement d'infrastructures est bien adapté.
- Tous les répondants, à l'exception d'un seul, ont indiqué que le milieu avait un besoin continu de la FCI – c.-à-d. que les investissements dans l'infrastructure soient effectués par un organisme autonome, et ce pour plusieurs raisons :
 - Lorsque les finances fédérales deviendraient plus serrées, les organismes de financement de la recherche diminueraient le montant de leurs investissements dans l'infrastructure (comme ce fut le cas dans les années 1990).

- Le modèle des fondations fonctionne bien quand vient le temps d'investir sur plusieurs années. Les programmes de financement fonctionnant par exercice ne conviennent pas à l'infrastructure (surtout pour les projets de grande envergure);
- La FCI investit dans l'infrastructure de toutes les disciplines, y compris l'infrastructure de projets de recherche multidisciplinaires. La coordination de ce type de projet serait plus difficile si le financement provenait de plusieurs organismes de financement de la recherche.
- Les organismes fédéraux de financement ne sont pas habitués à transiger avec les établissements à titre de partenaire.
- Les organismes de financement ne sont pas habitués à gérer des investissements importants dans les immobilisations.
- On a relevé d'importants impacts de nature stratégique, parfois inattendus.
 - La FCI a confié aux établissements un rôle de premier plan dans l'élaboration de leurs orientations futures.
 - Toutefois, les exigences liées à la responsabilisation et à la gestion de ces projets (surtout ceux de grande envergure) ont peut-être été sous-estimées.
 - Il se peut que la FCI et les provinces aient sous-estimé l'importance stratégique et les fonctions de planification propres aux provinces.
- Une amélioration des efforts de coordination entre les organismes de financement de la recherche, les provinces et les établissements (incluant vraisemblablement les collèges, bien que certains répondants s'y opposeraient) serait bien accueillie.
 - Dans le même ordre d'idées, l'intégration et le financement de projets en sciences humaines demeurent difficiles. Cette situation a aussi été soulevée dans les réponses fournies par les répondants des sciences humaines au sondage de l'ERG-VOR. Ces derniers ont indiqué qu'il leur était difficile, voire impossible de trouver du financement de contrepartie pour leurs projets, et que selon eux les critères d'évaluation des propositions soumises à la FCI semblent privilégier la production de retombées industrielles.

6.3 CONSTATATIONS DÉCOULANT DE L'EXAMEN DOCUMENTAIRE

Les documents fondamentaux que nous avons analysés montrent qu'il existe une forte corrélation entre les activités et les résultats escomptés de la FCI d'une part, et les visées et les objectifs de la Stratégie fédérale en matière de S et T d'autre part. De nombreuses études analysées dans le cadre de notre examen documentaire concluent que le rôle de la FCI est unique et que celle-ci constitue un des éléments importants du système d'innovation du Canada. Il est intéressant de souligner que l'étude réalisée par Malatest/Circum²³ pour le compte du CRSNG a conclu que les programmes de subventions d'outils et d'instruments de recherche de cet organisme ne constituent pas un dédoublement des activités de la FCI.

²³ *Évaluation conjointe du Programme de subventions d'outils de d'instruments de recherche (OIR) et du Programme de subventions d'accès aux installations majeures (AIM)*, Circum Network Inc. et R.A. MALATEST & ASSOCIATES LTD. Le 7 août 2007

6.4 BESOINS LIÉS À L'ACQUISITION D'UNE NOUVELLE INFRASTRUCTURE

Au cours des cinq prochaines années, environ 25 % des RP et des UP soumettront une proposition à la FCI pour acquérir une nouvelle infrastructure. (L'expression « nouvelle infrastructure » désigne une infrastructure qui n'est liée à aucun investissement antérieur de la FCI). Environ 80 % des responsables de ces propositions sont actuellement des RP.

Le total des fonds qui seront demandés à la FCI au cours des cinq prochaines années pour acquérir une nouvelle infrastructure (sans tenir compte du financement de contrepartie) :

- Environ 711 M\$, en considérant uniquement les RP et les UP ayant répondu au sondage de l'ERG-VOR;
- En appliquant une moyenne pondérée aux taux de réponse des RP et des UP, et en supposant que le processus est exempt de partialité²⁴, on peut extrapoler la demande totale à la FCI pour l'acquisition d'une nouvelle infrastructure. On obtient alors une demande avoisinant les 2,6 G\$ pour les cinq prochaines années;
- Environ 66 % de cette demande sera soumise en 2009-2010.

6.5 BESOINS LIÉS AU RENOUELEMENT DE L'INFRASTRUCTURE EXISTANTE

6.5.1 Ampleur de la « demande de renouvellement »

Au cours des cinq prochaines années, environ 23 % des RP et des UP soumettront une proposition à la FCI pour renouveler une infrastructure existante. (L'expression « demande de renouvellement » vise une infrastructure qui est liée à un investissement antérieur de la FCI). Environ 83 % des responsables de ces propositions sont actuellement des RP.

Le total des fonds qui seront demandés à la FCI au cours des cinq prochaines années pour le renouvellement de l'infrastructure (c.-à-d. sans tenir compte du financement de contrepartie) représentera une large portion du coût original de l'infrastructure. Les données tirées de l'ERG-VOR indiquent ce qui suit :

- En considérant uniquement les RP et les UP ayant répondu au sondage de l'ERG-VOR, la demande atteindra environ 764 M\$;
- En appliquant une moyenne pondérée aux taux de réponse des RP et des UP, et en supposant que le processus est exempt de partialité, on peut extrapoler la demande totale à la FCI pour le renouvellement de l'infrastructure. On obtient alors une demande avoisinant les 2,8 G\$ pour les cinq prochaines années;
- Environ 51 % de cette demande sera soumise en 2009-2010.

Ce montant de 2,8 G\$ est presque égal au total des sommes déboursées par la FCI à ce jour, soit 2,7 G\$. Toutefois, l'étude menée en 2006 par la FCI sur le renouvellement des infrastructures indique que les demandes de renouvellement représenteront environ 53 % du coût original des projets. La raison de cet écart n'est pas claire (peut-être qu'elle se situe dans le fait que l'étude de 2006 sur le renouvellement²⁵ visait le Fonds de relève et le Fonds d'innovation, et que l'échantillon analysé dans cette étude était de petite taille).

²⁴ L'étude de 2006 sur les besoins liés au renouvellement des infrastructures a analysé les situations qui pourraient entacher la fiabilité des réponses, et aucune de ces situations n'a été relevée.

²⁵ *Op Cit.* KPMG, le 26 septembre 2006.

6.5.2 Types de demande de renouvellement

Nous avons constaté un désintéressement généralisé à l'égard de la simple mise à niveau de l'infrastructure existante pour la maintenir pleinement opérationnelle :

- 17 % seulement de la demande de renouvellement visera le maintien de la capacité actuelle de l'infrastructure;
- 39 % de la demande visera la mise à niveau des capacités technique et scientifique afin de rendre l'infrastructure à la fine pointe;
- 43 % de la demande visera la mise à niveau de l'infrastructure conjuguée à une amélioration de sa capacité opérationnelle (installations, TI, soutien technique, etc.).

Notre équipe d'analystes estime que cette situation découle de l'« effet de regroupement » relevé dans l'EMR et qu'elle s'explique par l'intérêt grandissant envers des installations plus sophistiquées et offrant des services plus complets, plutôt qu'envers des équipements et de l'instrumentation traditionnels. Un des impacts éventuels sur les politiques de la FCI concerne la possibilité que le processus d'évaluation des propositions accorde une importance plus grande à l'efficacité des activités liées à la gestion et à l'exploitation (c.-à-d. pas uniquement aux capacités scientifique et technique).

7 CONCLUSIONS

La FCI a eu un impact remarquable sur l'infrastructure de recherche du Canada, qui a eu pour sa part un impact profond sur la capacité de la recherche, sur la productivité, sur la formation, sur le recrutement et le maintien en poste de chercheurs et sur les collaborations de recherche. Bien que de nombreux impacts sur l'innovation ne se concrétiseront pleinement que dans les années à venir, nous avons de bonnes raisons de croire que les établissements et leurs chercheurs produisent de profonds impacts à ce chapitre. Par exemple, environ deux tiers des RP et des UP explorent différentes avenues pour obtenir des impacts d'ordre pratique dans de nombreux secteurs et pour différents types d'application.

Les impacts sont intimement liés à un important « effet de regroupement » – le pouvoir collectif d'un ensemble intégré d'équipements de pointe parfois dans des installations construites sur mesure et délibérément situées de manière à en maximiser l'accessibilité, la multidisciplinarité et les effets multisectoriels, souvent dans plusieurs départements. Ce pouvoir est grandement rehaussé par un « effet organisationnel », qui permet aux établissements de traiter délibérément et explicitement de ce pouvoir dans leur PRS respectif et d'en tenir compte dans la conception de leurs installations et dans l'élaboration de leurs programmes de recherche, de formation et d'innovation. La FCI a grandement favorisé le renforcement de la planification stratégique à l'échelle des établissements, et encore un peu plus à l'échelle des départements et des provinces. Cette planification a eu un effet d'entraînement d'une ampleur inestimable sur les forces respectives des établissements. La combinaison de ces effets a mené à une convergence incontestable de la capacité de recherche, des programmes de financement qui la nourrissent et de la productivité de la recherche qui en découle.

La FCI continue d'être très pertinente, parce que le milieu de la recherche nécessite l'acquisition ou le renouvellement d'infrastructures afin de demeurer concurrentiel sur la scène internationale, et parce que ses objectifs continuent à s'inscrire dans les priorités fédérales et provinciales.

L'architecture des programmes de la FCI est solide, ne contient pas de vides importants et compte de multiples avantages par comparaison avec d'autres programmes de financement de la recherche dans le monde. Chacun des programmes est bien conçu et bien mis en oeuvre.

Nous n'avons relevé aucun problème majeur à l'égard de la FCI ni de ses impacts. Il existe toutefois trois domaines qui méritent une attention particulière :

- (1) Les données recueillies donnent à penser que l'importance de l'effet de regroupement et de l'effet organisationnel n'a pas été pleinement reconnue par les établissements (ni, jusqu'à tout récemment, par la FCI elle-même).
 - L'effet de regroupement mène à une augmentation de la demande provenant des utilisateurs réclamant des installations intégrées de grande envergure, mais nos données indiquent que cette demande n'est pas encore pleinement satisfaite. Cela se constate aisément par le fait que la capacité opérationnelle de l'infrastructure est inférieure à sa capacité technique (un effet que nous n'avons pas constaté dans les installations internationales les mieux équipées). Notre équipe d'analystes a noté que les installations faisant l'objet d'une utilisation intensive nécessitent plus d'efforts en matière de gestion et d'encadrement des utilisateurs. On devrait tenir compte de cette réalité dans les activités de planification stratégique. Cela pourrait commander un certain peaufinage du processus d'évaluation des propositions, peut-être en mettant davantage l'accent sur l'efficacité des activités d'exploitation et de gestion des installations demandées (c.-à-d., en plus des capacités scientifique et technique).
 - L'effet de regroupement et l'effet organisationnel pourraient influencer sur les activités de relations extérieures et sur les communications de la FCI avec les établissements (par ex., en encourageant les établissements à tenir compte de ces effets dans leur PRS respectif et en diffusant des exemples de bonne utilisation du PRS et des meilleures pratiques liées à cette utilisation).

- (2) Il semble que l'on pourrait améliorer la planification stratégique faite en collaboration avec d'autres établissements de recherche et d'autres organismes de financement. L'équipe chargée de la présente étude a noté qu'il serait profitable de consacrer des ressources bien ciblées à ce type de planification externe.
- (3) Le financement à long terme des coûts d'exploitation et de maintenance demeure problématique pour les établissements et les provinces. Cela n'implique toutefois pas nécessairement que la FCI devrait augmenter sa contribution à ce chapitre (contrairement à ses partenaires).