

Circum Network inc.
Management and research consulting

74 Val Perché Street
Gatineau, Québec J8Z 2A6
(819)770-2423, ☎ (819)770-5196
service@circum.com
<http://circum.com>

rigour – transparency – creativity – relevance

Évaluation conjointe du Programme de subventions d'outils et d'instruments de recherche (OIR) et du Programme de subventions d'accès aux installations majeures (AIM)

Rapport d'évaluation final

Préparé pour

Évaluation

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

350, rue Albert

Ottawa (Ontario) K1A 1H5

Le 7 août 2007

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES	iii
ÉQUIPE D'ÉTUDE	xvi
RÉSUMÉ	xviii
Chapitre 1	2
PROGRAMMES	2
1.1 Description des programmes	2
1.2 Contexte de l'évaluation	11
Chapitre 2	15
MÉTHODE	15
2.1 Enquête auprès des directeurs de département	15
2.2 Enquête auprès des candidats aux programmes	19
2.3 Entrevues auprès d'informateurs clés	24
2.4 Examen des documents et des données administratives	25
2.5 Examen d'expériences d'autres pays	26
2.6 Études de cas	27
Chapitre 3	30
RÉSULTATS PAR QUESTION	30
3.1 Question 1 — Infrastructure en place	30
3.2 Question 2 — Sources de financement	38
3.3 Question 3 — Relations avec la FCI	43
3.4 Question 4 — Réalisation des objectifs	51
3.5 Question 5 — Productivité de la recherche et capacité de formation	58
3.6 Question 6 — Gestion des installations majeures	63
3.7 Question 7 — Moratoire sur les subventions d'OIR des catégories 2 et 3	67
3.8 Question 8 — Prestation des programmes	75
3.9 Question 9 — Processus de sélection	77
3.10 Question 10 — Objectifs et critères d'évaluation du Programme de subventions d'AIM	83
Chapitre 4	87
RÉSUMÉ ET RECOMMANDATIONS	87
4.1 Méthode et recommandations	87
4.2 Subventions d'outils et d'instruments de recherche (OIR)	88
4.3 Subventions d'accès aux installations majeures (AIM)	95

ÉQUIPE D'ÉTUDE

Équipe de consultants

Benoît Gauthier, enquêteur principal
Heather MacDonald, co-enquêtrice
Amanda McIntyre, entrevues auprès d'informateurs clés et études de cas
Steven Lum, entrevues auprès d'informateurs clés
Andrew Hough, chargé de la gestion de l'enquête

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

Élaine Gauthier, responsable scientifique et gestionnaire du projet

RÉSUMÉ

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) est un organisme subventionnaire fédéral qui finance les coûts directs de la recherche. Il aide à l'achat ou la mise au point d'appareils de recherche et appuie l'accès à des installations de recherche régionales et nationales par l'entremise de deux principaux programmes : le Programme de subventions d'outils et d'instruments de recherche (OIR) et le Programme de subventions d'accès aux installations majeures (AIM). Le présent rapport fait état des résultats de l'évaluation conjointe des programmes de subventions d'OIR et d'AIM.

Au cours de l'évaluation, le Programme de subventions d'AIM a été remplacé par le Programme d'appui aux ressources majeures (ARM). Même si les observations présentées dans le présent rapport peuvent s'appliquer au nouveau programme, les descriptions et les analyses visent le Programme de subventions d'AIM.

Méthode d'évaluation

Le processus d'évaluation a fait appel à plusieurs méthodes.

- Une enquête auprès des directeurs de département des universités : 256 directeurs de département de sciences naturelles et de génie des universités (soit le tiers de ces départements) ont rempli entre janvier et mars 2006 un questionnaire dans le Web portant sur l'état des appareils de recherche ainsi que sur le financement de leur fonctionnement et de leur entretien.
- Une enquête auprès des candidats aux programmes : 1 664 candidats aux programmes dans le cadre des concours 2001 à 2005 (41 p. 100 des candidats) ont rempli entre janvier et mars 2006 un questionnaire dans le Web sur les conséquences de l'obtention ou de la non-

obtention d'une subvention d'outils et d'instruments de recherche (OIR) ou d'accès aux installations majeures (AIM), ainsi que sur différents autres thèmes touchant l'endroit où sont déployés les appareils dans l'environnement de recherche.

- Des entrevues auprès d'informateurs clés : nous avons mené 36 entrevues auprès de personnes dont le poste ou l'expérience leur permettait de formuler une opinion éclairée sur les programmes.
- Un examen des documents et des données administratives : nous avons évalué un éventail de documents et d'ensembles de données pour recueillir de l'information sur l'utilisation des programmes et l'environnement dans lequel on les utilise, notamment des notes internes, les rapports annuels des comités de sélection des subventions d'AIM, des dossiers du système informatisé de gestion des subventions et bourses, les demandes de subvention d'AIM, les séries de données spéciales produites par le CRSNG pour les besoins de notre évaluation ainsi que la publication Faits et chiffres du CRSNG.
- Un examen d'expériences d'autres pays : nous avons fait un bref tour d'horizon des initiatives de financement comparables mises en œuvre à l'étranger. Après avoir recueilli de l'information dans les sites Web pertinents, nous avons communiqué avec les représentants de sept pays : Suède, Corée, États-Unis, Allemagne, Pays-Bas, Royaume-Uni et Australie.
- Une série d'études de cas : dans le cadre d'études de cas portant sur cinq projets axés sur l'AIM, nous avons examiné la documentation, fait des visites sur place et réalisé des entrevues supplémentaires.

Subventions d'outils et d'instruments de recherche (OIR)

Avec des dépenses annuelles moyennes de 32 millions de dollars entre 2001 et 2005, le Programme de subventions d'OIR constitue le principal programme du CRSNG en faveur de l'acquisition d'appareils. Au cours de cette période, 82 p. 100 des fonds du programme ont été affectés à des appareils dont la valeur se situait entre 7 001 \$ et 150 000 \$; le reste des fonds a été attribué à des appareils plus chers achetés dans le cadre de projets en physique subatomique¹. Toujours de 2001 à 2005,

¹ Les demandes de subventions d'OIR sont réparties en trois catégories selon le coût total de l'appareillage. Les trois catégories sont : les subventions d'OIR de catégorie 1 (pour les appareils d'une valeur de 7 001 \$ à 150 000 \$); les subventions d'OIR de catégorie 2 (de

en moyenne, le CRSNG a reçu environ 1 450 demandes de financement, parmi lesquelles il a accordé quelque 500 subventions.

Rendement du programme

Les subventions d'OIR ont pour objet de favoriser et d'améliorer la capacité de découverte, d'innovation et de formation en recherche des chercheurs universitaires en sciences naturelles et en génie en offrant une aide financière pour l'achat d'appareils et d'installations de recherche.

Ces subventions permettent d'accroître, d'accélérer et d'approfondir la recherche et de compter sur du personnel hautement qualifié (PHQ) ayant reçu une solide formation. L'absence de financement pour les OIR a entraîné un ralentissement et un appauvrissement de la recherche, ainsi qu'un affaiblissement des équipes de recherche et des programmes de formation de PHQ. Ces répercussions se sont fait sentir dans toutes les disciplines, dans toutes les régions et dans les établissements de toutes tailles. Les petits établissements ont en général affirmé bénéficier davantage des subventions d'OIR que ceux de plus grande taille – pour autant qu'ils soient en mesure de les obtenir. D'après les données, ces établissements ont en effet moins de chances d'obtenir un financement que ceux de taille moyenne ou grande. Ces observations corroborent l'idée selon laquelle le Programme de subventions d'OIR contribue à la réalisation de ses objectifs d'amélioration de la capacité de découverte, d'innovation et de formation en recherche des chercheurs universitaires.

Subventions d'OIR de catégorie 1

Le CRSNG et la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) ont grandement contribué à améliorer l'état des appareils de recherche en milieu universitaire depuis une dizaine d'années. Pourtant, un peu plus de la moitié des appareils actuels sont en très bon état ou dans un état adéquat et un peu moins de la moitié sont en mauvais état ou défectueux. En outre, alors qu'un laboratoire sur dix est inadéquat pour les besoins de la recherche, la moitié des autres ne peuvent être utilisés que pour des applications de recherche simples et l'autre moitié se prêtent aux travaux de pointe.

150 001 \$ à 325 000 \$); et les subventions d'OIR de catégorie 3 (plus de 325 000 \$). Un moratoire sur les subventions d'OIR des catégories 2 et 3 est en vigueur depuis 2003 (sauf pour les projets en physique subatomique).

L'évaluation a clairement fait ressortir trois messages :

- Il faudra remplacer au cours des cinq prochaines années une proportion appréciable des appareils actuels — ce qui représente entre le quart et le tiers (environ 1,5 milliard de dollars) de la valeur des appareils actuels.
- Quelque 20 p. 100 des appareils actuels (soit une valeur d'environ 1 milliard de dollars) nécessiteront des travaux d'entretien majeurs au cours des cinq prochaines années et les fonds se font rares pour répondre à ce besoin.
- Les chercheurs ont de la difficulté à trouver un financement pour les petits appareils.

Le coût moyen annuel pour remplacer les appareils désuets se chiffre à environ 300 millions de dollars. Le niveau de financement actuel du Programme de subventions d'OIR (environ 32 millions de dollars par année au cours des cinq dernières années pour les trois catégories de subventions) ne lui permettra de répondre qu'à une petite portion (environ 10 p. 100) des besoins liés au remplacement des appareils actuels au cours des prochaines années, sans compter l'acquisition d'appareils entièrement nouveaux. Or, le nombre d'appareils de recherche et leur qualité figurent parmi les principaux éléments qui influent sur la productivité de la recherche et la qualité de la formation de PHQ. Il est à noter que le Programme des subventions d'OIR n'est pas le seul acteur dans le domaine du financement des appareils de recherche : la FCI est une organisation majeure, mais il ne s'agit pas d'un important bailleur de fonds pour le remplacement des appareils.

Bien que la FCI joue un rôle primordial pour ce qui est de financer l'acquisition d'appareils de recherche de pointe, le CRSNG est aussi un acteur clé sur ce front. Le CRSNG a un budget annuel beaucoup moins élevé que celui de la FCI pour l'acquisition de ces appareils, mais il participe depuis longtemps à ce type de financement : le CRSNG se classe deuxième pour l'influence cumulative parmi les différentes sources de financement pour l'achat d'appareils. C'est pourquoi toute modification aux priorités et aux stratégies du CRSNG à ce chapitre aura de profondes répercussions sur le système de recherche universitaire.

Recommandation 1 : Accroître et stabiliser les fonds affectés aux subventions d'OIR de catégorie 1.

Moratoire sur les subventions d'OIR de catégories 2 et 3

Les demandes de subventions d'OIR sont réparties en trois catégories selon le coût total de l'appareillage. Les trois catégories sont : les subventions d'OIR de catégorie 1 (pour les appareils d'une valeur de 7 001 \$ à 150 000 \$); les subventions d'OIR de catégorie 2 (de 150 001 \$ à 325 000 \$); et les subventions d'OIR de catégorie 3 (plus de 325 000 \$). Un moratoire sur les subventions d'OIR des catégories 2 et 3 est en vigueur depuis 2003 (sauf pour les projets en physique subatomique).

Absence de chevauchement entre le Programme de subventions d'OIR et les programmes de la FCI. De 1998 à 2005, le Programme de subventions d'OIR a consacré plus de 77 p. 100 de son budget aux projets ayant une valeur d'au plus 150 000 \$ (catégorie 1), comparativement à 1 p. 100 dans le cas de la FCI. Pour chaque dollar consacré par le Programme de subventions d'OIR à des projets de cette catégorie, la FCI y consacre 10 ¢. Par ailleurs, pour chaque dollar investi par le Programme de subventions d'OIR dans les projets d'une valeur de plus de 150 000 \$ (catégories 2 et 3), la FCI consacre respectivement 12 \$ et 42 \$ aux projets de cette ampleur. Il n'y a donc guère de chevauchement à l'heure actuelle entre le Programme de subventions d'OIR et les programmes de la FCI. De fait, en raison des contraintes imposées quant à l'utilisation des fonds accordés par la FCI (projets de grande envergure, à la fine pointe et compatibles avec les priorités stratégiques des universités), il est peu probable que l'on observe un chevauchement important avec les projets axés sur des OIR ou l'AIM.

Vide entre le Programme de subventions d'OIR et les programmes de la FCI. Les contraintes imposées par les programmes de la FCI peuvent créer un vide dans le financement disponible, en particulier pour les projets de grande envergure ne correspondant pas aux priorités stratégiques des universités.

Une augmentation appréciable de l'activité concernant les OIR ayant une valeur de plus de 150 000 \$ (catégories 2 et 3) pourrait susciter un transfert de projets des programmes de la FCI au Programme de subventions d'OIR et, par le fait même, combler le vide entre les deux sources de financement, produire un chevauchement entre les

programmes et créer une pression sur les subventions d'OIR. Le rétablissement des subventions d'OIR de catégories 2 et 3 aurait probablement certains effets négatifs (réduction des fonds affectés aux OIR d'une valeur inférieure à 150 000 \$ (catégorie 1) et chevauchement avec les programmes de la FCI) et certains effets positifs (atténuation du manque de financement pour les projets ayant une trop grande envergure pour les subventions d'OIR de catégorie 1, mais ne répondant pas aux critères des programmes de la FCI).

Effets du moratoire. Le moratoire sur les subventions d'OIR de catégories 2 et 3 fait en sorte que les chercheurs ont plus de difficulté à obtenir des fonds pour les appareils de valeur moyenne ou élevée. L'effet n'est toutefois pas catastrophique, puisqu'il est compensé en partie par les fonds de la FCI et que le Programme de subventions d'OIR a continué d'accorder en moyenne 5,7 millions de dollars par année aux projets axés sur des OIR de catégories 2 et 3 (plus de 150 000 \$), quoique seulement dans le domaine de la physique subatomique.

Toutefois, un tiers des départements ne disposaient pas des fonds nécessaires pour se procurer les appareils dont ils avaient besoin. De plus, il est possible que l'incapacité de se procurer des appareils importants jugés nécessaires à la recherche ait nui à la capacité des chercheurs de mener des recherches de pointe. En outre, selon les renseignements obtenus, le dernier concours de la FCI a suscité plus de concurrence que les précédents, et un plus grand nombre de demandes ont été rejetées. Il semblerait qu'il soit plus difficile qu'avant d'obtenir des fonds de la FCI. Il convient de surveiller de près la situation pour agir avant qu'elle ne se détériore.

Grâce au moratoire sur les subventions d'OIR de catégories 2 et 3, le CRSNG a pu concentrer sur les subventions d'OIR de catégorie 1 les fonds consacrés à l'achat d'appareils de recherche. L'abolition de ce moratoire réduirait probablement les fonds disponibles pour les OIR de catégorie 1, à moins que l'on ne prévoie de nouveaux fonds pour les appareils de valeur plus élevée.

Au cours du moratoire sur les subventions d'OIR de catégories 2 et 3, les fonds accordés par la FCI ont permis de combler une proportion importante des besoins liés aux appareils dont la valeur est supérieure à 150 000 \$. Il y a donc lieu de croire que le rétablissement des subventions

d'OIR des catégories 2 et 3 créerait un chevauchement entre les programmes des deux organisations. Bien entendu, la situation sera tout à fait différente si l'on abolit les programmes de la FCI à l'expiration de la clause de limitation dans le temps.

Exception pour l'achat d'appareils de plus de 150 000 \$. Depuis 2004, le CRSNG accepte les demandes de subventions de catégorie 1 pour l'achat d'appareils dont le coût total ne dépasse pas 250 000 \$ à condition que les candidats aient pu obtenir des fonds d'autres sources qui feront passer le montant total demandé au CRSNG à 150 000 \$ ou moins. Les systèmes de données du programme ne donnent pas d'information sur l'incidence de telles demandes ou sur leur taux de réussite. On recommande de maintenir cette exception puisqu'elle répond à un certain besoin et qu'elle a peu de répercussions, voire aucune, sur le reste du programme.

Recommandation 2 : Maintenir le moratoire sur les subventions d'OIR de catégories 2 et 3 tant que les programmes de la FCI seront actifs dans le domaine.

Accès aux subventions d'OIR

Selon un grand nombre d'informateurs clés, les grands établissements qui bénéficient déjà de fonds adéquats sont avantagés. À leur avis, les universités de petite taille, nouvelles ou éloignées ont plus de difficulté à obtenir des fonds du Programme de subventions d'OIR. Ce point de vue est corroboré par les données sur le taux de réussite et le taux de financement. Entre 2001 et 2006, les petites universités avaient un taux de réussite de 28 p. 100 en ce qui a trait aux subventions d'OIR, contre 37 p. 100 et 40 p. 100 respectivement pour celles de taille moyenne ou grande. Leur taux de financement pour la même période se chiffrait à 22 p. 100, contre 32 p. 100 et 34 p. 100 respectivement pour les deux autres catégories d'établissements.

Recommandation 3 : Analyser les raisons à l'origine du taux de réussite et du taux de financement inférieurs des petites universités pour les subventions d'OIR de catégorie 1.

Subventions d'accès aux installations majeures (AIM)

Le Programme de subventions d'accès aux installations majeures (AIM) a pour objet de favoriser l'accès des chercheurs à des installations ou à des ressources de recherche importantes quant à leur taille, à leur qualité ou à leur envergure, que l'on ne trouve généralement pas dans les universités

canadiennes. Ces subventions permettent de financer les coûts liés à l'entretien des appareils, par exemple, le salaire des techniciens et des professionnels de la recherche pour fournir un soutien aux utilisateurs ou assurer l'entretien et le fonctionnement des installations, et les autres coûts directs, par exemple, les matériaux, les fournitures et les petits appareils essentiels à leur entretien et à leur fonctionnement.

Entre 2001 et 2005, en moyenne, le CRSNG a reçu 241 demandes de subventions d'AIM, parmi lesquelles il a attribué 149 subventions — en général pour une période de 3 ans. Le programme a accordé 62 millions de dollars de 2000-2001 à 2004-2005, soit environ 12 millions de dollars par année.

Rendement du programme

Le Programme de subventions d'AIM vise à faciliter l'accès des chercheurs aux installations de recherche majeures régionales ou nationales en contribuant à maintenir la disponibilité de ces installations. Il est à noter que cet objectif est exprimé dans l'optique des activités (par exemple, favoriser l'accès) et non des résultats (par exemple, améliorer la découverte).

Les subventions d'AIM ont principalement permis d'améliorer l'utilisation des installations, d'intensifier la collaboration entre les chercheurs et de renforcer la compétitivité internationale des chercheurs canadiens. Les effets d'une subvention semblent plus marqués pour les projets portant sur l'AIM que pour ceux concernant des OIR — qu'il s'agisse des effets positifs liés à l'obtention d'une subvention ou des effets négatifs dans le cas contraire. L'intensification de la collaboration entre les chercheurs et les organisations de même que la capacité d'attirer et de retenir les professeurs sont des effets beaucoup plus marqués dans le cas de l'AIM que dans celui des OIR. Les effets documentés dans la présente évaluation semblent aller au-delà des objectifs immédiats du programme (ainsi, l'intensification de la collaboration ou la capacité d'attirer et de

retenir les professeurs peut découler de la disponibilité des installations). Cette situation pourrait être attribuable aux outils de mesure utilisés ou au fait que les candidats au programme et les informateurs clés tiennent pour acquise la disponibilité des installations et analysent les effets de l'AIM au-delà de ce point.

Recommandation 4 : Redéfinir les objectifs du Programme de subventions d'AIM en fonction des résultats et non des activités et modifier en conséquence les exigences relatives à la présentation de rapports.

Financement des dépenses de fonctionnement et d'entretien

Selon les estimations établies sur la base des fonds supplémentaires récemment affectés aux subventions de la FCI, les coûts de fonctionnement et d'entretien des appareils au cours des prochaines années représenteront environ 4 p. 100 de leur coût d'achat initial. Par exemple, si l'infrastructure d'appareils de recherche d'une université est évaluée à 5,2 milliards de dollars, les coûts de fonctionnement et d'utilisation connexes devraient atteindre environ 208 millions de dollars par année et ils iront probablement en augmentant à mesure que la FCI continuera de financer l'ajout d'appareils à la fine pointe. Par conséquent, les 12 millions de dollars investis annuellement par le Programme de subventions d'AIM représentent probablement un peu moins de 6 p. 100 des crédits nécessaires pour financer leur fonctionnement et leur entretien.

Au rythme où de nouveaux appareils s'ajoutent à l'infrastructure de recherche, en particulier par le truchement des programmes de la FCI, il y a lieu de croire que le système de recherche universitaire se heurtera à un grave problème pour financer le fonctionnement et l'entretien des appareils.

Recommandation 5 : Accroître les fonds affectés au financement des coûts de fonctionnement et d'entretien.

La contribution du CRSNG aux coûts de fonctionnement et d'entretien est la deuxième en importance, après celle des universités elles-mêmes. Les fonds de la FCI, les autres fonds fédéraux, les fonds provinciaux et les droits d'utilisation représentent chacun environ la moitié de l'apport du CRSNG. La FCI a joué dans le domaine un rôle important, mais de courte durée, en ce qui a trait aux appareils subventionnés depuis 2001.

Les critères d'évaluation actuels du Programme de subventions d'AIM excluent les installations financées à l'origine par la FCI, qui ne répondent peut-être pas au critère de la stature nationale ou régionale, mais qui manquent de fonds pour le fonctionnement et l'entretien. Il reste à déterminer si le Programme de subventions d'AIM devrait faire une place à ces installations.

Recommandation 6 : Assurer une coordination avec la FCI pour éviter un sous-investissement au titre du fonctionnement et de l'entretien.

Il semble y avoir consensus sur le fait que les critères d'évaluation du Programme de subventions d'AIM sont appropriés en principe, mais non définis clairement en pratique. La définition de la notion de caractère unique et de la notion de stature régionale d'une installation ou d'une ressource de recherche – l'un des critères ouvrant droit aux subventions d'AIM — suscite des préoccupations particulières. Il pourrait s'agir d'un problème de communication ou d'un problème de structure. Premièrement, la définition de la notion de caractère unique d'une installation à l'échelle régionale ou nationale est perçue comme étant floue et difficile à démontrer. Les chercheurs ne comprennent pas le concept d'installation régionale. Pour les chercheurs, la plupart des installations pourraient être considérées de nature « régionale » tant que les chercheurs des autres établissements ont le droit de les utiliser. Deuxièmement, on craint qu'il soit plus difficile d'obtenir du financement pour les installations qui se trouvent dans les petits établissements. Le fait que quelques demandes de valeur élevée sont évaluées sur un pied d'égalité avec un grand nombre de demandes modestes soulève aussi certaines préoccupations.

De plus, l'accès aux installations régionales et nationales arrive dernier parmi les facteurs qui influent sur la productivité de la recherche et la qualité de la formation de PHQ. Ce qui peut inciter à remettre en question la justification de l'aide au titre du fonctionnement et de l'entretien de ces installations, et non des installations locales, et à mettre l'accent sur la nécessité d'appuyer les efforts visant le fonctionnement et l'entretien des installations se trouvant plus près des équipes de recherche. Bien entendu, un pas dans cette direction risque de disperser les ressources du programme et d'empêcher ainsi d'obtenir un effet appréciable.

Recommandation 7 : Le Conseil du CRSNG devrait revoir sa décision de réserver aux infrastructures de recherche nationales et régionales l'aide financière au titre du fonctionnement et de l'entretien. S'il décide de maintenir l'accent sur les ressources régionales et nationales, il faudrait clarifier la définition de la notion de caractère unique et de ce qui constitue une ressource régionale ou nationale.

Chapitre 1

PROGRAMMES

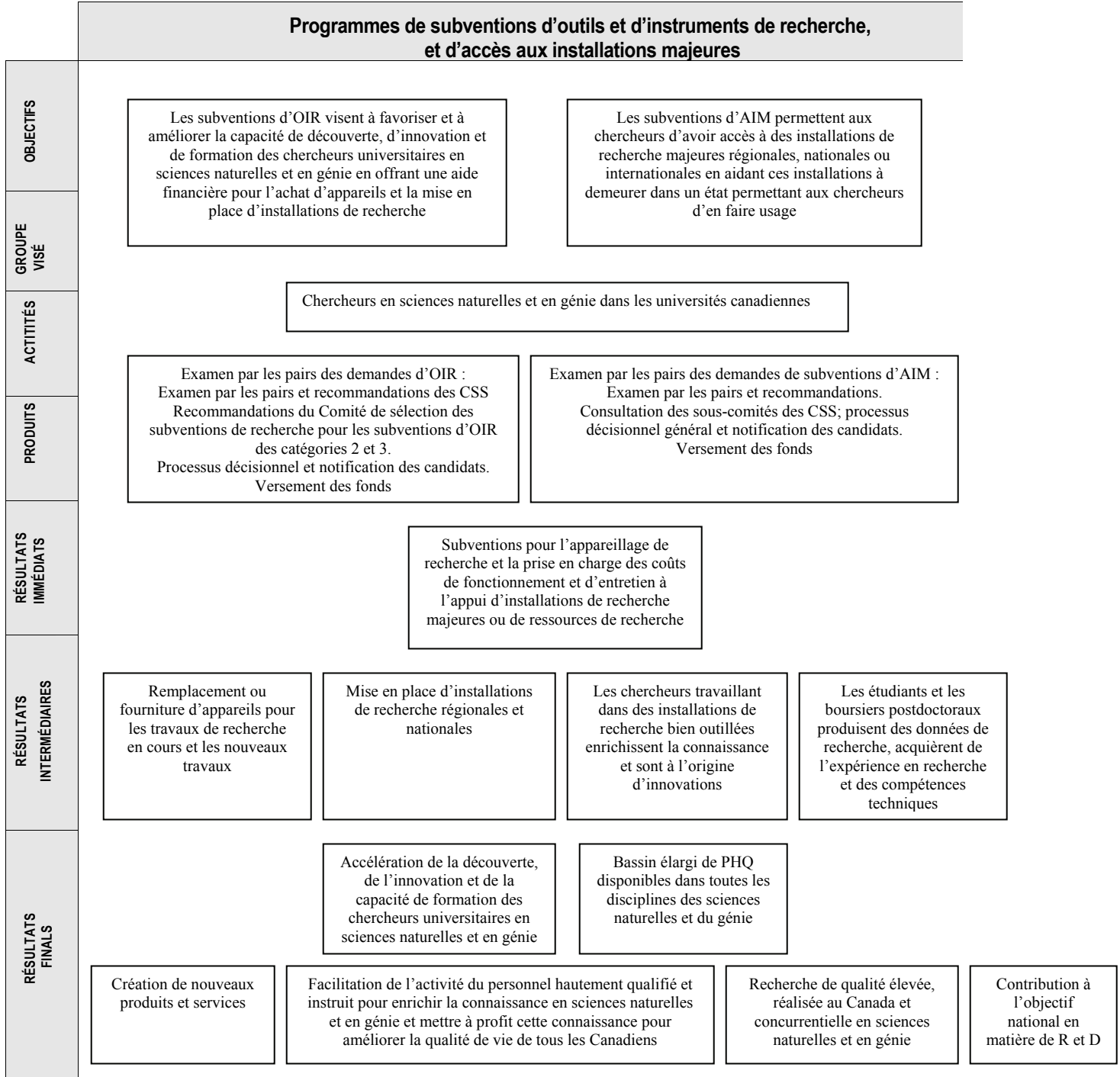
Le présent rapport rend compte des constats de l'Évaluation conjointe du Programme de subventions d'OIR et du Programme de subventions d'AIM du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada.

Le chapitre 2 présente l'information méthodologique se rapportant aux diverses sources de données, tandis que le chapitre 3 analyse les questions d'évaluation et que le chapitre 4 fait la synthèse des constats et présente les recommandations.

1.1 *Description des programmes*

The Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada est un organisme subventionnaire national qui finance les coûts directs de la recherche. Pour aider à l'achat ou à la mise au point d'outils et d'instruments de recherche et favoriser l'accès à des installations de recherche régionales ou nationales, le CRSNG met en œuvre deux principaux programmes qui sont administrés par la Division des subventions de recherche : le Programme de subventions d'outils et d'instruments de recherche (OIR) et le Programme d'accès aux installations majeures (AIM).

Pièce 1.1 • Modèle logique des programmes



Programme de subventions d'outils et d'instruments de recherche

Les subventions d'outils et d'instruments de recherche visent à favoriser et à améliorer la capacité de découverte, d'innovation et de formation en recherche des chercheurs universitaires en sciences naturelles et en génie en offrant une aide financière pour l'achat d'appareils et la mise en place d'installations de recherche.

D'une durée d'un an, les subventions d'OIR appuient l'achat ou la mise au point d'appareils de recherche dont le coût dépasse 7 000 \$. Les demandes de subventions d'OIR sont généralement réparties en trois catégories en fonction du coût total de l'appareillage :

- Subventions d'OIR de catégorie 1 : de 7 001 \$ à 150 000 \$
- Subventions d'OIR de catégorie 2 : de 150 001 \$ à 325 000 \$
- Subventions d'OIR de catégorie 3 : de plus de 325 000 \$.

Un moratoire sur les subventions d'OIR des catégories 2 et 3 est en vigueur depuis 2003. Toutefois, depuis 2004, le CRSNG accepte dans le cadre de la catégorie 1 des demandes de subvention pour l'achat d'appareils jusqu'à concurrence de 250 000 \$ (taxes, port et manutention en sus) à condition que les candidats aient réussi à obtenir d'autres fonds de sources différentes, de façon à ramener à 150 000 \$ ou moins le montant total demandé au CRSNG. Dans des cas exceptionnels, les subventions des catégories 2 et 3 peuvent être pluriannuelles.

Le moratoire ne s'applique pas aux demandes de subvention d'OIR en physique subatomique, étant donné que le mécanisme de financement de la physique subatomique diffère de celui des autres disciplines. Les demandes de subvention d'OIR en physique subatomique sont évaluées dans le cadre d'une enveloppe budgétaire distincte expressément réservée à cette discipline, qui comprend des fonds destinés à la fois au Programme de subventions d'OIR et au Programme de subventions à la découverte et où le Comité de sélection des subventions accepte des demandes dans les catégories 2 et 3. En fait, la physique subatomique (PSA) réunit les fonds qu'elle reçoit au titre des subventions pour l'appareillage et la découverte et décide ensuite de la façon dont elle les utilisera —

même si cela inclut des appareils qui coûtent plus de 150 000 \$. Cela signifie que les demandes de PSA pour l'appareillage sont présentées sans qu'il y ait de distinction entre les catégories 2 et 3 d'OIR.

Le CRSNG n'accepte les demandes de financement d'appareils que dans le cas où ces appareils n'ont pas encore été achetés ou qu'ils l'ont été dans les douze mois précédant immédiatement la date limite de réception des demandes. Toutes les demandes sont examinées dans le cadre d'un concours et il n'y a aucune obligation de financement, même si les appareils ont déjà été achetés.

Entre 2001 et 2005 (pièces 1.2 et 1.3), 2 463 des 7 239 demandes (34 %) ont obtenu 158 millions de dollars ou environ 32 millions de dollars par an (29 % du montant demandé).

PIÈCE 1.2
Activité du Programme de subventions d'OIR de 2001 à 2005

	Demandes	Fonds accordés	Taux de réussite ¹	Taux de financement ²
2001 ³	1 618	642	40 %	34 %
2002 ³	1 402	430	31 %	26 %
2003	1 487	325	22 %	20 %
2004	1 325	471	36 %	29 %
2005	1 407	595	42 %	37 %
2001-2005	7 239	2 463	34 %	29 %

Remarque : Ces données comprennent l'activité relative à la physique subatomique.

¹ Proportion des demandes donnant lieu à une subvention.

² Proportion des fonds demandés par rapport aux fonds accordés.

³ Anciens programmes de subventions d'appareillage, d'appareils spéciaux et d'installations spéciales.

PIÈCE 1.3
Subventions d'OIR de 2001 à 2005

	OIR 1		OIR 2		OIR 3	
	Subventions	Montant attribué	Subventions	Montant attribué	Subventions	Montant attribué
2001	635	31,3 M\$	11	2,5 M\$	9	7,7 M\$
2002	414	20,9 M\$	10	1,8 M\$	7	2,4 M\$
2003	320	17,9 M\$	—	—	5	12,3 M\$
2004	470	24,9 M\$	1	0,2 M\$	—	—
2005	595	35,1 M\$	—	—	2	1,5 M\$
2001-2005	2 434	130,1 M\$	22	4,5 M\$	23	23,9 M\$

Remarque : Ces données comprennent l'activité relative à la physique subatomique.

PIÈCE 1.4 • Demandes de subvention d'OIR de catégorie 1 selon le Comité de sélection des subventions et l'année de concours

N° du CSS	Comité de sélection des subventions	2002-2004	2002	2003	2004
Tous les comités de sélection des subventions		100 %	1 357	1 487	1 325
Sciences de la vie		19 %	469	479	419
32	Biologie cellulaire	3 %	78	72	56
18	Évolution et écologie	4 %	96	103	98
1011	Biologie animale intégrative	4 %	92	98	84
21	Interdisciplinaire	1 %	13	14	14
33	Génétique moléculaire et du développement	2 %	47	38	40
3	Biologie végétale et science alimentaire	4 %	98	110	73
12	Psychologie : Cerveau, comportement et science cognitive	2 %	45	44	54
Sciences physiques		18 %	438	447	377
24/26	Chimie inorganique et organique / Chimie analytique et physique	9 %	216	222	187
28	Physique de la matière condensée	2 %	47	64	48
9	Science de la terre : Environnement	3 %	86	74	65
29	Physique générale	1 %	20	22	23
8	Science de la Terre solide	2 %	38	42	32
17	Recherche spatiale et astronomie	0 %	12	12	9
19	Physique subatomique	1 %	19	11	13
Sciences mathématiques et informatique		4 %	81	96	74
330/331	Informatique – A et B	3 %	54	73	64
336/337	Mathématiques pures et appliquées – A et B	0 %	16	10	3
14	Statistique	0 %	11	13	7
Génie		18 %	369	465	455
4	Génie chimique et métallurgique	6 %	135	147	138
6	Génie civil	4 %	93	96	94
334	Génie : Communications, ordinateurs et composants	2 %	21	47	56
335	Génie : électromagnétisme et systèmes électriques	2 %	41	47	32
20	Génie industriel	1 %	12	15	16
13	Génie mécanique	4 %	67	113	119

Source : Rapports sur les installations scientifiques nationales du CRSNG

Au cours des années de concours de 2002 à 2004, 4 126 demandes de subvention ont été reçues pour le Programme de subventions d'OIR de catégorie 1 (pièce 1.4). Les sciences de la vie, les sciences physiques et le génie comptent un nombre pratiquement égal de demandes (oscillant entre 30 % et 33 %), tandis que les sciences mathématiques et l'informatique représentent 6 % des demandes.

Accès aux installations majeures

Au cours de l'évaluation, le Programme de subventions d'accès aux installations majeures a été remplacé par le Programme d'appui aux ressources majeures¹. Même si les observations figurant dans le présent rapport peuvent s'appliquer au nouveau programme, les descriptions et les analyses visent le Programme de subventions d'AIM.

Les subventions au titre du Programme de subventions d'AIM sont généralement accordées pour trois ans. Elles permettent aux chercheurs universitaires canadiens d'avoir accès à des installations de recherche majeures régionales, nationales ou internationales en aidant ces installations à demeurer dans un état permettant aux chercheurs d'en faire usage.

¹ Le Programme d'appui aux ressources majeures (ARM) a remplacé le Programme d'accès aux installations majeures (AIM) après le concours de 2006. Le Programme d'ARM fait fond sur le programme qui l'a précédé. Plusieurs nouveaux éléments se sont ajoutés au nouveau programme : i) répondre aux besoins particuliers en ressources d'organismes de recherche thématique tels que les instituts, ainsi qu'à ceux des installations de recherche expérimentale; ii) officialiser l'appui à des consortiums de chercheurs canadiens pour leur permettre d'avoir accès à des ressources majeures de recherche situées à l'étranger et n'ayant pas d'équivalent au Canada; iii) recibler et élargir les critères de sélection; iv) offrir des subventions jusqu'à concurrence de cinq ans (trois par le passé); v) préciser expressément les coûts admissibles et non admissibles; vi) mettre en œuvre une étape de sélection en ce qui a trait à la lettre d'intention (qui entrera en vigueur pour le concours de 2008); et vii) introduire de nouvelles exigences de déclaration pour les subventions de 500 000 \$ par an ou plus.

D'après la description qui en est donnée, « Le Programme d'ARM vise à faciliter l'accès efficace des chercheurs universitaires canadiens aux ressources majeures régionales, nationales ou internationales (établies au Canada) de recherche expérimentale ou thématique, en offrant à ces ressources un appui financier afin de les aider à maintenir leur état de disponibilité pour les chercheurs. Les subventions d'ARM n'ont pas pour but d'appuyer des ressources habituellement utilisées dans une discipline ou généralement disponibles dans les universités canadiennes. En outre, le Programme d'ARM vise à faciliter l'accès des chercheurs canadiens à des ressources majeures internationales situées à l'étranger lorsque de telles ressources ne sont pas disponibles au Canada. Cet appui exclut tout appui financier direct destiné à couvrir les coûts de fonctionnement et d'entretien de telles ressources. »

Les subventions d'AIM ne sont pas destinées à l'entretien d'installations courantes dans une discipline, que l'on retrouve dans de nombreux établissements. Elles permettent à des chercheurs d'avoir accès à des ressources de recherche ou à des installations dont le calibre, la valeur ou l'importance sont exceptionnels et qui ne sont pas facilement accessibles aux universités canadiennes.

Ces installations sont utilisées par des chercheurs de plusieurs établissements, notamment des universités, des laboratoires gouvernementaux et des entreprises, au sein d'une région ou à l'échelle du pays. Ces ressources ne peuvent être entièrement prises en charge à partir de sources de financement comme les droits d'utilisation et les subventions de recherche. Il peut s'agir d'appareils de recherche spécialisés d'envergure, d'installations expérimentales spécialisées, ou encore d'un groupe de soutien composé de techniciens hautement spécialisés ou de professionnels de la recherche qui sont essentiels à la conduite des activités de recherche d'un groupe.

Les subventions d'AIM fournissent un financement pour des coûts d'entretien tels que les salaires du personnel technique ou professionnel de soutien à la recherche employé pour aider les utilisateurs ou pour assurer le fonctionnement ou l'entretien des installations, ainsi que pour d'autres coûts directs comme ceux des matériaux ou matières, des fournitures et du petit matériel essentiels à la maintenance et au fonctionnement des installations. Ces subventions ne peuvent être utilisées à l'appui d'étudiants des cycles supérieurs ou de boursiers postdoctoraux ou pour la prise en charge des coûts indirects de la recherche, quels qu'ils soient. Les coûts de fonctionnement et d'entretien d'une ressource devraient être séparés en deux grands éléments : les coûts d'entretien et les coûts renouvelables. Seuls les coûts d'entretien sont admissibles pour la subvention d'AIM.

PIÈCE 1.5
Activité du Programme de subventions d'AIM
de 2001 à 2005
(financement du concours annuel)

	Demandes	Subventions²	Taux de réussite¹	Montant attribué	Taux de financement³	Montant dépensé⁴	
2001	16	12	75 %	1,7 M\$	71 %	7,8 M\$	2000-2001
2002	50	34	68 %	4,5 M\$	49 %	9,0 M\$	2001-2002
2003	60	42	70 %	4,9 M\$	52 %	9,9 M\$	2002-2003
2004	51	29	57 %	3,8 M\$	60 %	14,5 M\$	2003-2004
2005	64	32	50 %	5,6 M\$	63 %	20,7 M\$	2004-2005
2001-2005	241	149	62 %	20,5 M\$	57 %	61,9 M\$	2000-2005

Remarque : Ces données comprennent l'activité relative à la physique subatomique.

¹ Proportion des demandes donnant lieu à une subvention.

² Habituellement accordées pendant trois années consécutives.

³ Proportion des fonds demandés par rapport aux fonds accordés.

⁴ CRSNG, *Tableaux détaillés, 2004-2005*

1.2 Contexte de l'évaluation

Étant donné que les deux programmes existent depuis plusieurs années sous une forme ou sous une autre¹, le Programme de subventions d'OIR depuis 1982 et le Programme de subventions d'AIM depuis 1996, il s'est écoulé suffisamment de temps pour qu'on puisse s'attendre à certains résultats. Le CRSNG a donc jugé opportun de mener une évaluation axée sur la raison d'être et sur les retombées des programmes (c.-à-d. une évaluation sommative par opposition à une évaluation formative centrée sur les mécanismes du programme et les améliorations possibles). En fait, des évaluations sommatives des programmes, sous leurs formes précédentes, ont été menées dans les années 80 et 90².

L'évaluation sommative proposée se concentrera sur les retombées des programmes à moyen et à long terme sur les populations ciblées.

Au cours de l'été 2005, le CRSNG a préparé un *Cadre d'évaluation* mettant en évidence les questions d'évaluation pertinentes qui constituent des indicateurs et les sources de données. Le cadre a été élaboré d'après un examen des évaluations antérieures et des entrevues réalisées auprès des gestionnaires de programme, des présidents de groupe de comités de sélection des subventions et des représentants d'organisations externes dans le milieu du CRSNG. On a consulté des informateurs clés pour déterminer la priorité relative de chaque question d'évaluation (faible, moyenne, élevée) concernant la pertinence, les résultats ou retombées des programmes ainsi que leur conception ou les autres modes de prestation.

¹ Le Programme de subventions d'OIR a été créé en 2003 pour remplacer les programmes de subventions d'appareillage, d'appareils spéciaux et d'installations spéciales. Le Programme de subventions d'AIM a été créé en 1996 pour remplacer le Programme de subventions d'infrastructure.

² Des évaluations ont été menées en 1984 pour le Programme d'infrastructure et en 1990 pour le Programme de subventions d'appareillage.

Le *Cadre d'évaluation* proposait des indicateurs et des sources de données ainsi que des méthodes de collecte de données pour des questions qui étaient classées comme étant de priorité moyenne ou élevée par les informateurs clés. Le *Cadre d'évaluation* présentait une description des programmes ainsi que leurs objectifs respectifs et les produits à livrer, un modèle logique (liant les deux programmes) mettant en lumière les produits et résultats visés, les questions d'évaluation par thème et une stratégie d'évaluation détaillée.

L'objectif de l'Évaluation conjointe du Programme de subventions d'outils et d'instruments de recherche (OIR) et du Programme de subventions d'accès aux installations majeures (AIM) est de répondre aux questions d'évaluation présentées dans le *Cadre d'évaluation*, c'est-à-dire :

Raison d'être

1. Quel est l'état de l'appareillage ou de l'infrastructure de recherche dans les universités canadiennes (description, évaluation, soutien technique, besoins)?
2. Quelles sont les autres sources de financement accessibles pour l'acquisition d'appareils ainsi que pour la prise en charge des frais de fonctionnement et d'entretien de ces appareils au Canada?
3. Dans quelle mesure y a-t-il chevauchement, le cas échéant, entre les programmes de subventions de la FCI et les programmes de subventions d'OIR et d'AIM?

Retombées et Résultats

4. Dans quelle mesure les objectifs de ces programmes sont-ils atteints? Quels ont été leurs résultats ou retombées? Quelles ont été les retombées inattendues? Quelle a été l'incidence du financement d'OIR sur la découverte, l'innovation et la capacité de formation des chercheurs universitaires? Quelle a été l'incidence des subventions d'AIM sur l'accès des chercheurs aux installations

de recherche majeures régionales ou nationales? À quoi a servi le financement du Programme de subventions d'AIM? Quelles sont les retombées des installations majeures sur l'infrastructure (selon la discipline)?

5. Quel est le rapport entre l'appareillage ou l'infrastructure d'une part, et, d'autre part, la productivité de la recherche et la capacité de formation des chercheurs universitaires? Combien de formations ou de publications supplémentaires ont été rendues possibles par l'achat de nouveaux appareils ou l'aménagement de nouvelles installations? Quelles ont été les retombées sur la qualité et la nature de la formation du PHQ?

6. Les établissements gèrent-ils de façon optimale les installations majeures de recherche et le partage de ces installations à l'échelle régionale et nationale? Dans quelle mesure les installations sont-elles interdisciplinaires ou pluridisciplinaires et leurs utilisateurs polyvalents?

7. Quelles ont été les conséquences du moratoire sur les subventions d'OIR des catégories 2 et 3 sur a) les appareils, b) la productivité de la recherche, c) la formation de PHQ? Quelles sont les stratégies déployées afin de suppléer au manque d'installations ou d'appareils requis? Quelles sont les conséquences de l'absence de financement?

Conception ou autres modes de prestation¹

8. Quelle est la meilleure façon de procéder pour financer l'appareillage ou l'infrastructure à l'appui du milieu de la recherche? Quels sont les mécanismes mis en œuvre à l'heure actuelle par d'autres organisations (tant canadiennes qu'étrangères) pour financer les appareils ainsi que les coûts d'entretien et de fonctionnement des installations de recherche en sciences et en génie?

¹

Une question d'évaluation a été considérée comme faiblement prioritaire et a été écartée du processus d'évaluation. Il s'agissait de la question suivante : « La durée des subventions du Programme de subventions d'AIM est-elle adéquate? Dans quelles conditions devrait-on prolonger la période de trois ans? »

9. Les nouveaux chercheurs ou les chercheurs chevronnés sont-ils avantagés ou désavantagés par l'actuel processus de sélection?

10. Les objectifs et les critères d'évaluation du Programme de subventions d'AIM sont-ils pertinents pour toutes les disciplines et tous les types de demandes (installations régionales / installations nationales / importants instituts de recherche)?

Chapitre 2

MÉTHODE

Le processus d'évaluation faisait appel à plusieurs méthodes :

- une enquête auprès des directeurs de département des universités;
- une enquête auprès des candidats aux programmes;
- des entrevues auprès d'informateurs clés;
- un examen des documents et des données administratives;
- un examen d'expériences d'autres pays;
- une série d'études de cas.

2.1 *Enquête auprès des directeurs de département*

Conception du questionnaire et mise à l'essai

Le questionnaire destiné aux directeurs de département a été élaboré au cours de la conception de l'Évaluation conjointe des programmes de subventions d'OIR et d'AIM.

Il porte sur sept questions d'évaluation. L'harmonisation entre les questions d'évaluation et le questionnaire est présentée dans le rapport sur la conception. Ce questionnaire a été conçu principalement pour recueillir des données sur le Web et a été complété au besoin par des communications téléphoniques pour améliorer le taux de réponse.

Comme le recommandait le *Cadre d'évaluation*, l'enquête s'inspirait en partie, lorsqu'il y avait lieu, du questionnaire utilisé pour l'évaluation de l'ancien Programme d'appareillage du CRSNG (1990).

Le questionnaire a été traduit et 25 directeurs de département ont été invités à le remplir entre le 5 et le 11 janvier 2006. Des appels téléphoniques en vue de les motiver ont été faits le 6 janvier. Cinq directeurs de département ont rempli la version préliminaire du questionnaire. Très peu de commentaires ont été faits par les participants. La liste des catégories d'appareils n'a pas posé problème et aucun ajout n'a été proposé. Comme les changements apportés à la version préliminaire ont été mineurs, les réponses à la version préliminaire ont été conservées dans la série de données définitives.

Échantillonnage

L'enquête auprès des directeurs de département s'adressait à toutes les personnes disposées à y répondre. Au total, 757 directeurs de département rattachés à 73 établissements universitaires admissibles au Canada ont été invités à participer.

Protocole

On demandait aux répondants de remplir le questionnaire en ligne, en une ou plusieurs séances. Une fois menée à bien la phase initiale de l'enquête, on a offert à des non-répondants la possibilité de répondre au questionnaire par téléphone. Le sondage en ligne était conçu de façon à ce que les répondants puissent imprimer le questionnaire et le remplir à la main avant de coucher leurs réponses sur le formulaire électronique.

La lettre d'invitation et le message électronique envoyés aux répondants leur donnaient un code d'accès personnel, des instructions et une adresse Web pour remplir le questionnaire (dans les deux langues officielles). Ce code permettait aux répondants de remplir le questionnaire à leur convenance et servait de dispositif de sécurité de façon à ce que seuls les répondants ciblés puissent avoir accès au questionnaire. Grâce à ce code, l'équipe de projet pouvait avoir une idée du nombre de questionnaires remplis et déterminer qui avait ou non rempli le questionnaire. Un certain temps après que les personnes invitées à participer eurent reçu la première lettre, une lettre de suivi fut envoyée par la poste ou par courriel (dans les deux langues officielles) à celles qui n'avaient pas rempli le questionnaire. L'équipe de projet communiqua ensuite avec ces personnes par téléphone pour leur demander si elles avaient bien rempli le questionnaire après réception de la lettre de suivi.

Collecte de données

La collecte de données a été entreprise le 5 janvier 2006 et a pris fin le 7 mars 2006. Les activités sur le terrain ont été menées conformément aux normes de qualité et aux procédures décrites dans un document distinct¹.

¹ Voir *Circum Network Inc., Assessing Survey Research, a principled approach*, 2003. Consultable à <http://circum.com/cgi/documents.cgi?lang=en&doc=T028>

Au cours de cette période, 256 questionnaires ont été remplis, soit un taux de réponse brut de 34 % — ce qui ne prend pas en compte diverses raisons d'extinction du questionnaire comme des mauvaises adresses ou de l'information périmée.

Pondération des données

Nous avons pondéré les données de l'enquête de façon à obtenir des statistiques descriptives¹ représentatives de la population des directeurs de département.

Toutes les estimations sont ajustées selon la taille de la région ou de l'établissement. Les coefficients de pondération ont été calculés de la manière suivante : chaque département a été classé dans une catégorie selon la taille de la région et de l'établissement, ce qui a mené à des dénombrements de la population des départements de ces groupes de même qu'à des dénombrements des départements ayant participé à l'enquête. Les coefficients ont été calculés comme étant le ratio de la population de chaque unité à la taille du bassin de répondants de la même unité. Par exemple, les départements des grandes universités situées en Ontario représentent 22,5 % de tous les départements et 23,4 % des départements de l'échantillon de répondants; par conséquent, le coefficient associé à ce groupe est 0,962 (0,225 / 0,234).

1

Toutes les statistiques descriptives ont été pondérées tandis que les statistiques déductives ne l'ont pas été.

Traitement des données

Les données de l'enquête ont été traitées à l'aide du logiciel VoxCo's StatXP. On les a vérifiées pour assurer leur conformité avec les catégories de réponses établies et pour circonscrire les répartitions de variables non bornées dans des valeurs raisonnables. On a également élaboré des directives logiques de filtrage afin que les données déclarées soient compatibles avec la logique du questionnaire fondée sur l'instruction de « passer à » telle ou telle question.

Analyse des données

L'analyse des données a été faite à l'aide de tableaux-bannières simples produits avec le logiciel StatXP. Les écarts procentuels ont été contrôlés sur la base du pourcentage comparé au complément au moyen de tests bilatéraux sur distribution binomiale. Les différences de moyennes ont été mises à l'épreuve à l'aide de tests bilatéraux.

En raison de l'échantillon complet de 256 réponses, on estime l'erreur d'échantillonnage maximale à ± 5 points si l'on tient compte de l'intégralité de l'échantillon (pour une proportion de 50 %, à un seuil de confiance de 95 %, avec correction pour la population finie). La probabilité d'erreur d'échantillonnage est plus grande dans le cas des sous-échantillons.

2.2 Enquête auprès des candidats aux programmes

Conception du questionnaire et mise à l'essai

Le questionnaire destiné aux chercheurs a été élaboré au cours de la conception de l'Évaluation conjointe des programmes de subventions d'OIR et d'AIM.

L'enquête auprès des chercheurs (ou candidats) subventionnés par les programmes et auprès des chercheurs non subventionnés porte sur huit questions d'évaluation. L'harmonisation entre les questions d'évaluation et le questionnaire est présentée dans le rapport sur la conception.

Le questionnaire a été traduit et 75 chercheurs ont été invités à le remplir entre le 5 et le 11 janvier 2006, c'est-à-dire 25 candidats au Programme de subventions d'AIM, 25 candidats ayant reçu un financement du Programme de subventions d'OIR et 25 candidats au Programme de subventions d'OIR n'ayant pas reçu de financement. Des appels téléphoniques de motivation ont été faits le 6 janvier. Dix-sept chercheurs ont rempli la version préliminaire du questionnaire. Plusieurs commentaires ont été faits en ligne par les participants. Des changements ont été apportés à quelques questions pour clarifier leur objet. Comme il s'agit de changements mineurs, les réponses au questionnaire préliminaire ont été conservées dans la série de données définitives.

Échantillonnage

Tous les candidats aux programmes de subventions d'OIR et d'AIM des cinq dernières années font partie de la population sondée. On n'a retenu qu'une seule demande par candidat (il est possible que certains candidats aient présenté plus d'une demande entre 2001 et 2005) — le questionnaire met l'accent sur cette demande unique (parfois fructueuse, parfois infructueuse).

Il n'est pas facile de définir quels sont les chercheurs subventionnés et ceux qui ne le sont pas lorsque des personnes peuvent avoir présenté des demandes qui ont été rejetées à un moment donné et d'autres demandes qui ont été acceptées à un autre moment. On a défini les chercheurs « non subventionnés » comme étant les candidats ayant présenté une demande mais n'ayant pas obtenu de financement entre 2001 et 2005. Quant aux chercheurs subventionnés, il s'agit des personnes ayant reçu un financement au cours de la même période (même si elles ont essuyé un refus pour d'autres demandes). Les données des programmes ont été annexées

aux données de l'enquête pour documenter de façon plus précise l'historique du financement des différents chercheurs et, le cas échéant, recenser d'autres groupes participants et de contrôle.

Tous les membres de la population (4 096 personnes) ont été retenus dans l'échantillon d'étude. Toutefois, pour un sous-groupe de 2 781 candidats au Programme de subventions d'OIR choisi de façon aléatoire, on a utilisé une seule méthode de collecte de données. On trouvera davantage de détails dans la section suivante.

Protocole

On demandait aux répondants de remplir le questionnaire en ligne, en une ou plusieurs séances. Une fois menée à bien la phase initiale de l'enquête, on a offert à des non-répondants la possibilité de répondre au questionnaire par téléphone. Le sondage en ligne était conçu de façon à ce que les répondants puissent imprimer le questionnaire et le remplir à la main avant de coucher leurs réponses sur le formulaire électronique.

La lettre d'invitation et le message électronique envoyés aux répondants leur donnaient un code d'accès personnel, des instructions et une adresse Web pour remplir le questionnaire (dans les deux langues officielles). Ce code permettait aux répondants de remplir le questionnaire à leur convenance et servait de dispositif de sécurité de façon à ce que seuls les répondants ciblés puissent avoir accès au questionnaire. Grâce à ce code, l'équipe de projet pouvait avoir une idée du nombre de questionnaires remplis et déterminer qui avait ou non rempli le questionnaire. Un certain temps après que les personnes invitées à participer eurent reçu la première lettre, une lettre de suivi fut envoyée par la poste ou par courriel (dans les deux langues officielles) à celles qui n'avaient pas rempli le questionnaire. L'équipe de projet communiqua ensuite avec ces personnes par téléphone pour leur demander si elles avaient bien rempli le questionnaire après réception de la lettre de suivi.

Un groupe de 1 236 chercheurs constituait l'échantillon primaire. Ces personnes avaient reçu par courriel et par courrier postal une lettre les invitant à participer à l'enquête et on les avait rappelées par la suite au cours du travail de terrain. Le reste de la population de candidats au Programme de subventions d'OIR pour la période de 2001 à 2005 constituait un échantillon secondaire de 2 781 candidats. Ces personnes furent invitées à participer uniquement par courriel. Ce groupe supplémentaire a fait office de groupe témoin de l'efficacité des contacts par courrier postal et des rappels par téléphone.

Collecte de données

La collecte de données a été entreprise le 5 janvier 2006 et a pris fin le 14 mars 2006. Les activités sur le terrain ont été menées conformément aux normes de qualité et procédures qui sont décrites dans un document distinct¹.

Au cours de cette période, 1 664 questionnaires ont été remplis, soit un taux de réponse brut de 41 % — ce qui ne prend pas en compte diverses raisons d'extinction de l'échantillon comme des mauvaises adresses ou de l'information périmée.

Le taux de réponse varie de façon sensible selon que l'on a accordé ou non une subvention au candidat et en fonction du protocole de travail sur le terrain. La pièce 2.1 résume les résultats.

¹ Voir *Circum Network Inc.*, *Assessing Survey Research, a principled approach*, 2003. Consultable à <http://circum.com/cgi/documents.cgi?lang=en&doc=T028>

Pondération des données

Nous avons pondéré les données de l'enquête de façon à obtenir des statistiques descriptives¹ qui sont représentatives de la population des candidats aux programmes. Les estimations pour le Programme de subventions d'AIM ont été ajustées pour les cas d'attribution de la subvention. Les estimations relatives au Programme de subventions d'OIR ont été ajustées en fonction de la taille de région et de l'établissement et de l'attribution d'une subvention ou non.

PIÈCE 2.1

Résultats de terrain de l'enquête auprès des candidats aux programmes

		Population	Répondants	Taux de réponse	Pondération	
AIM	Subvention accordée	114	81	71 %	1,003	
	Subvention refusée	53	38	72 %	0,994	
OIR	Subvention accordée	Protocole complet	375	216	58 %	0,705
		Invitation par courriel	1 555	633	41 %	0,998
	Subvention refusée	Protocole complet	725	322	44 %	0,915
		Invitation par courriel	1 274	374	29 %	1,384
TOTAL		4 096	1 664	41 %	–	

Traitement des données

Les données de l'enquête ont été traitées à l'aide du logiciel VoxCo's StatXP. On les a vérifiées pour assurer leur conformité avec les catégories de réponses établies et pour circonscrire les répartitions de variables non bornées dans des valeurs raisonnables. On a également élaboré des directives logiques de filtrage afin que les données déclarées soient compatibles avec la logique du questionnaire fondée sur l'instruction de « passer à » telle ou telle question.

¹ Toutes les statistiques descriptives ont été pondérées tandis que les statistiques déductives ne l'ont pas été.

Analyse des données

L'analyse des données a été faite à l'aide de tableaux-bannières simples produits avec le logiciel StatXP. Les écarts procentuels ont été contrôlés sur la base du pourcentage comparé au complément au moyen de tests bilatéraux sur distribution binomiale. Les différences de moyennes ont été mises à l'épreuve à l'aide de tests bilatéraux.

En raison de l'échantillon complet de 1 664 réponses, on estime l'erreur d'échantillonnage maximale à $\pm 1,9$ point si l'on tient compte de l'intégralité de l'échantillon (pour une proportion de 50 %, à un seuil de confiance de 95 %, avec correction pour la population finie). La probabilité d'erreur d'échantillonnage est plus grande dans le cas des sous-échantillons.

2.3 *Entrevues auprès d'informateurs clés*

Les entrevues auprès des informateurs clés portent sur toutes les questions d'évaluation, sauf une. Les informateurs clés ont été recrutés dans les groupes suivants :

- présidents de groupe;
- membres du Comité de sélection des subventions d'AIM;
- vice-recteurs à la recherche dans les universités canadiennes admissibles;
- informateurs clés des établissements fédéraux (p. ex. FCI).

Les informateurs clés ont reçu une lettre d'invitation envoyée à l'avance par un représentant officiel du CRSNG leur expliquant le contexte de l'étude et leur annonçant individuellement qu'un membre de l'équipe d'étude les contacterait pour fixer la date d'une entrevue.

Nous avons réalisé 36 entrevues auprès d'informateurs clés.

2.4 Examen des documents et des données administratives

L'examen des dossiers a clarifié la description officielle des divers programmes et les a rattachés à leurs objectifs, leurs clientèles, les règles et caractéristiques d'admissibilité de façon à nous permettre de dégager les points communs et les différences entre les programmes.

Les notes internes ont été dépouillées pour dégager les analyses et les opinions qui ont été exprimées sur les différentes questions, notamment la possibilité de chevauchement entre les activités de la FCI et les programmes de subventions d'OIR et d'AIM. Les rapports annuels des comités de sélection des subventions d'AIM renferment de nombreuses idées sur la pertinence des critères d'évaluation des subventions d'AIM — et certaines sur le caractère adéquat des objectifs du programme. Dans le cadre de l'examen des dossiers, l'équipe d'étude a mis en évidence et documenté ces points de vue.

Une analyse des données secondaires a étoffé l'analyse de plusieurs questions d'évaluation. On a extrait des données du système informatisé de gestion des subventions et bourses et on a prélevé un échantillon de 50 demandes de subvention d'AIM agréées pour les étudier de manière approfondie. En outre, on a analysé les données d'un document établissant un parallèle entre le financement de la FCI et le financement des programmes de subventions d'OIR et d'AIM (créé par le groupe d'évaluation du CRSNG d'après les données des programmes de subventions d'OIR et d'AIM et l'information sur le financement de la FCI) pour s'assurer du niveau d'utilisation conjointe des programmes. On a également consulté la publication Tableaux détaillés du CRSNG.

2.5 Examen d'expériences d'autres pays

Nous avons fait un bref tour d'horizon des initiatives de financement d'autres pays qui peuvent être considérées comme « comparables » aux subventions d'OIR et d'AIM du CRSNG (p. ex., initiatives de financement pour aider à l'achat ou à la mise au point d'appareils de recherche, et pour préserver l'accès à des installations de recherche régionales ou nationales). Les principaux objectifs de ce tour d'horizon étaient les suivants :

- aider à situer les programmes de subventions d'OIR et d'AIM dans un contexte international de programmes visant à appuyer l'acquisition d'appareils de recherche ainsi que les coûts d'entretien et de fonctionnement des installations de recherche;
- créer un contexte pour interpréter les résultats de l'évaluation et fournir d'importantes comparaisons en ce qui a trait aux populations ciblées, aux critères d'admissibilité, aux procédures de sélection et aux critères d'évaluation, aux modèles de prestation de services, aux projets ou coûts admissibles, au niveau moyen de financement accordé, au taux de succès et aux points forts et points faibles généraux.

Sept pays ont été retenus pour notre tour d'horizon international, en raison de la pertinence de leurs programmes :

- la Suède, Swedish Research Council;
- la Corée, Korea Science and Engineering Council (KOSEF);
- les États-Unis, National Science Foundation (NSF);
- l'Allemagne, Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG);
- les Pays-Bas, Netherland Organisation for Scientific Research (NWO);
- le Royaume-Uni, Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC) et Particle Physics and Astronomy Research Council (PPARC);
- Australie, Australian Research Council (ARC).

Après avoir pris connaissance des initiatives de financement décrites dans le site Web de chacune des organisations susmentionnées, nous avons communiqué avec les informateurs clés par courriel en leur décrivant notre étude et en leur demandant des renseignements sur les programmes pertinents de leur organisation. Dans certains cas, nous avons assuré un suivi par téléphone, posé d'autres questions ou demandé des éclaircissements.

2.6 Études de cas

Le but des études de cas était de répondre aux questions suivantes :

- Description de l'état actuel de l'appareillage ou de l'infrastructure de recherche
- Gestion de l'infrastructure de recherche :
 - Sources de financement accessibles pour l'achat d'appareils, de même que pour la prise en charge les coûts de fonctionnement et d'entretien
 - Incidence du financement des programmes d'OIR et d'AIM sur l'infrastructure, y compris les retombées sur les programmes de recherche, l'utilisation des installations, le milieu de la recherche en général et la formation
 - Retombées inattendues du financement des programmes d'OIR et d'AIM
 - Retombées du financement de la FCI sur l'infrastructure de recherche
- Gestion de l'appareillage de recherche :
 - Expérience en ce qui concerne l'entretien de l'ensemble des appareils
 - Incidence du moratoire sur les subventions d'OIR de catégories 2 et 3 (y compris quant à la question de savoir si l'installation a trouvé d'autres sources de financement)
 - Disponibilité de fonds pour le fonctionnement, l'entretien et l'appareillage, y compris les répercussions du manque de financement, le cas échéant

- Conception actuelle et autres types de prestation, y compris la prise en compte des aspects suivants des programmes de subventions d'OIR et d'AIM :
 - Critères de sélection du Programme de subventions d'OIR
 - Plafond des subventions d'OIR de catégorie 1 (de 7 000 \$ à 150 000 \$)
 - Moratoire sur les subventions d'OIR de catégories 2 et 3
 - Critères relatifs au caractère unique de l'installation au niveau régional ou national
- Autres questions comme les objectifs des programmes, les critères d'évaluation, les dépenses admissibles, etc.

Les installations de recherche ont été choisies par la responsable scientifique de façon à ce qu'elles donnent une idée de tout un éventail de types de financement au fil des années, des sources de financement, de la mesure dans laquelle les installations sont partagées à l'échelle régionale ou nationale et des types d'installations.

La recherche sur les études de cas a été menée à bien en avril 2006 concernant les installations suivantes :

- La Forêt d'enseignement et de recherche du lac Duparquet, Université du Québec à Montréal (UQAM) (représentative des stations de recherche et des collections);
- Le Centre canadien de faisceaux de neutrons, Université McGill (représentatif d'un laboratoire gouvernemental drainant d'importantes subventions et servant plusieurs établissements);
- Le Pacific Center for Advanced Materials and Microstructures (PCAMM), University of British Columbia (représentatif d'installations majeures ayant bénéficié d'un investissement important de la FCI
- Le Trent University Water Quality Centre (TUWQC), Trent University (représentatif d'installations régionales modestes ayant bénéficié d'un investissement de la FCI et de subventions d'OIR);
- Le Navire interuniversitaire de recherche océanographique, Université du Québec à Rimouski (représentatif de navires de recherche).

Chapitre 3

RÉSULTATS PAR QUESTION

Le présent chapitre décrit les constats de chaque source et les rapports avec les dix questions d'évaluation.

3.1 ***Question 1 — Infrastructure en place***

La question numéro 1 se lit comme suit : *Quel est l'état de l'appareillage et de l'infrastructure de recherche dans les universités canadiennes (description, évaluation, soutien technique, besoins)?* Les données probantes peuvent provenir des sources suivantes : enquête auprès des directeurs de département, entrevues auprès d'informateurs clés et données administratives.

L'état de l'infrastructure d'appareillage en place peut être décrit à l'aide de plusieurs indicateurs.

État de marche. Les directeurs de département ont classé les appareils appartenant à leur département dans des catégories décrivant leur fonctionnement général. Même si la majorité (55 %, voir la pièce 3.1) des appareils ou instruments étaient en très bon état de marche ou dans un état satisfaisant, près de la moitié (46 %) étaient en mauvais état ou en panne au cours de l'année précédente.

Cette observation s'applique à toutes les disciplines, aux établissements de toutes tailles ainsi qu'à toutes les régions, même si l'appareillage semble dans un état légèrement plus dégradé dans les départements de physique. La principale raison mentionnée pour expliquer l'état médiocre des appareils était leur caractère obsolète ou désuet (ce qui était plus particulièrement le cas du matériel informatique dont la durée de vie utile est plus courte que celle des autres types d'appareils ou d'instruments) ou le fait que l'on avait acheté des appareils de qualité moindre au départ en raison d'un manque de fonds.

**PIÈCE 3.1 • État des appareils en place
 (opinion des personnes interrogées)**

Fonctionnement général des appareils ¹		Qualité générale de l'appareillage ²	
État de marche	% du nombre d'appareils ou d'instruments en place	Qualité générale	% des départements
Très bon	28%	Satisfaisante pour une recherche à la fine pointe	43 %
Satisfaisant	27%	Suffisante pour des applications de recherche simples	43 %
Mauvais	30%	Suffisante à des fins d'enseignement, mais insuffisante pour la moindre application de recherche de pointe	7 %
Inopérant pour l'année entière	16%	Insuffisante pour la moindre application pédagogique	3 %

¹ Enquête auprès des directeurs de département, question 7 : « Veuillez estimer quel pourcentage de tous les appareils de recherche qui se trouvent dans votre département se situe dans chacune des catégories suivantes quant à leur fonctionnement général ». Ces chiffres ne sont pas pondérés en fonction du nombre d'appareils ou d'instruments en place; ils sont standardisés à 100 %.

² Enquête auprès des directeurs de département, question 9 : « Laquelle des catégories suivantes décrit le mieux la qualité générale de l'appareillage de laboratoire de votre département? ». Cinq pour cent n'ont pas pu répondre.

État des appareils dans les laboratoires retenus pour les études de cas. Étant donné qu'il s'agit d'installations relativement nouvelles, la qualité des appareils de recherche, tant dans les installations de la Forêt d'enseignement et de recherche du lac Duparquet (FERLD) qu'à bord du Navire interuniversitaire de recherche océanographique, était jugée très bonne par les chercheurs interrogés. L'état actuel des appareils du Centre canadien de faisceaux de neutrons semble satisfaisant pour les chercheurs interrogés. Il appert que le Centre est bien appuyé financièrement par le groupe d'utilisateurs et par le Conseil national de recherches du Canada et, par conséquent, il est mieux en mesure d'entretenir un laboratoire de recherche de pointe.

Bien qu'il y ait eu des améliorations notables en ce qui a trait à la qualité des appareils disponibles au Trent Water Quality Centre, plusieurs chercheurs estimaient que l'état des appareils laissait encore à désirer. Par exemple, deux spectromètres étaient en panne et hors d'usage et les responsables de l'établissement déploraient de ne pas avoir pu faire l'acquisition d'une centrifugeuse (par manque de fonds) qui leur aurait été fort utile. De l'avis des répondants, la qualité des appareils du Pacific Centre for Advanced Materials and Microstructures (PCAMM) était variable, puisque certains appareils ou instruments avaient été transmis par des chercheurs précédents qui ne travaillaient plus pour l'établissement.

Qualité générale de l'appareillage

Globalement, 10 % des directeurs de département (voir la pièce 3.1) ont indiqué que la qualité générale de leurs appareils et instruments de laboratoire était insuffisante pour la moindre application de recherche. La proportion d'opinions du même ordre atteint pratiquement 20 % dans les petits établissements, mais avoisine les 5 % dans les grands établissements. À l'autre extrémité du spectre, plus de quatre sur dix (43 %) directeurs de département ont estimé que leurs laboratoires étaient satisfaisants pour de la recherche de pointe. Cette opinion était moins fréquente en génie (30 %) et dans les petits établissements (25 %), mais plus fréquente dans les grands établissements (50 %). À noter qu'il n'y a pas uniformité entre cet indicateur et l'indicateur précédent : 16 % des appareils ou instruments n'étaient pas en état de marche (inopérants) l'année précédente, mais 10 % des laboratoires étaient insuffisamment outillés pour les applications de recherche.

État prévisible des appareils en place. Invités à réfléchir au devenir des appareils de recherche de leur département par rapport au pourcentage de la valeur actuelle (utilisable dans cinq ans), les directeurs de département ont indiqué que les appareils encore utilisables dans cinq ans, avec des travaux d'entretien mineurs, correspondaient à près de la moitié de la valeur actuelle et que ceux encore utilisables, avec des travaux d'entretien majeurs, correspondaient à 20 % de la valeur actuelle. Qui plus est, ils ont estimé qu'il faudrait remplacer 29 % de la valeur actuelle des appareils dans les cinq prochaines années. Ce besoin est encore plus évident dans les départements de mathématiques et d'informatique où la proportion d'appareils qui seront désuets représente 50 % de la valeur actuelle; le besoin sera légèrement moindre dans les départements de sciences de la Terre (environ 15 %).

Dans la section suivante, nous estimons la valeur de l'infrastructure d'appareillage de recherche des universités à 5,2 milliards de dollars. Cela signifie que, d'ici cinq ans, le coût estimatif du remplacement des appareils désuets sera de l'ordre de 1,5 milliard de dollars (29 % du

total). Si ce chiffre est valable, il indique que les 32 millions de dollars investis annuellement par le CRSNG par l'intermédiaire du Programme de subventions d'OIR (approximativement pour les trois sous-programmes d'OIR) ne combleraient que 10 % des besoins au chapitre du remplacement des appareils désuets, et qu'aucun appareil supplémentaire ne serait financé.

Dans le même ordre d'idée, on peut estimer la valeur des coûts de fonctionnement et d'entretien dans les années à venir d'après les subventions récemment ajoutées aux subventions de la FCI¹.

La FCI ajoute 30 % à ses subventions au chapitre de l'infrastructure (ce qui représente habituellement 40 % du coût total des projets) pour prendre en charge les coûts de fonctionnement et d'entretien dans les trois premières années de fonctionnement des appareils. Ces fonds ne sont cependant pas réservés à cette fin. Les universités peuvent les utiliser comme elles le désirent. Il est à présumer que les coûts de fonctionnement et d'entretien sont plus faibles au cours des premières années que dans les dernières années de vie utile des appareils, et par conséquent, l'utilisation de cette valeur comme référence ne devrait pas conduire à une surestimation. Si 30 % de 40 % de la valeur des appareils correspond à trois ans de coût de fonctionnement et d'entretien², le coût annuel de F et E devrait être d'environ 4 % du coût original des appareils. Si le montant de l'infrastructure d'appareillage de recherche des universités s'élève à 5,2 milliards de dollars, la facture de fonctionnement et d'entretien devrait être d'environ 208 millions de dollars annuellement et augmenter vraisemblablement à mesure que la FCI continuera d'appuyer l'achat de nouveaux appareils et instruments de pointe. Par conséquent, les 12 millions de dollars investis annuellement par le Programme de subventions d'AIM pour les installations majeures représentent probablement un peu plus de 6 % des besoins de financement des coûts de F et E.

¹ On pourrait dire que la FCI n'a pas fixé son pourcentage de contribution aux coûts de F et E en se fondant sur l'analyse des besoins. Elle semble avoir au contraire calculé son taux de contribution d'après les fonds dont elle disposait à cette fin et d'après les fonds disponibles pour les immobilisations.

² D'après les entretiens avec les représentants de la FCI.

PIÈCE 3.2 • État prévisible des appareils de recherche actuels

État	% de la valeur de l'appareillage ¹
% de la valeur pour les appareils utilisables pour les cinq prochaines années avec modifications / travaux d'entretien mineurs	45%
% de la valeur pour les appareils utilisables pour les cinq prochaines années avec modifications / travaux d'entretien majeurs	20%
% de la valeur pour les appareils qui deviendront désuets d'ici cinq ans et qu'il faudra remplacer	29%
% de la valeur pour les appareils qui deviendront désuets d'ici cinq ans, mais qu'il ne sera pas nécessaire de remplacer	5%

¹ Enquête auprès des directeurs de département, question 8; ces chiffres ne sont pas pondérés en fonction de la valeur des appareils en place en raison de l'effet préjudiciable que les données manquantes auraient sur le calcul; ils sont standardisés à 100 %.

État des types d'appareils ou instruments. L'état de l'appareillage de recherche varie considérablement en fonction du type d'appareils ou d'instruments. La pièce 3.3 indique la proportion de l'appareillage qui est à tout le moins dans un état convenable.

- Parmi les instruments analytiques, de caractérisation et de détection, différents types d'appareils ou instruments sont dans un état à tout le moins satisfaisant dans 85 % des cas, notamment les microscopes que l'on retrouve dans 66 % des départements. À l'autre extrémité du spectre, environ six compteurs (détecteurs de radiation à scintillation / rayons gamma) sur dix (64 %) sont dans un état satisfaisant, mais seulement un tiers des départements en possèdent.
- Dans la catégorie des appareils de traitement des données et d'imagerie, les ordinateurs que l'on retrouve dans pratiquement tous les départements sont le plus souvent dans un état satisfaisant (93 %), alors que dans le cas des enregistreurs de données, la probabilité qu'ils soient dans un état satisfaisant est de 74 %.
- De même, l'état des appareils ou instruments, dans d'autres catégories, varie dans une proportion de plus de 80 % de l'appareillage dans un état satisfaisant à moins de 70 %.

PIÈCE 3.3 • État des types d'appareils ou instruments de recherche

n = 256; n pondéré = 757	Au moins satisfaisant ¹	Années de vie utile restantes ²	Au sein du département ¹
Instruments analytiques, de caractérisation et de détection			
Calorimètres et analyseurs thermiques	89 %	6	3
Spectromètres RMN et à masse régulière	89 %	12	28
Systèmes d'électrophorèse	88 %	6	32
Analyseurs d'éléments de carbone	85 %	7	24
Microscopes (optiques, à fluorescence et autres, non électroniques)	85 %	8	66
Diffractionmètres de rayons X	83 %	9	24
Autres spectromètres	81 %	7	41
Instruments de mesure / contrôle de température et de pression	81 %	7	47
Chromatographes	79 %	6	42
Microscopes (électroniques – de tout genre)	78 %	8	33
Fluoromètres	77 %	7	29
Calibreurs et analyseurs de particules	73 %	7	21
Calorimètres et analyseurs thermiques	71 %	7	29
Autre	68 %	8	69
Instruments de vélocimétrie	68 %	7	12
Compteurs / détecteurs de radiation à scintillation / rayons gamma	64 %	7	33
Appareils de traitement des données et d'imagerie			
Ordinateurs, postes de travail, serveurs, logiciels et accessoires	93 %	3	97
Autre	87 %	6	76
Matériel de communication	78 %	4	56
Appareils d'imagerie vidéo, caméras et détecteurs de mouvement	76 %	4	75
Enregistreurs de données et appareils d'acquisition de données	74 %	4	74
Manutention et traitement de matières			
Synthétiseurs / séquenceurs / analyseurs d'ADN ou de protéines	81 %	5	25
Chambres de culture et climatiques / incubateurs / bioréacteurs	75 %	8	39
Autre	75 %	7	72
Boîtes sèches à gants/hottes de laboratoire/enceintes de sécurité/centrifugeuses	70 %	9	66
Divers			
Autre	85 %	5	73
Lasers et instruments d'optique	76 %	5	42
Matériel d'hébergement et de surveillance d'animaux	73 %	8	20
Instruments d'astronomie	71 %	8	6
Matériel de transport (véhicules/camions/bateaux)	69 %	5	25
Instruments de robotique	69 %	5	26
Matériel d'essais mécaniques	67 %	8	26

¹ Enquête auprès des directeurs de département, question 1; les catégories étaient « inopérant », « mauvais », « satisfaisant » et « très bon ».

² Enquête auprès des directeurs de département, question 2

La pièce 3.3 documente également les années de vie utile restantes des appareils en place. Globalement cette durée varie entre quatre et sept ans à l'exception des ordinateurs (3 ans) et des spectromètres à masse régulière (12 ans).

Point de vue des informateurs clés. Interrogés sur l'état actuel de l'appareillage de recherche dans les universités canadiennes, un grand nombre de répondants ont souligné à quel point la situation s'était améliorée ces dernières années et ils ont mentionné le rôle de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) sur ce front. À leurs yeux, l'état actuel de l'appareillage de recherche facilite les activités de recherche de même que la formation de personnel hautement qualifié (PHQ).

Deux réserves sont dignes de mention. D'abord, le point noir mentionné par les informateurs clés a trait au financement des budgets de fonctionnement et d'entretien qu'ils jugent insuffisant. Ces dernières années, on a mis l'accent sur l'acquisition d'appareils et d'instruments, mais on a fait un effort budgétaire limité en ce qui concerne les besoins d'entretien des appareils en place ainsi que les besoins de fonctionnement et d'entretien de tous les nouveaux appareils qui se sont ajoutés au paysage de la recherche. Le montant limité des investissements en fonctionnement et entretien se traduit par une sous-utilisation des appareils et une augmentation du temps de panne. Pour citer l'un des informateurs clés : « Le manque d'appui signifie que le matériel n'est pas entretenu ou mis au point aussi souvent qu'il devrait l'être. En conséquence, les universités ne parviennent pas à tirer pleinement parti d'appareils de recherche qui représentent une immobilisation. Il nous est arrivé dans notre établissement, par exemple, de ne pas utiliser un appareil pendant un certain temps parce qu'il avait besoin d'une mise au point et qu'il n'y avait pas d'argent dans le budget pour cela. ».

La seconde réserve concerne l'insuffisance de fonds pour faire l'achat de petits instruments ou appareils de base. On nous a répété à maintes reprises que les chercheurs et les laboratoires disposent de budgets très restreints pour l'acquisition de petits instruments ou appareils de base ainsi que pour l'entretien de ce genre de matériel. Certains ont fait valoir que ce sont les universités qui devraient répondre à ces besoins grâce à leurs fonds de recherche généraux de même qu'aux fonds fournis par le Programme de financement des coûts indirects (PFCI). Comme le documente le rapport d'évaluation du PFCI de 2005, les fonds de ce programme sont habituellement attribués par les universités à certaines catégories budgétaires générales, ce qui rend difficile de suivre leur utilisation réelle. Ils peuvent être utilisés ou non pour répondre au besoin d'acquisition ou d'entretien de petits instruments ou appareils de base, dont il a été question au cours de la présente étude.

Conclusion : infrastructure en place

Tout le monde s'entend pour dire que les programmes de la FCI et du CRSNG — mais particulièrement ceux de la FCI, compte tenu de sa taille — ont beaucoup fait pour améliorer l'état de l'appareillage de recherche des universités au cours des dix dernières années. À l'heure actuelle, un peu plus de la moitié de l'appareillage est en très bon état ou dans un état satisfaisant. Un peu moins de la moitié est considérée comme étant en mauvais état ou hors d'usage (inopérant). Par ailleurs, bien qu'un laboratoire sur dix soit jugé dans un état non satisfaisant pour les besoins de la recherche, la moitié des autres laboratoires peut convenir pour des applications de recherche simples et l'autre moitié pour de la recherche de pointe.

Pour tirer une conclusion de ces données, il faut comparer l'état de l'appareillage aux attentes du Canada à l'égard des chercheurs universitaires. Si l'on s'attend à ce que les chercheurs puissent mener des travaux de recherche de calibre mondial et de pointe, dans ce cas, environ la moitié de l'infrastructure de recherche n'est pas au niveau (puisque 57 % des laboratoires ne sont pas de pointe); mais si l'on reconnaît que tous les chercheurs universitaires ne sont

pas appelés à participer à de la recherche de pointe, dans ce cas il est possible que l'état actuel de l'appareillage de recherche réponde aux besoins du milieu de la recherche. Le message qui ressort de ce que nous ont dit les informateurs clés, c'est que, globalement, la situation est beaucoup plus vivable à l'heure actuelle qu'elle ne l'était il y a vingt ans, et que la grande question qu'il faut se poser pour l'avenir ne concerne pas tant l'acquisition de nouveaux appareils ou instruments que l'entretien de ceux qui sont en place.

L'évaluation a clairement faire ressortir trois messages :

- il faudra remplacer au cours des cinq prochaines années une proportion appréciable de l'infrastructure d'appareillage actuelle — ce qui représente entre le quart et le tiers de la valeur de ces appareils;
- quelque 20 % des appareils actuels nécessiteront des travaux d'entretien majeurs au cours des cinq prochaines années et les fonds se font rares pour répondre à ce besoin;
- les chercheurs ont de la difficulté à trouver des fonds pour les petits appareils.

3.2 Question 2 — Sources de financement

La question 2 se lit comme suit : *Quelles sont les autres sources de financement accessibles pour l'acquisition d'appareils ainsi que la prise en charge des frais de fonctionnement et d'entretien de ces appareils au Canada?* Les données probantes peuvent provenir des sources suivantes : enquêtes auprès des directeurs de département et des candidats aux programmes, entrevues auprès d'informateurs clés.

D'après les directeurs de département, le CRSNG arrive au second rang en tant que source de financement pour l'appareillage de recherche en place dans leurs départements (pièce 3.5). Ils estiment que 23 % de la valeur des appareils et instruments achetés ont été financés par le CRSNG contre 29 % par la FCI, 13 % par les gouvernements provinciaux et 13 % par les

universités. Les fonds du secteur privé occupent une place mineure, mais demeurent une source de financement importante avec 6 % du total, tandis que les droits des utilisateurs représentent 2 % de l'appareillage.

Le CRSNG arrive également au second rang parmi les sources de financement des coûts de fonctionnement et d'entretien : selon les directeurs de département, il assume 18 % de ces coûts alors que 42 % sont pris en charge par les universités. La FCI, d'autres fonds fédéraux, des fonds provinciaux et les droits des utilisateurs représentent chacun 8 % à 10 % de la prise en charge des coûts de F et E.

Si les directeurs de département sont en mesure de faire des commentaires sur le financement de l'infrastructure globale de l'appareillage de recherche, les différents chercheurs sont en mesure de documenter les sources de financement d'appareils ou d'instruments particuliers (pour les candidats au Programme de subventions d'OIR) ainsi que les dépenses de fonctionnement et d'entretien (pour les candidats au Programme de subventions d'AIM) concernant les demandes qu'ils ont présentées au CRSNG. Comme on peut s'y attendre, le CRSNG se classe au premier rang en tant que source de financement des projets pris en charge par le programme : 83 % de l'achat d'appareils pour ces projets provenaient du CRSNG; la FCI et les universités sont des acteurs secondaires, à hauteur d'environ 10 % du financement. En ce qui concerne les frais de F et E pour les projets d'AIM, le CRSNG arrive en tête avec 28 % du financement, suivi des droits des utilisateurs, qui représentent 21 % des frais de F et E, des universités (15 %) et des autres fonds fédéraux (11 %).

PIÈCE 3.5 • Sources de financement

Sources	Directeur de département		Candidats au programme		
	% de la valeur totale à l'achat de l'appareillage en place ¹	% de la somme consacrée aux frais de F et E ²	% de la valeur total à l'achat de l'appareillage convoité		% de la somme consacrée aux frais de F et E ⁴ (candidats aux subventions d'AIM seulement)
			Candidats au Programme de subventions d'OIR ayant obtenu un financement	Candidats non subventionnés ayant acheté des appareils	
CRSNG	23 %	18 %	83 %	9 %	28 %
Fonds de la FCI	29 %	10 %	4 %	27 %	6 %
Autres fonds fédéraux	9 %	8 %	1 %	11 %	11 %
Fonds des gouv. provinciaux	13 %	8 %	2 %	17 %	7 %
Fonds de l'université	13 %	42 %	6 %	17 %	15 %
Fonds de l'industrie	6 %	5 %	2 %	9 %	8 %
Fonds de fondations privées	2 %	0 %	0 %	1 %	1 %
Droits d'utilisateurs	2 %	8 %	0 %	0 %	21 %
Autres	3 %	2 %	1 %	8 %	3 %

¹ Enquête auprès des directeurs de département, question 4; ces chiffres ne sont pas pondérés en fonction de la valeur de l'appareillage en place dans chaque département, même s'il est permis de penser qu'ils devraient l'être, et ce, en raison de l'effet préjudiciable qu'auraient les données manquantes sur le calcul. Les valeurs sont standardisées à 100 %.

² Enquête auprès des directeurs de département, question 17; ces chiffres ne sont pas pondérés en fonction des dépenses de F et E, en raison de l'effet préjudiciable qu'auraient les données manquantes sur le calcul. Les valeurs sont standardisées à 100 %.

³ Enquête auprès des candidats, question 6; ces chiffres ne sont pas pondérés en fonction de la valeur de l'appareillage, en raison de l'effet préjudiciable qu'auraient les données manquantes sur le calcul. Les valeurs sont standardisées à 100 %.

⁴ Enquête auprès des candidats, question 16; ces chiffres ne sont pas pondérés en fonction des dépenses de F et E, en raison de l'effet préjudiciable qu'auraient les données manquantes sur le calcul. Les valeurs sont standardisées à 100 %.

Dans le cas de 26 % des demandes d'OIR non satisfaites, l'appareil a toutefois été acheté¹. En pareil cas, la FCI représente la principale source de financement (27 %), suivie des universités (17 %) et des gouvernements provinciaux (17 %). Il s'ensuit que 71 % des départements dont la demande d'OIR a été refusée n'ont pas pu se procurer l'appareil ou l'instrument voulu.

Il n'y a rien d'étonnant à ce que la FCI occupe une place prépondérante pour ce qui est de l'acquisition d'appareils, puisque la Fondation a injecté 1,5 milliard de dollars² entre 1998 et mars 2005 pour favoriser l'achat d'appareils de recherche de pointe considérés comme une priorité stratégique par les universités. En fait, cet objectif en soi constitue aussi sa principale faiblesse d'après les informateurs clés qui ont fait des observations sur ce point. À leur avis, les fonds de la FCI ont été utilisés par les établissements pour concrétiser de grands projets visionnaires correspondant à leurs priorités de développement stratégique, ce qui relègue au second plan les autres besoins — en particulier l'achat d'appareils ou instruments de base et à faible coût, de même que le remplacement et la mise à niveau des appareils en place — que viennent combler dans une certaine mesure les programmes de subventions d'OIR et d'AIM³. Naturellement, il ne fait aucun doute que les subventions de la FCI ont été utilisées en partie pour l'acquisition d'appareils ou instruments de base et à faible coût dans le contexte de la mise sur pied de grands projets.

¹ D'après les réponses à la question 5 du questionnaire destiné aux chercheurs.

² D'après les états financiers annuels de la FCI inclus dans les rapports annuels de 1997-1998 à 2004-2005.

³ Nous présenterons par la suite des données indiquant que la FCI a également appuyé de plus petits projets dans le cadre des priorités de recherche universitaire.

Par ailleurs, si l'on suppose que le chiffre estimatif de 29 % de la valeur totale de l'appareillage en place attribuable à la FCI est fiable, on peut calculer la valeur d'achat des appareils de recherche universitaire en divisant la somme dépensée à ce jour par la FCI par 0,29. D'après les dépenses de 1,5 milliard de dollars de la FCI pour les sciences naturelles et le génie, on estime que la valeur de l'infrastructure de recherche universitaire s'élève à 5,2 milliards de dollars. On ne peut effectuer les mêmes calculs en utilisant les données du CRSNG en raison de l'absence d'estimations fiables du financement total de l'appareillage par le CRSNG du fait que l'organisme finance depuis beaucoup plus longtemps l'achat d'appareils et une variété de programmes qui peuvent financer des achats d'appareils.

Concernant le financement des coûts de F et E, des informateurs clés ont mentionné que la participation de la FCI est à court terme (« elle ne dure que de trois à cinq ans », nous a indiqué un informateur), ce qui laisse aux universités le fardeau de coûts élevés de F et E lorsque les appareils commencent à se détériorer.

Le financement de l'acquisition d'appareils par le gouvernement provincial se limite presque toujours à l'appariement des fonds fournis par la FCI. Par conséquent, l'objectif mis en évidence pour la FCI (et ses limites) est reproduit par le financement provincial.

Conclusion : sources de financement

Bien que la FCI joue un rôle déterminant dans le financement d'acquisition d'appareils de recherche de pointe, le CRSNG est également un acteur clé sur ce front. Le budget annuel du CRSNG pour l'acquisition d'appareils de recherche est bien inférieur à celui de la FCI, mais le Conseil participe à ce type de financement depuis longtemps — si bien que son influence cumulative le hisse en deuxième place en tant que source de financement de l'achat d'appareils. Par conséquent, toute modification aux priorités et stratégies du CRSNG à cet égard aurait des conséquences profondes sur le système de recherche universitaire.

On peut dire la même chose des frais de fonctionnement et d'entretien puisque le CRSNG se classe second ici encore et n'est devancé que par les universités pour ce qui est de sa participation financière. Le rôle de la FCI n'est pas négligeable, mais il est à court terme à cet égard puisqu'il ne concerne que les appareils qu'elle subventionne depuis 2001.

3.3 Question 3 — Relations avec la FCI

La question numéro 3 se lit de la façon suivante : *Dans quelle mesure y a-t-il chevauchement, le cas échéant, entre les programmes de subventions de la FCI et les programmes de subventions d'OIR et d'AIM?* Les données probantes peuvent provenir des sources suivantes : enquêtes auprès des directeurs de département et des candidats aux programmes, examen des documents et des données administratives.

La pièce 3.6 résume l'opinion des directeurs de département et des candidats aux programmes sur les chevauchements et les lacunes possibles entre les programmes OIR/AIM et ceux de la FCI, de même que l'éventuelle complémentarité de ces programmes. Ce que l'on constate, c'est l'absence de consensus sur l'une ou l'autre des possibilités évoquées. Les niveaux d'incertitude sont élevés à en juger par la proportion de répondants qui n'ont pas pu répondre aux questions. Par ailleurs, les répondants sont répartis entre les quatre catégories de réponses : des groupes importants de personnes (sinon égaux) considèrent que les chevauchements, les lacunes ou la complémentarité entre les programmes de subventions d'OIR/AIM et ceux de la FCI sont nuls (aucun) ou faibles, et des groupes importants estiment que les chevauchements, les lacunes ou la complémentarité varient de moyens à étendus. Somme toute, l'information n'est pas concluante.

PIÈCE 3.6 • Opinions sur les relations entre les programmes de subventions d'OIR/AIM et ceux de la FCI

	Directeurs de département ¹					Candidats aux programmes ²				
	Aucune zone	Zone faible	Zone moyenne	Zone étendue	Je ne sais pas	Aucune zone	Zone faible	Zone moyenne	Zone étendue	Je ne sais pas
Dans quelle mesure y a-t-il selon vous, le cas échéant, du chevauchement (c.-à-d., des cas où les programmes visent les mêmes cibles et utilisent les mêmes outils), entre les programmes de...										
OIR de catégorie 1 et FCI?	19 %	32 %	16 %	7 %	26 %	28 %	32 %	17 %	6 %	17 %
OIR de catégories 2 et 3 et FCI?	4 %	15 %	32 %	20 %	29 %	6 %	15 %	29 %	23 %	27 %
AIM et FCI	9 %	12 %	19 %	21 %	39 %	12 %	11 %	15 %	16 %	46 %
Dans quelle mesure y a-t-il selon vous, le cas échéant, des lacunes (c.-à-d., des cas où les programmes ne comblent pas un besoin important qui fait partie de leur mandat), entre les programmes de...										
OIR de catégorie 1 et FCI?	9 %	15 %	22 %	17 %	38 %	14 %	17 %	21 %	18 %	30 %
OIR de catégories 2 et 3 et FCI?	10 %	18 %	21 %	10 %	40 %	16 %	19 %	18 %	7 %	41 %
AIM et FCI	11 %	18 %	14 %	9 %	48 %	11 %	14 %	11 %	8 %	57 %
Dans quelle mesure y a-t-il selon vous, le cas échéant, de la complémentarité (c.-à-d., des cas de collaboration en vue d'objectifs communs) entre les programmes de...										
OIR de catégorie 1 et FCI?	18 %	21 %	21 %	7 %	33 %	18 %	20 %	23 %	13 %	26 %
OIR de catégories 2 et 3 et FCI?	10 %	20 %	26 %	5 %	38 %	12 %	20 %	22 %	8 %	38 %
AIM et FCI	9 %	17 %	19 %	10 %	44 %	10 %	13 %	15 %	9 %	54 %

¹ Enquête auprès des directeurs de département, question 35

² Enquête auprès des candidats, question 33

En raison de leur conception, les programmes de subventions d'OIR/AIM et ceux de la FCI présentent des zones de chevauchement et de complémentarité possibles. Les caractéristiques des programmes énoncés ci-après pourraient être à l'origine de chevauchements :

- Tous les programmes s'adressent à la même communauté, celle des chercheurs universitaires, même si le groupe visé par la FCI dépasse celui des chercheurs en sciences et en génie;
- le Programme de subventions d'OIR et les programmes de la FCI financent l'achat d'appareils; le Programme de subventions d'AIM, de même que la FCI, finance des coûts de fonctionnement et d'entretien — cette dernière en tant que proportion du coût en capital plutôt qu'indépendamment.

Toutefois, les caractéristiques des programmes décrites ci-après réduisent le risque de chevauchement et augmentent la probabilité de complémentarité entre OIR/AIM et FCI :

- le Programme de subventions d'OIR s'adresse à des chercheurs à titre individuel tandis que la FCI cible des établissements et les priorités de recherche de ces établissements;
- le Programme de subventions d'OIR prend en charge 100 % du coût de l'appareil tandis que la FCI prend en charge 40 % du coût;
- le Programme de subventions d'OIR répond aux besoins d'appareils ou d'instruments de base et moins coûteux, tandis que la FCI s'attache essentiellement à combler les besoins de vastes installations de pointe. Cette distinction est claire en ce qui concerne le Programme de subventions d'OIR de catégorie 1, mais elle est plus floue en ce qui concerne le Programme de subventions d'OIR des catégories 2 et 3;
- les programmes de subventions d'OIR et d'AIM sont ouverts à toutes les filières de recherche, alors que le financement de la FCI se limite aux priorités stratégiques des universités;
- le financement de frais de F et E par la FCI se limite à des projets approuvés depuis 2001; les critères de sélection du Programme de subventions d'AIM n'excluent pas les installations plus anciennes.

Le niveau de financement moyen des projets de la FCI (y compris les subventions de la FCI et d'autres sources de financement) est de 1,4 million de dollars en sciences et en génie, ce qui est beaucoup plus élevé que la subvention moyenne d'OIR. Toutefois, d'après les fourchettes de valeurs financées par les trois catégories du Programme de subventions d'OIR, une autre façon d'explorer la possibilité de chevauchement entre le Programme de subventions d'OIR et ceux de la FCI consiste à analyser le nombre de projets financés par la FCI appartenant aux mêmes groupes de valeurs. Les pièces 3.7 et 3.8 présentent cette information.

Les statistiques des programmes indiquent que la FCI est en fait présente sur le territoire de financement du Programme de subventions d'OIR de catégorie 1, mais que le chevauchement est faible, puisque le financement d'OIR de catégorie 1 représente 7 % des projets de la FCI (199/2 821) et 1 % de la valeur de son financement (22 millions de dollars / 3,699 millions de dollars). La FCI a financé 20 fois moins de projets dans cette fourchette de valeurs (199 pour la FCI contre 4 038 pour le Programme de subventions d'OIR de catégorie 1) pour un dixième de la valeur des projets (22 millions de dollars contre 198 millions de dollars). Ces chiffres indiquent qu'il y a un certain chevauchement entre le Programme de subventions d'OIR de catégorie 1 et ceux de la FCI en ce qui concerne la taille des projets, mais que les cibles des deux enveloppes budgétaires sont clairement différentes : la plupart des projets de la FCI correspondent à la fourchette du Programme de subventions d'OIR de catégorie 3 alors que le Programme de subventions d'OIR est cantonné au territoire de la catégorie 1 depuis maintenant plusieurs années — par décision du programme. Cela est vrai pour toute la période allant de 1998 à 2005.

Pièce 3.7 • Statistiques sur le financement du Programme de subventions d'OIR et des programmes de la FCI pour les sciences naturelles et le génie, 1998-2005

	Activité du Programme de subventions d'OIR d'après la valeur totale des subventions				Activité de la FCI ¹ d'après la valeur totale des subventions				
	Éq. OIR-1 ²	Éq. OIR-2 ³	Éq. OIR-3 ⁴	TOTAL	Éq. OIR-1 ²	OIR-2 Éq. OIR-2 ³	OIR-3 Éq. OIR-3 ⁴	Au-delà Éq. OIR-3 ⁵	TOTAL
Nombre de projets									
1998-1999 ⁶	812	36	19	867	28	61	199	5	293
1999-2000 ⁶	802	23	12	837	13	43	93	18	167
2000-2001 ⁶	630	9	10	649	17	66	229	17	329
2001-2002 ⁶	410	14	12	436	21	147	323	38	529
2002-2003	215	5	9	229	32	141	242	7	422
2003-2004	458	0	5	463	51	214	364	31	660
2004-2005	711	3	4	718	37	144	237	3	421
1998-2005	4 038	90	71	4 199	199	816	1 687	119	2 821
Valeur totale des projets en millions de dollars									
1998-1999 ⁶	32,6	7,1	11,3	51,1	3,0	15,6	248,6	218,9	486,1
1999-2000 ⁶	37,5	5,5	7,6	50,6	1,4	10,4	100,6	326,6	439,0
2000-2001 ⁶	30,8	1,8	7,5	40,1	2,0	17,6	300,9	246,8	567,4
2001-2002 ⁶	20,2	2,4	5,0	27,6	2,4	38,6	383,4	659,0	1 083,4
2002-2003	10,9	0,9	3,5	15,3	3,2	37,5	154,3	179,7	374,7
2003-2004	24,7	0,0	2,8	27,4	5,7	56,0	354,0	0,0	415,8
2004-2005	40,9	0,6	2,6	44,1	4,3	36,0	137,4	155,0	332,7
1998-2005	197,6	18,3	40,3	256,1	22,1	211,6	1 679,3	1 786,1	3 699,1

Source : Données administratives fournies par la FCI, d'après la valeur totale des projets; données administratives du CRSNG.

¹ Les projets de la FCI ont été définis en tant que projets relatifs aux sciences naturelles et au génie en fonction du code de la discipline de recherche principale sélectionnée par le directeur du projet. Il est possible que les subventions n'aient pas encore été déboursées. Comprend tous les fonds de la FCI.

² Équivalent OIR-1, c.-à-d. jusqu'à un maximum de 150 000 \$ pour le projet.

³ Équivalent OIR-2, c.-à-d. dans la fourchette de 150 001 \$ à 325 000 \$.

⁴ Équivalent OIR-3, c.-à-d. dans la fourchette de 325 001 \$ à 8 063 000 \$, soit la valeur de la subvention d'OIR la plus importante jamais accordée.

⁵ Valeur du projet dépassant la plus importante subvention d'OIR jamais accordée.

⁶ Avant le moratoire.

Pièce 3.8 • Statistiques sur le financement du Programme de subventions d'OIR et des programmes de la FCI pour les sciences naturelles et le génie (indices)

	Proportion d'OIR représentée par la FCI			
	Éq. OIR-1 ¹	Éq. OIR-2 ²	Éq. OIR-3 ³	TOTAL ⁴
Nombre de projets de la FCI financés pour un projet financé par le Programme de subventions d'OIR				
1998-1999	0,03	1,7	10,5	0,3
1999-2000	0,02	1,9	7,8	0,2
2000-2001	0,03	7,3	22,9	0,5
2001-2002	0,05	10,5	26,9	1,2
2002-2003	0,15	28,2	26,9	1,8
2003-2004	0,11	—	72,8	1,4
2004-2005	0,05	48,0	59,3	0,6
1998-2005	0,05	9,1	23,8	0,7
Montant dépensé par la FCI pour 1 \$ dépensé par le Programme de subventions d'OIR dans la même catégorie				
1998-1999	0,1	2,2	21,9	9,5
1999-2000	0,0	1,9	13,2	8,7
2000-2001	0,1	9,8	40,1	14,1
2001-2002	0,1	16,1	77,4	39,3
2002-2003	0,3	43,9	44,4	24,6
2003-2004	0,2	—	127,9	15,2
2004-2005	0,1	58,2	52,4	7,5
TOTAL	0,1	11,6	41,7	14,4

Source : Pièce 3.7

¹ Les projets de la FCI ont été définis en tant que projets relatifs aux sciences naturelles et au génie en fonction du code de la discipline de recherche principale sélectionnée par le directeur du projet. Il est possible que les subventions n'aient pas encore été déboursées. Comprend tous les fonds de la FCI.

² Équivalent OIR-1, c.-à-d. jusqu'à un maximum de 150 000 \$ pour le projet.

³ Équivalent OIR-2, c.-à-d. dans la fourchette de 150 001 \$ à 325 000 \$.

⁴ Ratios pour tous les projets d'OIR par comparaison à tous les projets de la FCI, y compris ceux dépassant 8 063 000 \$.

La pièce 3.8 présente le même phénomène sous un angle différent. Pour chaque projet d'OIR de catégorie 1 financé par le CRSNG, la FCI a financé 0,05 projet dans la même fourchette de valeurs. Dans le même temps, la FCI a financé 9 projets de valeur similaire à OIR de catégorie 2 pour chaque projet d'OIR de cette catégorie financé

par le CRSNG, et 24 projets dans la fourchette d'OIR de catégorie 3 pour chaque projet d'OIR de cette catégorie. Dans la perspective de la valeur totale des projets, il appert que la FCI a investi 10¢ dans les projets d'OIR de catégorie 1 alors que le CRSNG investissait 1 \$, mais le rapport s'inverse pour les projets d'OIR de catégorie 2 (12 \$ de la FCI contre 1 \$ du CRSNG) et les projets d'OIR de catégorie 3 (42 \$ de la FCI contre 1 \$ du CRSNG). Naturellement, un plus vaste projet de la FCI pourrait englober plusieurs appareils d'OIR de catégorie 1.

Les caractéristiques d'un projet de recherche donné peuvent être décrites de nombreuses façons : il peut s'agir d'un petit ou d'un vaste projet, d'un projet à court ou à long terme, d'un projet nécessitant un appareillage important ou non, etc. Selon le cas, la probabilité de financement du projet de recherche par les programmes de subventions d'OIR ou d'AIM ou ceux de la FCI varie. Dans l'analyse des chevauchements, des lacunes et de la complémentarité des programmes de subventions d'OIR, d'AIM et de la FCI, plusieurs aspects des projets de recherche liés au contexte étaient donc considérés comme importants, comme l'illustre la pièce 3.9.

Pièce 3.9 • Facteurs ayant une incidence sur les chevauchements ou les lacunes possibles

Caractéristiques du projet de recherche	Probabilité plus élevée d'obtenir une subvention d'OIR	Probabilité plus élevée d'obtenir une subvention d'AIM	Probabilité plus élevée d'obtenir une subvention de la FCI
Besoin	Appareil ou instrument	F et E	Appareil ou instrument (avec F et E connexes)
Carrière du chercheur	Chercheur amorçant sa carrière ou à mi-carrière	Non relié	Chercheur amorçant sa carrière ou à mi-carrière
Taille ou valeur du projet	Subventions modestes	Toute la fourchette	Projets importants
Nature de l'appareillage	Nouvel appareil ou instrument, ou renouvellement	—	Nouvel appareil ou instrument ² seulement
	Appareil ou instrument de base		Appareil ou instrument de pointe
Plan stratégique de l'université	Non relié	Non relié	Doit être prévu par le plan
Fonds de contrepartie	Aucune exigence	Aucune exigence	Fonds de contrepartie disponibles
Caractère unique	Aucune exigence	Unique à l'échelle nat. ou rég.	Souvent unique à l'échelle nat. ou rég.

¹ Les informateurs clés estimaient en général que les nouveaux chercheurs étaient privilégiés par la FCI; les représentants de la FCI ont indiqué que le Fonds de l'avant-garde récemment créé rectifie le tir à cet égard.

² On parle d'appareils « nouveaux » par rapport à l'acquisition d'appareils ou d'instruments pour remplacer un appareil ou instrument déjà en place qui est devenu désuet.

La pièce 3.9 n'indique pas beaucoup de chevauchement entre OIR/AIM et FCI, mais elle met en évidence les lacunes.

On constate, par exemple, que les types de projet suivants auraient de la difficulté à trouver du financement :

- un grand projet reposant sur des appareils qui ne sont pas de pointe¹;
- un projet utilisant des appareils coûteux et non prévus par le plan stratégique de l'université;
- un projet novateur sans fonds de contrepartie;
- un appareil ou instrument nécessitant des réparations pour continuer d'assurer le fonctionnement d'un laboratoire universitaire de base.

Les lacunes entre les programmes sont liées aux contraintes imposées sur l'activité de chaque programme. Plus il y a de contraintes et plus il est difficile que les programmes combler tous les besoins pertinents. Bien qu'ils aient une plus large portée disciplinaire, les programmes de la FCI comportent davantage de contraintes concernant le financement des achats d'appareils ou d'instruments que le Programme de subventions d'OIR.

Conclusion : relations avec la FCI

Les données de cette section appuient l'idée générale que les programmes de subventions d'OIR et d'AIM du CRSNG ne font pas double emploi avec ceux de la FCI :

- Le Programme de subventions d'AIM met l'accent sur le fonctionnement et l'entretien tandis que la FCI ne prévoit le fonctionnement et l'entretien que dans le cadre de subventions touchant l'infrastructure;
- Entre 1998 et 2005, le Programme de subventions d'OIR a dépensé près de 80 % de son budget pour des projets de catégorie 1 alors que la FCI a dépensé 1 % de ses fonds pour des projets de valeur similaire;

¹ Les représentants de la FCI font valoir que les appareils ou instruments de base pourraient faire partie d'une subvention de la FCI, dans la mesure où ils sont utilisés de façon novatrice. Bien que ce soit là le point de vue de l'organisme de financement, il n'est pas partagé par les universités et les chercheurs.

- La FCI a financé beaucoup plus de projets au niveau des catégories 2 et 3 du Programme de subventions d'OIR que le Programme de subventions d'OIR au cours des cinq dernières années (il est évident que le moratoire sur les subventions des catégories 2 et 3 explique en bonne partie ce résultat).

Par ailleurs, de nombreux projets de la FCI nécessitent un financement des catégories 2 et 3 d'OIR. La levée du moratoire sur les catégories 2 et 3 du Programme de subventions d'OIR pourrait entraîner un transfert des projets des programmes de la FCI vers le Programme de subventions d'OIR et, par le fait même, combler le vide entre les deux sources de financement, produire un chevauchement entre les deux programmes et créer une pression sur les subventions d'OIR. Une réactivation des catégories 2 et 3 du Programme de subventions d'OIR aurait vraisemblablement à la fois des effets négatifs (réduction des fonds du Programme de subventions d'OIR de catégorie 1, chevauchement avec les programmes de la FCI) et des effets positifs (atténuation du manque de financement pour les projets ayant une trop grande envergure pour obtenir une subvention d'OIR de catégorie 1, mais ne répondant pas aux critères des programmes de la FCI).

Les contraintes pesant sur l'usage des fonds de la FCI (grande envergure, projets de pointe faisant partie des priorités stratégiques de l'université) rendent peu vraisemblable un chevauchement important dans l'appui financier avec les projets visés par les programmes d'OIR ou d'AIM, mais elles peuvent créer des lacunes dans la disponibilité du financement, en particulier pour les projets à grande échelle ne faisant pas partie des priorités stratégiques des universités.

3.4 Question 4 — Réalisation des objectifs

La question numéro 4 se lit comme suit : *Dans quelle mesure les objectifs de ces programmes sont-ils atteints? Quels ont été leurs résultats ou retombées? Quelles ont été les retombées inattendues? Quelle a été l'incidence du financement d'OIR sur la découverte, l'innovation et la capacité de formation des chercheurs universitaires?*

Retombées des installations faisant l'objet d'une étude de cas

Les chercheurs de cinq disciplines universitaires ont fait usage de chaque installation appuyée par une subvention d'AIM et ayant fait l'objet d'une étude de cas. La Forêt d'enseignement et de recherche du lac Duparquet (FERLD) a été le point de convergence du plus grand nombre de disciplines, depuis les sciences sociales jusqu'à la physiologie. Quatre des cinq installations ont accueilli des chercheurs tant du domaine des sciences sociales que des sciences naturelles et du génie.

Les chercheurs ont mentionné que des collaborations de recherche avaient été mises en place dans la foulée des contacts qu'ils avaient faits par l'intermédiaire de la FERLD. Par exemple, un chercheur de la FERLD a signalé que son installation avait « mis sur pied une base d'information [...] (ECO-NET). À leur avis, plusieurs projets de recherche ont été réalisés, des ouvrages ont été publiés et des subventions ont été obtenues grâce à l'installation. Par exemple, 143 expériences ont été menées dans les locaux du Centre canadien de faisceaux de neutrons en 2004-2005 (15 à titre privé), 128 du domaine public). Selon les chercheurs de la FERLD de même que leurs homologues des laboratoires de recherche du Navire de recherche océanographique, le nombre de subventions de recherche reçues d'organismes extérieurs s'est accru en raison de l'existence des installations et de nouveaux partenariats ont vu le jour par la suite. Par exemple, le Navire de recherche océanographique reçoit des étudiants de l'Institut maritime du Québec dans ses locaux, à des fins de formation.

Quelle a été l'incidence des subventions d'AIM sur l'accès de chercheurs aux installations de recherche majeures régionales ou nationales? Les données probantes peuvent provenir des sources suivantes : enquêtes auprès des directeurs de département et des candidats aux programmes, entrevues auprès d'informateurs clés.

Le Programme de subventions d'OIR repose sur l'hypothèse implicite que le financement qu'il octroie est indispensable pour faire l'acquisition de l'appareillage convoité. Cette hypothèse est confirmée par le fait que 71 % des candidats au programme n'ayant pas obtenu le financement demandé ont indiqué qu'ils n'avaient pas acquis l'appareil demandé, en l'absence des fonds du CRSNG — 26 % ont réussi à faire cette acquisition sans l'aide du Programme de subventions d'OIR.

À la question qui leur était posée pour savoir si la subvention qu'ils avaient reçue au titre du Programme de subventions d'OIR ou d'AIM avait eu une incidence sur leurs travaux de recherche et l'environnement de leurs travaux, les candidats subventionnés ont été plus nombreux à indiquer que cela avait accéléré leur activité de recherche, que la subvention avait amélioré la qualité de la formation des étudiants de 3^e cycle et des boursiers de niveau postdoctoral, qu'elle leur avait permis d'approfondir le projet de recherche et renforcé leur capacité à entreprendre des initiatives de recherche (pièce 3.10). Par conséquent, le financement permet bel et bien d'accélérer l'activité de recherche et de mener des travaux de recherche plus approfondie, en plus de contribuer à la formation de PHQ. Ce corollaire logique est également étayé par les réponses des candidats non subventionnés qui indiquent que le refus de la subvention a entraîné comme principales conséquences des retards dans les travaux de recherche, l'incapacité d'approfondir la recherche ainsi que l'affaiblissement des équipes de recherche et des programmes de formation de PHQ.

Parmi les retombées plus rares des subventions d'OIR et d'AIM, mentionnons le recrutement de nouveaux enseignants, le maintien du personnel en poste, la collaboration entre les établissements et l'obtention de postes permanents ou de promotions. Notons que le refus d'une demande de subvention d'OIR ou d'AIM n'a pas de répercussions sur ces éléments — qui ne semblent pas touchés par l'attribution de

Enfin, les installations bénéficiant des subventions d'AIM ont eu un effet sur les programmes de recherche des établissements grâce au recrutement de nouveaux professeurs. Huit nouveaux membres du corps professoral ont participé à un programme de recherche élargi à l'UBC; ces chercheurs ont été recrutés par l'établissement en raison des installations du PCAMM. Le TWQC, pour sa part, a attiré de nouveaux professeurs à l'université grâce aux installations de recherche.

subventions de ce genre.

Ces effets ont été observés dans toutes les disciplines et toutes les régions, quelle que soit la taille des établissements. Toutefois, dans l'ensemble, les chercheurs des sciences de la vie ont été légèrement moins nombreux à faire mention des retombées de la subvention, alors que ceux en poste dans des établissements d'envergure modeste ont été plus nombreux à déclarer que la subvention avait eu des effets positifs.

Comparativement à leurs homologues du Programme de subventions d'OIR, les candidats au Programme de subventions d'AIM accordent plus d'importance aux retombées positives de la subvention et aux répercussions négatives du refus de la demande. Ils soulignent également avec plus de force les effets sur la collaboration entre les chercheurs et les organisations, ainsi que sur le maintien à l'effectif des professeurs ou le rayonnement de l'établissement propre à attirer de nouveaux professeurs.

PIÈCE 3.10 • Effets de l'obtention ou du refus d'une subvention

Effets	Effets de l'obtention de la subvention		Effets du refus de la subvention	
	OIR	AIM	OIR	AIM
Accélération de l'activité de recherche Retard dans l'activité de recherche	88	82*	77	81
Hausse de la qualité de formation des étudiants de 3 ^e cycle et des chercheurs de niveau postdoctoral Baisse [...]	87	84	68	79*
Amplification de l'activité de recherche Diminution [...]	86	81	73	80
Lancement de l'activité de recherche Annulation de l'activité de recherche [...]	84	82	37	53*
Hausse de la compétitivité de l'équipe de recherche Baisse [...]	80 ²	82	69	79*
Complexification des enjeux de la recherche Simplification [...]	80 ³	78	63	64
Renforcement du caractère unique ou de l'originalité de l'activité de recherche Réduction	79 ⁴	79	63	76*
Hausse de l'aptitude à entreprendre de la recherche innovatrice Baisse [...]	78 ⁵	81	70	76
Examen de nouvelles orientations pour la recherche Manque de [...]	74 ⁶	73	62	67
Plus de publications Moins [...]	72	76	60	64
Amélioration de la renommée de votre équipe de recherche Détérioration [...]	70 ⁷	86*	36	42
Plus de collaboration entre les chercheurs Moins [...]	67 ⁸	80*	51	82*
Attraction d'étudiants de 3 ^e cycle et chercheurs de niveau postdoctoral Difficulté à attirer [...]	65 ⁹	75*	47	54
Plus de subventions de recherche Moins [...]	57	63	49	56
Conservation d'étudiants de 3 ^e cycle et chercheurs de niveau postdoctoral Perte [...]	51	67*	23	20
Profond changement dans le domaine de la recherche	48 ¹⁰	51	43	47
Plus de collaboration entre les organisations Moins [...]	44 ¹¹	75*	41	79*
Obtention de permanences et de promotions Perte de [...]	41	45	10	11
Conservation de professeurs Perte de [...]	32	59*	8	13
Attraction de nouveaux professeurs Difficulté à attirer [...]	28	65*	22	48*
n	769	81	696	38

Source : Questionnaire destiné aux chercheurs, question 10

¹ Les données sont des moyennes pondérées où la réponse « pas cet effet » a une valeur nulle, « léger effet » une valeur de 33, « effet moyen » une valeur de 67 et « effet intense » une valeur de 100.

² Moins souvent indiqué par les répondants en sciences de la vie, mais plus souvent indiqué par les répondants en physique.

³ Moins souvent indiqué par les répondants en sciences.

⁴ Moins souvent indiqué par les répondants en sciences de la vie, mais plus souvent indiqué par les répondants en génie et en sciences de la vie.

⁵ Moins souvent indiqué par les répondants en sciences de la vie, mais plus souvent indiqué par les répondants en physique et dans des domaines interdisciplinaires.

⁶ Moins souvent indiqué par les répondants en sciences de la vie, mais plus souvent indiqué par les répondants dans des domaines interdisciplinaires.

⁷ Moins souvent indiqué par les répondants en sciences de la vie, mais plus souvent indiqué par les répondants en génie.

⁸ Moins souvent indiqué par les répondants en sciences de la vie, mais plus souvent indiqué par les répondants en génie.

⁹ Moins souvent indiqué par les répondants en sciences de la vie.

¹⁰ Plus souvent indiqué par les répondants en génie.

¹¹ Moins souvent indiqué par les répondants en sciences de la vie et en sciences physiques, mais plus souvent indiqué par les répondants en génie et sciences de la Terre.

* Les différences entre les notes fournies par les candidats aux programmes de subventions d'OIR et d'AIM sont significatives sur le plan statistique, du moins au niveau de 95 %.

Principales retombées des subventions d'AIM. Parmi les informateurs clés, les retombées d'AIM le plus souvent citées sont l'appui au personnel pour assurer une meilleure utilisation des installations. On a fait valoir également que les subventions d'AIM avaient facilité la collaboration et permis aux chercheurs canadiens d'être plus concurrentiels par rapport aux chercheurs étrangers. Le Programme de subventions d'AIM est considéré comme faisant partie d'une catégorie à part, puisque, en dehors des fonds de l'université, il n'existe guère de financement pour les coûts de fonctionnement et d'entretien des installations de recherche.

Dans les cinq cas étudiés de manière plus approfondie, on s'accorde pour dire que le financement d'AIM joue un rôle déterminant dans la mise en place de ressources d'infrastructure d'importance capitale. Presque tous les informateurs clés estimaient que les installations seraient gravement privées de moyens en l'absence du financement d'AIM, car les fonds du programme ont permis aux chercheurs de mieux faire marcher les installations et d'assurer un meilleur entretien des appareils en embauchant du personnel supplémentaire (adjoints administratifs, techniciens, etc.). Ils ont également permis aux chercheurs d'acheter des appareils ou instruments ou de remplacer ceux qui étaient hors d'usage.

Toutes les installations de recherche décrites dans les études de cas ont une vocation pluridisciplinaire. Les chercheurs interrogés dans les cinq installations ont mentionné que des collaborations de recherche avaient vu le jour en raison de la rencontre de chercheurs de différentes disciplines dans les locaux des installations. La présence d'utilisateurs extérieurs (non universitaires) a contribué à la mise sur pied de collaborations entre le secteur privé et les chercheurs. On a fait mention de collaborations internationales dans les installations décrites.

Retombées inattendues du Programme de subventions d'AIM.

Dans le cadre des études de cas, on demandait aux informateurs d'indiquer s'ils avaient observé d'autres effets inattendus qui sont associés au Programme de subventions d'AIM. Parmi les effets inattendus mentionnés, signalons des retombées générales des installations de recherche sur la collectivité élargie, notamment le développement du tourisme ou des retombées économiques. Dans le cas du navire de recherche Corialis, les chercheurs ont indiqué que les laboratoires attiraient un grand nombre d'étudiants étrangers en raison de leur caractère unique.

Conclusion : réalisation des objectifs

Les objectifs du Programme de subventions d'OIR sont de favoriser et d'améliorer la capacité de découverte, d'innovation et de formation des chercheurs universitaires en sciences naturelles et en génie en offrant une aide financière pour l'achat d'appareils et d'installations de recherche.

Il ressort des opinions exprimées par les candidats au programme et divers informateurs clés que le financement d'OIR a permis d'accélérer les travaux de recherche, d'accomplir davantage de travaux et de manière plus approfondie de même que de mieux former le personnel hautement qualifié. En revanche, l'absence de financement d'OIR a entraîné des retards, a nui à l'approfondissement de la recherche et a affaibli les équipes de recherche, en plus de nuire à l'efficacité de la formation de PHQ. Ces effets ont été ressentis dans toute la gamme de disciplines, dans toutes les régions et dans les établissements petits ou grands. Les petits établissements ont tendance à faire davantage état des bienfaits du financement d'OIR que les grands établissements. Ces observations corroborent l'idée que le Programme de subventions d'OIR atteint ses objectifs, qui sont de favoriser la découverte, l'innovation et la capacité de formation de chercheurs universitaires.

Le Programme de subventions d'AIM permet à des chercheurs d'avoir accès à des installations de recherche régionales ou nationales d'importance majeure en aidant ces installations à demeurer à la pointe du progrès pour les usages auxquels elles sont destinées.

Les principales retombées des subventions d'AIM sont une meilleure utilisation des installations, une collaboration accrue entre les chercheurs et un renforcement de la compétitivité internationale des chercheurs canadiens.

Les effets positifs ou négatifs de la subvention (en cas de refus de la demande) semblent plus considérables pour les projets d'AIM que pour les projets d'OIR. Une collaboration accrue entre les chercheurs et les organisations, de même que la capacité d'attirer et de maintenir à l'effectif des professeurs, sont des effets beaucoup plus évidents du Programme de subventions d'AIM que du Programme de subventions d'OIR. Les effets documentés dans la présente étude semblent se situer au-delà des objectifs immédiats du programme (p. ex., collaboration accrue, attraction et maintien à l'effectif de professeurs peuvent être une conséquence du maintien en bon état des installations de recherche); cela peut être attribuable aux outils d'évaluation utilisés ou au fait que les candidats au programme et les informateurs clés tiennent pour acquis l'état de marche des instruments ou appareils et s'intéressent aux effets d'AIM au-delà de cette question de base.

Il est à noter que les objectifs d'AIM sont énoncés en ce qui a trait à l'activité (p. ex., appui pour que les chercheurs aient accès) plutôt que pour ce qui est des résultats (p. ex., davantage de travaux de recherche, davantage de collaboration, etc.). Par conséquent, les rapports requis, s'ils existaient, mettraient l'accent sur les activités, ce qui ne jette aucune lumière sur la valeur du programme.

3.5 Question 5 — Productivité de la recherche et capacité de formation

La question numéro 5 se lit comme suit : *Quel est le rapport entre l'appareillage ou les infrastructures d'une part, et, d'autre part, la productivité de la recherche et la capacité de formation des chercheurs universitaires? Combien de formations ou de publications supplémentaires ont été rendues possibles par l'achat de nouveaux appareils ou l'aménagement de nouvelles installations? Quelles ont été les retombées sur la qualité et la nature de la formation du PHQ?* Les données probantes peuvent provenir des enquêtes auprès des directeurs de département et des candidats aux programmes.

On demandait aux directeurs de département et aux candidats aux programmes d'évaluer l'importance du rapport entre la productivité de la recherche (dans leur département ou dans leur propre cas, respectivement) et diverses caractéristiques de l'environnement de la recherche — plusieurs étant reliées à l'infrastructure matérielle. La pièce 3.11 résume leurs réponses.

PIÈCE 3.11 • Importance des facteurs ayant une incidence sur la productivité

Facteurs	D'après les dir. de département ¹		D'après les candidats aux programmes ²	
	Productivité de la recherche ³	Qualité de la formation ³	Productivité de la recherche ³	Qualité de la formation ³
Les professeurs et le personnel de votre département	98	98	71	85
Le soutien financier offert aux étudiants de 3 ^e cycle ou chercheurs postdoct.	95	93	96	93
Les étudiants de 3 ^e cycle ou chercheurs de niveau postdoctoral de votre discipline qui sont dans votre département	95	91	94	90
La quantité ou la qualité de l'appareillage de recherche	91	90	95	93
Les fonds ou le personnel disponibles pour le fonctionnement et l'entretien des appareils	84	81	83	80
L'accessibilité de l'appareillage de recherche	82	82	83	84
Le temps que les professeurs doivent consacrer à l'enseignement et à l'administration	82	82	82	81
Le degré d'accès aux autres installations de votre établissement	65	63	69	68
Le degré d'accès aux autres installations régionales ou nationales	58	56	56	55

¹ Questionnaire destiné aux directeurs de département, questions 20 et 21

² Questionnaire destiné aux chercheurs, questions 21 et 22

³ Les données sont des moyennes pondérées où la réponse « Pas du tout important » a une valeur nulle, la réponse « Un peu important » une valeur de 33, la réponse « Moyennement important » une valeur de 67 et la mention « Très important » une valeur de 100.

Les directeurs de département et les candidats étaient généralement d'accord avec ce rapport de cause à effet, sauf en ce qui concerne un facteur classé de la plus haute importance par les directeurs de département. Ces derniers considèrent pour leur part que ce sont les personnes, c'est-à-dire le corps professoral et le personnel du département, qui exercent l'influence la plus considérable sur la productivité de la recherche, alors que les chercheurs situent ces deux éléments au bas de la liste pour ce qui est de la productivité de leurs propres travaux.

Au deuxième rang on trouve un groupe de trois facteurs ayant une incidence sur la productivité de la recherche, à savoir le soutien financier apporté aux étudiants de troisième cycle ou aux postdoctorants dans la discipline du département et la quantité ou la qualité de l'appareillage de recherche. La cible numéro 1 du

Programme de subventions d'OIR (appareils de recherche) semble donc figurer dans cette liste des principaux facteurs ayant une incidence sur la productivité de la recherche (niveau 1), mais elle n'est pas la seule. Cela porte à croire qu'une stratégie globale pour améliorer la productivité de la recherche devrait inclure des interventions axées sur d'autres facteurs clés qui tournent autour des diplômés de troisième cycle et des boursiers postdoctoraux.

Une seconde série de trois facteurs a été identifiée comme ayant une incidence sur la productivité de la recherche, à savoir les fonds ou le personnel disponibles pour le fonctionnement et l'entretien des appareils, l'accessibilité des appareils de recherche au sein du département et le temps que les professeurs doivent consacrer à l'enseignement et à l'administration. Les cibles du Programme de subventions d'AIM font partie de ces facteurs de second rang (F et E et accessibilité des installations).

Au bas de la liste des facteurs conjoncturels importants dans la détermination de la productivité de la recherche, mentionnons l'accès à d'autres installations de recherche au sein de l'établissement et ailleurs. Les directeurs de département et les différents chercheurs attribuent généralement une importance moindre à ces types d'aspects relatifs à l'accessibilité. On ne sait pas très bien si les informateurs arrivent à cette conclusion en raison de la faible fréquentation d'autres installations ou en raison du besoin restreint d'y avoir accès.

Si l'on en croit les mêmes directeurs de département et chercheurs, les facteurs ayant une incidence sur la qualité de la formation au niveau avancé sont essentiellement les mêmes que ceux ayant une incidence sur la productivité de la recherche.

Une autre façon de se pencher sur l'incidence des programmes sur la productivité de la recherche consiste à déterminer le nombre de chercheurs ayant utilisé les installations subventionnées par le Programme de subventions d'AIM et les appareils subventionnés par le Programme de subventions d'OIR. La pièce 3.12 indique que, au cours de l'année précédente, 57 étudiants de 3^e cycle avaient en

moyenne utilisé chaque installation subventionnée par le Programme de subventions d'AIM, tandis que plus de sept avaient utilisé en moyenne chaque appareil ou instrument subventionné par le Programme de subventions d'OIR. Les chercheurs universitaires arrivent au second rang, suivis par les chercheurs du secteur privé et du gouvernement; viennent ensuite les boursiers faisant des études postdoctorales.

Selon les données, les installations subventionnées par le Programme de subventions d'AIM ont été utilisées par dix universités en moyenne et sept départements au sein de l'établissement lui-même — soit un niveau de coopération non négligeable.

PIÈCE 3.12
Nombre moyen d'utilisateurs réels des installations
subventionnées par le Programme de subventions d'AIM et de
l'appareillage subventionné par le Programme de subventions d'OIR

Types d'utilisateurs	AIM	OIR
Étudiants de 3 ^e cycle	57,1	7,5
Chercheurs universitaires	41,5	4,3
Chercheurs du secteur privé et du gouvernement	20,5	0,6
Chercheurs de niveau postdoctoral	14,4	1,8
Entreprises privées	10,1	0,4
Universités	9,8	1,3
Départements dans votre organisation	6,7	1,6
Instances gouvernementales	3,8	0,3

Source : Questionnaire destiné aux chercheurs, question 11

Au total, si l'on s'intéresse aux catégories de la pièce 3.12 se rapportant aux personnes plutôt qu'aux organisations, les installations épaulées par le Programme de subventions d'AIM servent en moyenne 133 chercheurs ou étudiants de 3^e cycle par an et un appareil ou instrument subventionné par le Programme de subventions d'OIR est utilisé par 14 personnes par an.

En ce qui concerne expressément la question de la capacité de formation, on notera que, d'après l'information recueillie, les universités ne consacrent à l'appui des étudiants du 1^{er} cycle et des cycles supérieurs que 1 à 2 % des fonds des subventions d'AIM (voir la pièce 3.15 ci-après). Toutefois, d'après la pièce 3.12, les installations subventionnées par le Programme de subventions d'AIM accueillent en moyenne 57 étudiants de 3^e cycle de même que 14 boursiers de niveau postdoctoral — ce qui représente 71 chercheurs sur les 164 ou 43 % de tous les chercheurs servis par les installations d'AIM.

Conclusion : productivité de la recherche et capacité de formation

La quantité et la qualité des appareils ou instruments de recherche font partie des facteurs classés en tête de liste, pour ce qui est de l'incidence sur la productivité de la recherche et la qualité de la formation avancée — de même que la disponibilité d'étudiants de 3^e cycle et de boursiers au niveau postdoctoral. Cela renforce la raison d'être du Programme de subventions d'OIR, mais met également en lumière l'importance d'autres caractéristiques conjoncturelles.

Les objectifs du Programme de subventions d'AIM (prise en charge des coûts de fonctionnement et d'entretien, et accessibilité des appareils de recherche) font partie des facteurs de second niveau ayant une incidence sur la productivité de la recherche et la qualité de la formation. Toutefois, les répondants considèrent que l'accès à des installations régionales et nationales situées à l'extérieur de l'établissement d'attache des chercheurs n'a qu'une faible incidence, globalement, sur la productivité de la recherche. Cela peut s'expliquer par le fait que les chercheurs n'ont pas besoin d'avoir accès à ce genre d'installations ou parce qu'ils préfèrent vraiment que les appareils appartiennent à leur établissement d'attache. Cette observation pourrait étayer une remise en question de la raison d'être du Programme de subventions d'AIM.

L'information recueillie donne à penser que chaque installation subventionnée par le Programme de subventions d'AIM est utilisée en moyenne par 133 chercheurs, dix universités et sept départements au sein de l'université par an. Un appareil ou instrument subventionné par le Programme de subventions d'OIR est utilisé en moyenne par 14 chercheurs et étudiants de 3^e cycle par an.

3.6 Question 6 — Gestion des installations majeures

La question 6 se lit comme suit : *Les établissements gèrent-ils de façon optimale les installations majeures de recherche et le partage de ces installations à l'échelle régionale et nationale? Dans quelle mesure les installations sont-elles interdisciplinaires ou pluridisciplinaires et leurs utilisateurs polyvalents?* Les données probantes peuvent provenir des sources suivantes : enquête auprès des candidats au programme et entrevues auprès d'informateurs clés. L'étude d'évaluation n'a recueilli que des données restreintes concernant cette question.

La sélection de projets par le Programme de subventions d'AIM se fonde en partie sur des critères de gestion des installations, à savoir efficacité de la structure de gestion, administration et mise en place de modalités d'accès pour les différents utilisateurs de la ressource (chercheurs internes ou externes des universités, du gouvernement ou de l'industrie), existence d'un plan et d'un budget de fonctionnement et d'entretien de la ressource ainsi que d'un plan de la ressource pour se tenir au courant des progrès scientifiques et techniques, de même que pour appuyer des activités de recherche de pointe bien coordonnées.

De façon générale, la gestion des installations régionales et nationales bénéficiant de subventions d'AIM a été bien cotée par les informateurs clés. D'aucuns ont signalé que les établissements ont recours à des systèmes de gestion en bonne et due forme et qu'ils libèrent les chercheurs des tâches administratives fastidieuses.

Des mesures ont été prises pour faciliter l'accès à ces installations. Parmi les mesures souvent citées, mentionnons des réunions fréquentes, des annonces et Internet. Peu d'informateurs ont exprimé des préoccupations concernant l'accessibilité, mais certains considéraient qu'il fallait faire davantage la promotion de l'appareillage ou que ces appareils ou instruments pourraient être plus accessibles. La pièce 3.12 indique que les installations subventionnées par le Programme de subventions d'AIM servent divers types d'utilisateurs appartenant à des horizons divers (universités, secteur privé, gouvernement).

D'après les réponses des candidats ayant obtenu la subvention d'AIM, nous avons déterminé que les chercheurs utilisant les installations subventionnées par le programme appartiennent le plus souvent aux disciplines de la physique et des sciences de la vie (pièce 3.13). Les sciences de la Terre et le génie arrivent pratiquement au même niveau, suivis des domaines « autres » et des mathématiques.

PIÈCE 3.13 • Répartition des utilisateurs des installations subventionnées par le Programme de subventions d'AIM selon la discipline

Disciplines	% d'utilisateurs
Physique	26 %
Sciences de la vie	26 %
Sciences de la terre	18 %
Génie	15 %
Interdisciplinaire et autre	11 %
Mathématiques et informatique	4 %

Source : Questionnaire destiné aux chercheurs, données concernant les chercheurs bénéficiant des subventions d'AIM seulement, question 12; n = 81; les chiffres sont standardisés à 100%.

La proportion de dépenses de F et E qui est financée par des droits d'utilisation constitue un indicateur extrêmement limité de la qualité de la gestion des installations subventionnées par le Programme de subventions d'AIM, étant donné que le paiement des droits d'utilisation ne dépend pas seulement de la qualité de la gestion des installations; bien d'autres facteurs entrent en ligne de compte. Elle s'établit actuellement à 21 % (pièce 3.5).

Malheureusement, on ne dispose pas de données comparatives pour offrir un contexte à cette information. D'après les gestionnaires d'installations, 40 % des droits d'utilisation sont payés par des utilisateurs travaillant dans l'établissement auquel elles se rattachent (pièce 3.14) et 27 % par des utilisateurs appartenant à d'autres universités.

PIÈCE 3.14 • Répartition des droits d'utilisation des installations subventionnées par le Programme de subventions d'AIM selon la source

Sources	% de recettes des droits d'utilisation
Utilisateurs au sein de votre installation	40 %
Utilisateurs externes des universités	27 %
Utilisateurs externes du secteur privé	18 %
Utilisateurs externes du gouvernement	7 %
Autre	8 %

Source : Questionnaire destiné aux chercheurs, données relatives aux chercheurs subventionnés par le Programme de subventions d'AIM uniquement, question 20; n = 74; les chiffres sont standardisés à 100 %.

Comme on l'a vu dans la section ci-dessus, les installations subventionnées par le Programme de subventions d'AIM servent un nombre important de chercheurs et d'étudiants de 3^e cycle — en moyenne 133 par an, par installation.

Utilisation des fonds d'AIM. Les données du formulaire 300 ont été utilisées pour dresser le tableau de l'utilisation des fonds d'AIM. Cette analyse a été limitée par la disponibilité de l'information. Comme les états de compte pour l'exercice 2005-2006 n'étaient pas accessibles au moment de notre analyse, nous avons utilisé les données des exercices 2003-2004 et 2004-2005. Les dépenses de 2004-2005 portaient essentiellement sur les salaires (65 %) et les

matériaux (26 %) (pièce 3.15).

PIÈCE 3.15
Dépenses d'AIM d'après les états de compte

	2003-2004	2004-2005
Étudiants au baccalauréat	0,5 %	0,5 %
Étudiants à la maîtrise ou au doctorat	0,3 %	0,3 %
Stagiaires postdoctoraux	1,1 %	0,4 %
Salaires	70,2 %	64,7 %
Appareillage	3,6 %	5,3 %
Matériaux	22,7 %	26,4 %
Déplacements	1,7 %	2,4 %
Total	100,0 %	100,0 %

Source : Données administratives du CRSNG, formulaire 300.

La pièce 3.15 indique qu'environ un quart des fonds d'AIM sont consacrés à des matériaux et, par conséquent, susceptibles d'appuyer le troisième critère de gestion (plan et budget de fonctionnement et d'entretien de la ressource).

La même pièce nous montre qu'environ 2 % des fonds d'AIM sont consacrés à des dépenses de déplacement, ce qui nous indique qu'il ne s'agit pas d'une priorité dans la plupart des installations subventionnées par le programme ou que l'on a recours à des méthodes autres que les déplacements pour atteindre cet objectif. Le rendement des installations appuyées par le Programme de subventions d'AIM pour ce qui est de se tenir au fait des progrès scientifiques et techniques n'a pas été mentionné par les informateurs clés — par conséquent, cet élément ne figurait pas parmi les idées venant spontanément à l'esprit de ces personnes.

Conclusion : gestion des installations majeures

L'information recueillie ici ne soulève pas de questions importantes en ce qui a trait à la gestion des installations majeures, non plus qu'elle ne fournit des données probantes indiquant un rendement exceptionnel (puisque des indicateurs de ce genre ne sont pas faciles à trouver).

Les installations épaulées par le programme semblent ouvrir leurs portes à des chercheurs appartenant à diverses disciplines et à différents secteurs (université, secteur privé, gouvernement). Elles perçoivent environ un cinquième de leurs rentrées de fonds auprès des utilisateurs et elles consacrent la plus grande partie de leurs fonds aux salaires, puis aux matériaux, ce qui est conforme aux critères de gestion établis à leur intention.

3.7 Question 7 — Moratoire sur les subventions d'OIR des catégories 2 et 3

La question numéro 7 se lit comme suit : *Quelles ont été les conséquences du moratoire sur les subventions d'OIR des catégories 2 et 3 sur a) les appareils, b) la productivité de la recherche, c) la formation de PHQ? Quelles sont les stratégies déployées afin de suppléer au manque d'appareils ou d'installations requis? Quelles sont les conséquences de l'absence de financement?* Les données probantes peuvent provenir des sources suivantes : enquêtes auprès des directeurs de département et des candidats aux programmes, entrevues auprès d'informateurs clés.

Les demandes de subventions d'OIR se divisent en trois catégories selon le coût total de l'appareillage, à savoir :

- OIR de catégorie 1 : de 7 001 \$ à 150 000 \$
- OIR de catégorie 2 : de 150 001 \$ à 325 000 \$
- OIR de catégorie 3 : de plus de 325 000 \$

Un moratoire est en vigueur sur les catégories 2 et 3 depuis l'introduction du programme en 2003¹, sauf pour les demandes en physique subatomique. La question d'évaluation était la suivante : Quelles ont été les conséquences du moratoire?

Pratiquement deux directeurs de départements sur trois (62 %) ont indiqué que leur département avait dû faire l'achat d'appareils de plus de 150 000 \$ au cours des trois dernières années et la moitié d'entre eux (52 % des 62 % ci-dessus) ont affirmé avoir fait l'acquisition de certains de ces appareils, principalement grâce aux fonds de la FCI et du gouvernement provincial (totalisant 65 % des sources mentionnées) (pièce 3.16). Il appert donc qu'un tiers des départements (62 % x 48 % = 30 %) ayant besoin d'appareils n'ont pas le financement requis pour se les procurer.

1

Toutefois, depuis 2004, le CRSNG a accepté des demandes d'appareils coûtant jusqu'à 250 000 \$ dans la catégorie 1 (taxe, expédition et manutention en sus) pourvu que les candidats réussissent à trouver un financement d'autres sources pour ramener le montant demandé au CRSNG à 150 000 \$ ou moins.

PIÈCE 3.16 ● Répercussions du moratoire

	D'après les directeurs de département	D'après les candidats
ayant besoin d'acheter des appareils d'une valeur supérieure à 150 000 \$ ¹	62 %	37 %
% ayant fait au moins certaines acquisitions parmi ceux qui en avaient besoin ²	52 %	40 %
Sources de financement de ces acquisitions³		
CRSNG	4 %	6 %
Fonds de la FCI	44 %	40 %
Autres fonds du gouvernement fédéral	6 %	6 %
Fonds du gouvernement provincial	21 %	25 %
Fonds de l'université	11 %	10 %
Fonds de l'industrie	7 %	9 %
Fonds d'une fondation privée	2 %	1 %
Droits d'utilisation	2 %	0 %
Autre	2 %	2 %

¹ Questionnaire destiné aux directeurs de département, question 22 (n=256); questionnaire destiné aux chercheurs ayant présenté une demande de subvention d'OIR, question 23 (n=1545)

² Questionnaire destiné aux directeurs de département, question 25 (n=158); questionnaire destiné aux chercheurs, question 23 (n=580)

³ Questionnaire destiné aux directeurs de département, question 27 (n=83); questionnaire destiné aux chercheurs ayant présenté une demande de subvention d'OIR, question 28 (n=226); les chiffres sont standardisés à 100 %

Il est possible de se faire une idée des répercussions du moratoire sur les départements qui ont été incapables d'acheter des appareils d'importance majeure qu'ils considéraient comme nécessaires en effectuant une comparaison avec l'état (selon la description qu'ils en donnent) de leur laboratoire (pièce 3.17). La majorité des départements (60 %) qui ont été en mesure de faire des acquisitions majeures au cours des trois dernières années jugeaient leur appareillage de laboratoire adéquat pour mener de la recherche de pointe tandis que, parmi les départements qui avaient été incapables d'acquérir des appareils d'importance majeure au cours des trois dernières années, un tiers de moins (40 %) faisaient la même déclaration. Ces données pourraient porter à croire que 20 % des départements qui n'ont pas pu faire des achats majeurs au cours des trois dernières années en sont venus à ne plus être en mesure de mener de la recherche de pointe. Les chiffres nous amènent à 6 % de l'ensemble des départements (20 % x 30 %).

PIÈCE 3.17

Qualité globale de l'appareillage en fonction du besoin d'appareils majeurs

Qualité générale de l'appareillage de laboratoire ¹	Besoin d'appareils d'une valeur de plus de 150 000 \$, au cours des trois dernières années ²		
	Pas eu besoin de faire l'acquisition d'appareils de ce genre	A eu besoin d'appareils de ce genre et en a fait l'acquisition	A eu besoin d'appareils de ce genre et n'en a pas fait l'acquisition
Satisfaisante pour une recherche à la fine pointe	34 %	60 %	40 %
Suffisante pour des applications de recherche simples	52 %	34 %	51 %
Insuffisant pour la moindre application de recherche	15 %	6 %	9 %
n	76	81	71

¹ Questionnaire destiné aux directeurs de département, question 9.
² Questionnaire destiné aux directeurs de département, questions 22 et 25.

Interrogés sur les répercussions du moratoire sur leur département en ce qui concerne la qualité de l'appareillage de recherche, la productivité de la recherche et la qualité de la formation des étudiants de 3^e cycle et des boursiers postdoctoraux, les directeurs de département ont fait état d'un effet moindre que « légèrement négatif » — en fait, à peu près à mi-chemin entre « effet légèrement négatif » et « aucun effet » (pièce 3.18). Les écarts dans les répercussions du moratoire en fonction de la taille de l'université n'ont pas de signification sur le plan statistique. Globalement, cependant, les départements de physique semblent être ceux qui ont souffert le plus du moratoire (en particulier la chimie analytique physique, la chimie inorganique et la biochimie, de même que le génie civil, le génie structural et le génie environnemental) tandis que les mathématiques et l'informatique sont ceux qui en ont le moins souffert.

PIÈCE 3.18 • Répercussions du moratoire sur les départements

Répercussions du moratoire ¹	D'après les directeurs de département	D'après les candidats
Sur la qualité générale de l'appareillage de recherche	-29 ²	-18 ³
Sur la productivité de la recherche	-24 ⁴	-16 ⁵
Sur la qualité de la formation des étudiants de 3 ^e cycle et des postdoct.	-26 ⁴	-18 ⁵

¹ Questionnaire destiné aux directeurs de département, question 28 (n=256); questionnaire destiné aux chercheurs ayant présenté une demande de subvention d'OIR, question 29 (n=1545); moyennes fondées sur des réponses codées de -100 pour « effet très négatif » à 100 pour « effet très positif ».

² Moins de répercussions en mathématiques et en informatique.

³ Moins de répercussions en mathématiques et en informatique, mais davantage de répercussions en sciences physiques — en particulier en chimie analytique physique, en chimie inorganique et en biochimie, de même qu'en génie civil, en génie structural et génie environnemental.

⁴ Moins de répercussions en mathématiques et en informatique, mais davantage de répercussions en sciences physiques.

⁵ Moins de répercussions en mathématiques et en informatique, mais davantage de répercussions en sciences physiques — en particulier en chimie analytique physique et en chimie inorganique et biochimie.

À titre individuel, les chercheurs ont eu moins besoin que leur département d'appareils ou d'instruments d'une valeur de plus de 150 000 \$ (37 %), mais ils étaient également moins en mesure d'acquérir les appareils qui leur auraient été nécessaires sans l'aide de la subvention d'OIR (40 %). L'évaluation par les chercheurs des répercussions du moratoire a été légèrement moins négative que celle des directeurs de département. Les variations en fonction de la taille de l'université et de la discipline sont les mêmes pour les chercheurs et les directeurs de département.

D'après les informateurs clés, les répercussions du moratoire tournent autour de deux questions. D'abord, on nous a affirmé que les appareils en place d'un prix intermédiaire étaient obsolètes ou inaccessibles en raison du moratoire. Deuxièmement, les chercheurs ne bénéficiant pas du financement de la FCI semblent souffrir davantage que les autres du moratoire.

Les informateurs clés ayant indiqué que le moratoire avait des répercussions sur la productivité de la recherche ont insisté sur le ralentissement de l'activité de recherche ou les retards occasionnés par la nécessité de trouver des fonds auprès d'une autre source. Une minorité d'informateurs clés estimaient que les répercussions du moratoire demeuraient fort limitées.

Au dire de la majorité des informateurs, dans l'ensemble, la formation de PHQ n'est pas touchée par le moratoire. De l'avis d'une minorité de chercheurs, le moratoire est responsable de l'absence d'installations modernes et de la nécessité de trouver des appareils dans d'autres établissements — et, dans les deux cas, ces répondants estimaient que la situation avait une incidence sur la formation de PHQ.

En 2003, les gestionnaires du Programme de subventions d'OIR ont exprimé les préoccupations¹ du milieu des sciences naturelles et du génie dans les termes suivants :

[trad.]

Les communautés des sciences et du génie, dans leurs diverses interactions avec le personnel du CRSNG, ont indiqué qu'elles considèrent que les programmes de subventions d'OIR de catégories 2 et 3 ont un rôle à jouer dans de nouveaux domaines émergents qui ne sont pas directement rattachés au plan stratégique de l'établissement ainsi que pour répondre aux besoins lorsqu'il est impossible de trouver des fonds de contrepartie s'élevant à 60 % du total. Cette préoccupation a également été souvent soulevée par des chercheurs ou des administrateurs de l'est du Canada. En outre, une autre préoccupation dont il est fait souvent état a trait aux difficultés liées au processus de présentation des demandes de subventions de la FCI et aux établissements auxquels on s'adresse pour obtenir des fonds de contrepartie. Les comités de sélection des subventions de physique et de chimie ont demandé expressément au CRSNG de rétablir les programmes.

¹

Note du directeur, Sciences mathématiques et physiques, au Comité de subventions de recherche, datée du 11 avril 2003.

Conclusion : moratoire sur les subventions d'OIR des catégories 2 et 3

Il est évident qu'en raison du moratoire imposé aux subventions de catégories 2 et 3 du Programme de subventions d'OIR, il est plus difficile pour les chercheurs d'obtenir un financement pour des appareils à coût intermédiaire. L'effet n'a pas été catastrophique, toutefois, puisque les personnes touchées ont réussi à contourner en partie la difficulté en utilisant les fonds de la FCI. Il est possible que les départements de physique (où les effets du moratoire ont été ressentis le plus vivement) constituent une exception à cet égard. Là encore, le tiers des départements n'ont pas pu obtenir le financement requis pour acquérir les appareils dont ils avaient besoin. En outre, lorsque les laboratoires étaient incapables d'acquérir des appareils majeurs, qu'ils jugeaient nécessaires, il est possible que leur capacité à réaliser de la recherche de pointe ait été amoindrie. Il appert par ailleurs que la dernière ronde de concours de la FCI a été plus difficile que les concours précédents, et que davantage de demandes ont été refusées. Il semble donc plus difficile qu'auparavant d'avoir accès aux fonds de la FCI.

Le moratoire a permis au CRSNG de concentrer les fonds destinés à l'achat d'appareils ou d'instruments de recherche sur les subventions d'OIR de catégorie 1; la levée du moratoire sur les subventions de catégories 2 et 3 aurait probablement des répercussions négatives sur les sommes accordées au titre de la catégorie 1, à moins qu'on ne trouve un nouveau financement pour les appareils plus coûteux.

Au cours du moratoire sur les subventions d'OIR des catégories 2 et 3, le recours aux fonds de la FCI a permis de combler une partie importante des besoins en appareillage d'une valeur supérieure à 150 000 \$. Cela donne à penser que le rétablissement de ces subventions créerait un chevauchement entre les programmes de financement des deux organisations. Naturellement, la situation sera totalement différente si les programmes de la FCI disparaissent une fois qu'ils auront atteint la date visée par la clause de limitation dans le temps.

3.8 Question 8 — Prestation des programmes

La question numéro 8 se lit comme suit : *Quels sont les mécanismes mis en œuvre à l'heure actuelle par d'autres organisations (tant canadiennes qu'étrangères) pour financer les appareils ainsi que les coûts d'entretien et de fonctionnement des installations de recherche en sciences et en génie? Les données probantes proviennent de l'examen d'expériences d'autres pays.*

Nous avons passé en revue les programmes de financement des appareils de recherche de sept pays : Australie, Allemagne, Corée, Pays-Bas, Suède, Royaume-Uni et États-Unis. La pièce qui suit présente un résumé des observations.

PIÈCE 3.19 • Comparaison des programmes de subventions d'OIR et d'AIM avec les programmes d'autres pays

Caractéristiques	Observations dans d'autres pays	Situation au Canada
Public visé par le financement	Le programme s'adresse aux chercheurs tout autant qu'aux universités.	Le Programme de subventions d'OIR s'adresse aux chercheurs, tandis que le Programme de subventions d'AIM cible les installations. La FCI s'adresse aux universités
Niveau de financement	Le programme porte sur des appareils coûteux et, dans la plupart des cas, ne s'intéresse pas aux appareils ou instruments coûtant moins de 100 000 \$, laissant la prise en charge de ces besoins aux universités. Il n'est pas possible de vérifier avec certitude si les informateurs clés avec lesquels on a communiqué dans chaque pays ou les sites Web des organismes consultés ne mentionnaient tout simplement pas les programmes axés sur des appareils moins coûteux ou si ces programmes n'existent tout simplement pas dans ces pays.	Le Programme de subventions d'OIR finance les acquisitions à partir de 7 000 \$; il y a un moratoire sur le Programme de subventions d'OIR pour l'achat d'appareils de plus de 150 000 \$ (sauf en physique subatomique). La FCI finance des projets plus importants.
Portée du financement	Met l'accent sur le développement de l'infrastructure globale plutôt que sur des achats d'appareils de façon morcelée.	Le Programme de subventions d'OIR finance des achats d'appareils, tandis que le Programme de subventions d'AIM porte sur les besoins des installations au chapitre du fonctionnement et de l'entretien de l'appareillage. La FCI finance des projets complets
Collaboration en matière de recherche	Met l'accent expressément sur la collaboration des chercheurs et le partage d'infrastructures.	Le Programme de subventions d'OIR ne soulève pas la question de la collaboration et du partage des appareils. Les candidats au Programme de subventions d'OIR n'attribuent pas le maximum de valeur à la collaboration ou au partage. Le Programme de subventions d'AIM s'appuie sur le principe du partage des services des installations. La FCI soutient des infrastructures qui sont censées être utilisées par des chercheurs appartenant à différents établissements.
Critères de sélection	L'examen par les pairs constitue un outil de sélection dans tous les pays et dans le cadre de tous les programmes. Parfois, on a recours à l'examen par les pairs pour classer les demandes plutôt que de les sélectionner.	L'examen par les pairs constitue un mécanisme de sélection clé.
Objectif visé par la sélection	L'objectif visé est la qualité de la recherche. Lorsque les programmes comportaient des critères d'évaluation, la plupart indiquaient clairement une préoccupation pour les résultats finals de la recherche en s'appuyant sur l'exigence de plans et d'objectifs à long terme, de retombées élargies de la recherche, de la pertinence sur le plan social, de l'apport à la politique sociale ou gouvernementale, de l'enrichissement de la connaissance ou de la contribution à l'intérêt national. Dans les programmes de trois pays, à savoir la Suède, les Pays-Bas et l'Australie, il était évident que les appareils ou l'infrastructure devaient être d'un intérêt à l'échelle nationale.	Les critères d'examen des demandes de subventions d'OIR sont : l'excellence du ou des candidats; le besoin et l'urgence de l'appareillage demandé, notamment la disponibilité d'un appareillage similaire et l'accès à celui-ci; la pertinence de l'appareillage demandé en fonction des programmes de recherche proposés; et l'importance de l'appareillage pour la formation de personnel hautement qualifié. Dans le cas du Programme de subventions d'AIM, les critères sont : le caractère unique des installations à l'échelle régionale ou nationale; le besoin d'avoir accès aux installations dans le cadre du programme de recherche; la valeur des programmes de recherche reposant sur l'accès aux installations et l'excellence de la communauté d'utilisateurs; le besoin manifeste d'un appui sous la forme d'une subvention d'AIM; la gestion des installations; la contribution des installations à la formation de PHQ; et la synergie.
Partage des coûts	Les exigences en matière de partage de coûts sont rares.	Le Programme de subventions d'OIR n'a pas d'exigences en matière de partage de coûts. Le Programme de subventions d'AIM suppose que les installations bénéficient d'autres fonds. La FCI a défini expressément des exigences de partage de coûts. Le partage des coûts semble causer des problèmes disproportionnés dans l'est du Canada et pour les petites universités.

Caractéristique	Observations dans d'autres pays	Situation au Canada
Coûts de F et E	Comprend souvent des dispositions pour les coûts de fonctionnement et d'entretien des appareils achetés	Le Programme de subventions d'OIR ne comprend pas de dispositions pour la prise en charge des coûts de F et E. Le Programme de subventions d'AIM offre essentiellement un appui au chapitre du fonctionnement et de l'entretien. La FCI ajoute 30 % au coût d'acquisition pour prendre en charge les coûts de F et E sur une période allant de trois à cinq ans.

Conclusion : prestation des programmes

Les pays étrangers auxquels nous nous sommes intéressés semblent avoir pris la décision d'aider les infrastructures importantes et de les appuyer en leur fournissant des fonds à la fois pour leurs acquisitions et pour assumer les frais de fonctionnement et d'entretien de l'infrastructure.

Comparativement, le Programme de subventions d'OIR met l'accent sur différents instruments ou appareils. Le Programme de subventions d'AIM prend en charge expressément le fonctionnement et l'entretien de grandes installations et la FCI appuie les plans stratégiques des universités en prenant des engagements limités à long terme. En mettant l'accent sur l'ensemble des besoins des projets (comme on l'observe à l'étranger) on peut assurer un développement plus cohérent de l'infrastructure de recherche.

3.9 Question 9 — Processus de sélection

La question numéro 9 se lit comme suit : *Les nouveaux chercheurs ou les chercheurs chevronnés sont-ils avantagés ou désavantagés par l'actuel processus de sélection du Programme de subventions d'OIR? Les nouvelles demandes de subventions d'AIM ou les demandes de renouvellement sont-elles avantagées ou désavantagées par l'actuel processus de sélection?* Les données probantes peuvent provenir des sources suivantes : enquêtes auprès des directeurs de département et des candidats aux programmes, entrevues auprès d'informateurs clés.

Les chercheurs et les directeurs de département partagent les mêmes idées concernant le processus de sélection des programmes de subventions d'OIR et d'AIM — même si les chercheurs ont tendance à avoir un jugement plus tranché. On considère que le Programme de subventions d'OIR favorise les nouveaux chercheurs à peu près dans la même proportion que les chercheurs chevronnés (pièce 3.20). Peu de personnes pensent que le Programme de subventions d'OIR favorise certaines disciplines ou certains types d'appareils

Les deux groupes sont d'accord avec le fait que les subventions d'OIR favorisent les nouveaux chercheurs et les nouvelles demandes et ils ont tendance à penser que les disciplines et les types d'appareils ne devraient pas faire l'objet d'une priorité de sélection particulière.

En ce qui concerne le processus de sélection du Programme de subventions d'AIM, les directeurs de département et les chercheurs sont d'avis que le processus favorise les chercheurs chevronnés, ainsi que les installations nationales et régionales. Toutefois, l'opinion des chercheurs sur cette question est beaucoup plus tranchée que celle des directeurs de département. S'ils avaient leur mot à dire, les directeurs de département et les chercheurs privilégieraient davantage les nouveaux chercheurs, les nouvelles demandes et plus particulièrement les établissements ayant des caractéristiques uniques dans la sélection des projets d'AIM.

L'opinion que le Programme de subventions d'OIR favorise les nouveaux chercheurs est plus répandue parmi les répondants des départements de physique que chez les autres, tandis que les départements du génie et les petites universités ont l'impression que la balance penche en faveur des chercheurs chevronnés. Ces mêmes groupes estiment également que ces choix sont pertinents.

PIÈCE 3.20 • Points de vue sur le processus de sélection

	D'après les directeurs de département		D'après les chercheurs	
	Favorise à l'heure actuelle ¹	Devrait favoriser ²	Favorise à l'heure actuelle ³	Devrait favoriser ⁴
OIR				
Les nouveaux chercheurs	41 %	63 %	44 %	61 %
Les nouvelles demandes	34 %	51 %	30 %	49 %
Les chercheurs chevronnés	39 %	46 %	39 %	36 %
Les demandes de renouvellement	21 %	34 %	19 %	33 %
Certaines disciplines	17 %	12 %	15 %	13 %
Certains types d'appareils	9 %	9 %	12 %	16 %
AIM				
Les nouveaux chercheurs	9 %	31 %	15 %	34 %
Les nouvelles demandes	9 %	34 %	16 %	34 %
Les chercheurs chevronnés	43 %	46 %	57 %	57 %
Les demandes de renouvellement	28 %	36 %	54 %	63 %
Certaines disciplines	9 %	7 %	17 %	18 %
Les installations régionales	31 %	45 %	56 %	65 %
Les installations nationales	36 %	35 %	68 %	67 %
Les installations d'envergure	34 %	29 %	60 %	48 %
Les installations petites mais uniques en soi	12 %	43 %	28 %	69 %

Remarque: Les données sont des pourcentages indiquant que le programme favorise ou/devrait favoriser moyennement ou fortement; les pourcentages incluent les réponses des indécis (« Je ne sais pas ») et par conséquent sont représentatifs de l'ensemble des populations.

¹ Désigne ce que le programme favorise à l'heure actuelle; questionnaire destiné aux directeurs de département, questions 29 et 31 (n=256)

² Le programme devrait favoriser; questionnaire destiné aux directeurs de département, questions 30 et 32 (n=256)

³ Désigne ce que le programme favorise à l'heure actuelle; questionnaire destiné aux chercheurs, question 30 (OIR n=1545, AIM n=119)

⁴ Le programme devrait favoriser; questionnaire destiné aux chercheurs, question 31 (OIR n=1545, AIM n=119)

Un grand groupe d'informateurs clés estiment que les établissements d'envergure et bien financés sont avantagés par rapport aux autres en raison de la conception ou de la prestation des programmes de subventions d'OIR et d'AIM. Ils considèrent que les petites universités, celles qui sont récentes et éloignées, ont plus de difficulté à obtenir du financement des deux programmes. « Le Programme de subventions d'AIM désavantage les petits établissements parce qu'ils ne sont pas dotés d'une infrastructure de recherche comparable à celle des grandes universités. À moins que les petits établissements ne disposent d'un centre ou d'installations bien établis, ils n'ont que très peu de chance de recevoir un financement du Programme de subventions d'AIM » a indiqué un informateur clé.

On reproche également au Programme de subventions d'OIR d'être mieux adapté aux établissements d'envergure, le raisonnement étant que le CRSNG ne considère pas la recherche appuyée par les petits établissements comme étant de la recherche d'importance « majeure ».

Interrogés sur les forces et les faiblesses des subventions d'OIR et d'AIM, de façon générale, les répondants ont fait observer le plus souvent que les programmes ont un financement limité ou manquent que fonds. En ce qui concerne les subventions d'AIM en particulier, plusieurs informateurs ont déclaré qu'elles sont essentielles pour les installations et encouragent la collaboration entre les chercheurs.

Interrogés sur l'incidence de l'obligation pour les installations d'avoir un attrait régional ou national, le plus souvent les informateurs clés ont déclaré qu'il s'agissait d'un rayonnement international plutôt que régional ou national en ce qui concerne les installations. À leur avis, le Programme de subventions d'AIM ne reconnaît pas nécessairement cet élément.

Les informateurs ont formulé des commentaires variés concernant les avantages ou les inconvénients attribuables à la conception ou à la prestation des programmes pour les chercheurs, les programmes ou les disciplines. L'opinion la plus courante était que le financement ou le soutien sont accordés à des établissements d'envergure bien établis. Toutefois, presque autant de personnes soutiennent l'opinion qu'il n'y a pas de désavantage ou d'avantage. Un autre inconvénient mentionné couramment a trait au fait que les disciplines qui ne sont pas bien établies ne reçoivent pas suffisamment de fonds ou d'appareils; un aussi grand nombre de répondants mentionnent que les programmes avantagent les disciplines bien établies ayant besoin d'appareils plus coûteux.

L'opinion générale des informateurs clés voulant que les petits établissements soient désavantagés par le processus de sélection du Programme de subventions d'OIR semble étayée par les données sur les taux de succès et de financement. Entre 2001 et 2006, les petites universités ont eu un taux de succès de 28 % pour ce qui est de leurs demandes de subventions d'OIR comparativement à 37 % pour les universités de taille moyenne et 40 % pour les grandes universités. Leur taux de financement pour la même période a été de 22 % contre 32 % et 34 % pour les universités de taille moyenne et les grandes universités. Ces différences sont significatives sur le plan statistique, tandis que celles entre les universités de taille moyenne et les grandes universités ne le sont pas, ce qui donne à penser que les petites universités sont les plus défavorisées. On notera que les petites universités faisaient particulièrement piètre figure par rapport aux deux autres groupes au début et à la fin de la période de 2000 à 2006.

PIÈCE 3.21 • Taux de succès et taux de financement selon la taille de l'université

	Taux de succès			Taux de financement		
	Petites	De taille moyenne	Grandes	Petites	De taille moyenne	Grandes
2000	35 %*#	52 %	52 %	26 %*#	43 %	43 %
2001	30 %#	40 %	42 %	26 %	35 %	35 %
2002	23 %	32 %	32 %	17 %#	22 %	28 %
2003	18 %	24 %	23 %	13 %	21 %	21 %
2004	29 %	29 %	38 %	19 %#	27 %	32 %
2005	34 %	42 %	44 %	30 %	39 %	39 %
2006	24 %*#	39 %	47 %	22 %#	33 %	41 %
2001-2006	28 %*#	37 %	40 %	22 %*#	32 %	34 %

Source : Données administratives du CRSNG

* L'écart avec le résultat des universités de taille moyenne est significatif sur le plan statistique, du moins au niveau de 95%.

L'écart avec le résultat des grandes universités est significatif sur le plan statistique, du moins au niveau de 95 %.

Conclusion : processus de sélection

Somme toute, certains groupes de chercheurs ou types de demandes sont perçus comme bénéficiant d'un traitement préférentiel par le Programme de subventions d'OIR ou d'AIM, mais ces préférences sont comprises et acceptées, voire jugées souhaitables.

Les installations petites mais uniques auxquelles les directeurs de département et les chercheurs (plus encore que les directeurs de département) aimeraient que l'on accorde en priorité le financement du Programme de subventions d'AIM font exception à cette conclusion générale.

Les données des programmes montrent également que les petites universités obtiennent nettement moins de succès et des taux de financement inférieurs dans les demandes qu'elles présentent au Programme de subventions d'OIR.

3.10 Question 10 — Objectifs et critères d'évaluation du Programme de subventions d'AIM

Évaluation des critères de sélection du Programme de subventions d'AIM au cours des études de cas

Les informateurs estiment que l'exigence voulant que l'installation ait une stature régionale ou nationale n'est ni claire ni pertinente. Les chercheurs d'un établissement avaient des opinions partagées sur la question de savoir si l'objectif du programme devrait être élargi aux installations locales. Alors qu'un des chercheurs estimait qu'en raison des fonds limités du programme, il était raisonnable d'accorder la priorité au financement d'installations régionales et nationales, deux de ses collègues considéraient pour leur part qu'il y a lieu de financer des installations locales ayant une incidence importante, peu importe les autres caractéristiques. Selon le recteur d'un établissement, le principal critère devrait être la question de savoir si les chercheurs d'autres universités, de même que d'autres disciplines utilisent les installations. Dans un autre établissement, le recteur proposait que les évaluateurs considèrent en premier lieu si les ressources offertes dans les installations étaient disponibles ailleurs. Dans un autre établissement encore, le recteur estimait que le rayonnement des installations devrait être l'élément prépondérant, et non l'aspect régional. Le chercheur proposait comme critère la communauté des utilisateurs et l'ouverture des installations aux chercheurs ne se rattachant pas à l'établissement visé.

La question numéro 10 se lit comme suit : *Les objectifs et les critères d'évaluation du Programme de subventions d'AIM sont-ils pertinents pour toutes les disciplines et tous les types de demandes (installations régionales / installations nationales / importants instituts de recherche)?*

Les données probantes peuvent provenir des sources suivantes : enquête auprès des directeurs de département, entrevues auprès d'informateurs clés et examen des documents.

Les rapports des comités de sélection sont éclairants

- Dans le cadre du concours de 2001, le comité de sélection faisait observer qu'il y avait une pression continue en faveur des installations locales — dont certaines avaient bénéficié du financement de la FCI tout en étant exclues du financement du Programme de subventions d'AIM.
- En 2004, le Programme de subventions d'AIM a reçu deux propositions accompagnées de demandes de financement de plus de 1 million de dollars. Le comité estimait que le fossé entre les demandes des grands établissements d'envergure nationale et les demandes des petites installations rendait la sélection difficile et il a recommandé que l'on évalue les grandes installations nationales dans un concours distinct doté de son propre budget.
- En 2006, le Comité des subventions et des bourses du CRSNG a signalé que : « les investissements importants effectués par la FCI continuent de susciter de nombreuses demandes au Programme de subventions d'AIM. Une analyse des demandes du concours de cette année montre que 59 % (46 demandes) des établissements requérant l'appui du Programme de subventions d'AIM ont reçu un

Le critère du caractère unique semble être moins évident pour les informateurs clés que le critère régional. La plupart ont interprété ce critère comme reposant sur la question de savoir si les mêmes capacités existent ailleurs au Canada. Comme l'exprime un des participants : « Cela semble impliquer qu'il devrait y avoir une comparaison avec d'autres installations de recherche. Si tel est le cas, il faudrait le préciser ». On se demandait si le critère du caractère unique concernait seulement l'appareillage ou également la démarche utilisée pour la recherche ou les méthodes mises en œuvre. Ce critère soulève également certaines préoccupations et l'on craint que les installations considérées comme « standard », mais néanmoins nécessaires pour la communauté scientifique, ne perdent leur financement.

financement de la FCI pour au moins une partie de leurs installations ».

Si la plupart des informateurs clés estiment que les critères d'évaluation du Programme de subventions d'AIM sont adaptés, plusieurs pensent néanmoins qu'ils manquent de clarté. La définition du caractère unique des installations au niveau régional ou national est considérée par la plupart des répondants comme obscure et difficile à faire valoir. Les informateurs clés qui se sont prononcés sur la clarté et le caractère approprié de la définition d'une installation régionale considéraient tous que cette notion n'était pas claire.

La plupart des informateurs estiment que les frais admissibles sont adéquats et tous jugent normal de devoir faire la démonstration d'un besoin pour obtenir le financement du Programme de subventions d'AIM.

De l'avis de plusieurs informateurs clés, le principal critère de sélection devrait être la qualité de la recherche effectuée dans les installations.

À la page x, nous avons estimé que les fonds nécessaires pour le fonctionnement et l'entretien dépassaient 208 millions de dollars et que les fonds du Programme de subventions d'AIM couvrent environ 6 % des besoins. Compte tenu de cet état de chose, on est en droit de se demander si le Programme de subventions d'AIM peut avoir une incidence sur le système de recherche universitaire avec des ressources si limitées (voir la question n° 1).

Les directeurs de département qui ont exprimé leur opinion pensaient généralement que les critères d'évaluation d'AIM étaient adéquats (pièce 3.22). Ils n'ont pas contesté l'obligation qui leur est faite de prouver que les fonds leur sont vraiment nécessaires et peu ont critiqué la pertinence de la définition du caractère unique des installations. Les règles d'admissibilité des dépenses et la définition de la stature régionale des installations faisaient l'objet d'un appui plus mitigé. À cet égard, les directeurs de département de physique se sont montrés plus critiques que d'autres concernant la définition de « stature régionale ».

PIÈCE 3.22 • Caractère adéquat des critères d'évaluation des demandes de subventions d'AIM

Caractère adéquat (les données sont des moyennes pondérées)	Directeurs de département
La nécessité de démontrer le besoin de financement	86
La définition du caractère unique des installations	72
La condition selon laquelle les installations doivent être de stature régionale ou nationale	67
La définition du caractère régional	60
Les règles de l'admissibilité des dépenses	59

Source : Questionnaire destiné aux directeurs de département, question 33; n = 256

Au fil des années, une des questions qui est revenue souvent sur le tapis sans qu'on y trouve une solution a trait au fait que les demandes de subventions d'AIM constituent un large bassin de petites demandes et comportent un petit nombre de grosses demandes. Cette hétérogénéité rend les comparaisons et la sélection difficiles. Par ailleurs, si l'on choisit un petit nombre de grandes demandes, il y a un risque qu'il ne reste guère de fonds pour les petites demandes.

Conclusion : objectifs et critères d'évaluation du Programme de subventions d'AIM

Il semble que l'on s'accorde pour dire que les critères d'évaluation du Programme de subventions d'AIM sont en principe pertinents mais manquent de clarté dans la pratique. On juge particulièrement difficile la définition de la stature régionale d'une installation de recherche — qui est l'un des grands critères de financement du Programme de subventions d'AIM.

L'accès au financement du Programme de subventions d'AIM devient de plus en plus difficile (le taux de financement décroît; voir la section précédente). En outre, la présence d'une poignée de grosses demandes, évaluées sur le même pied que de nombreuses petites demandes, soulève également des préoccupations.

Enfin, les critères d'évaluation du Programme de subventions d'AIM actuellement en vigueur ne conviennent pas nécessairement aux installations financées au départ par la FCI, lesquelles ne remplissent pas toujours le critère de stature nationale ou régionale mais manquent de fonds pour leurs frais de fonctionnement et d'entretien. On se demande si le Programme de subventions d'AIM devrait envisager de prendre en compte les besoins de ces installations également.

Étant donné que les fonds d'AIM comblent environ 6 % des coûts de fonctionnement et d'entretien requis, on peut se demander si le Programme de subventions d'AIM peut avoir une incidence sur les systèmes de recherche universitaire, avec des ressources à ce point limitées.

Chapitre 4

RÉSUMÉ ET RECOMMANDATIONS

Le présent chapitre résume l'approche d'évaluation ainsi que les principaux constats et les recommandations connexes.

4.1 *Méthode et recommandations*

Le processus d'évaluation a fait appel à plusieurs méthodes.

- Une enquête auprès des directeurs de département des universités : 256 directeurs de département de sciences naturelles et de génie des universités (soit le tiers de ces départements) ont rempli entre janvier et mars 2006 un questionnaire dans le Web portant sur l'état des appareils de recherche ainsi que sur le financement de leur fonctionnement et de leur entretien.
- Une enquête auprès des candidats aux programmes : 1 664 candidats aux programmes dans le cadre des concours 2001 à 2005 (41 p. 100 des candidats) ont rempli entre janvier et mars 2006 un questionnaire dans le Web sur les conséquences de l'obtention ou de la non-obtention d'une subvention d'outils et d'instruments de recherche

(OIR) ou d'accès aux installations majeures (AIM), ainsi que sur différents autres thèmes touchant l'endroit où sont déployés les appareils dans l'environnement de recherche.

- Des entrevues auprès d'informateurs clés : nous avons mené 36 entrevues auprès de personnes dont le poste ou l'expérience leur permettait de formuler une opinion éclairée sur les programmes.
- Un examen des documents et des données administratives : nous avons évalué un éventail de documents et d'ensembles de données pour recueillir de l'information sur l'utilisation des programmes et l'environnement dans lequel on les utilise, notamment des notes internes, les rapports annuels des comités de sélection des subventions d'AIM, des dossiers du système informatisé de gestion des subventions et bourses, les demandes de subvention d'AIM, les séries de données spéciales produites par le CRSNG pour les besoins de notre évaluation ainsi que la publication *Faits et chiffres* du CRSNG.
- Un examen d'expériences d'autres pays : nous avons fait un bref tour d'horizon des initiatives de financement comparables mises en œuvre à l'étranger. Après avoir recueilli de l'information dans les sites Web pertinents, nous avons communiqué avec les représentants de sept pays : Suède, Corée, États-Unis, Allemagne, Pays-Bas, Royaume-Uni et Australie.
- Une série d'études de cas : dans le cadre d'études de cas portant sur cinq projets axés sur l'AIM, nous avons examiné la documentation, fait des visites sur place et réalisé des entrevues supplémentaires.

4.2 Subventions d'outils et d'instruments de recherche (OIR)

Le programme

Avec des dépenses annuelles moyennes de 32 millions de dollars entre 2001 et 2005, le Programme de subventions d'OIR constitue le principal programme du CRSNG en faveur de l'acquisition d'appareils. Au cours de cette période, 82 p. 100 des fonds du programme ont été affectés à des appareils dont la valeur se situait entre 7 001 \$ et 150 000 \$. Toujours de

2001 à 2005, en moyenne, le CRSNG a reçu environ 1 450 demandes de financement, parmi lesquelles il a accordé quelque 500 subventions.

Rendement du programme

Les subventions d'OIR ont pour objet de favoriser et d'améliorer la capacité de découverte, d'innovation et de formation en recherche des chercheurs universitaires en sciences naturelles et en génie en offrant une aide financière pour l'achat d'appareils et d'installations de recherche.

Ces subventions permettent d'accroître, d'accélérer et d'approfondir la recherche et de compter sur du personnel hautement qualifié (PHQ) ayant reçu une solide formation. L'absence de financement pour les OIR a entraîné un ralentissement et un appauvrissement de la recherche, ainsi qu'un affaiblissement des équipes de recherche et des programmes de formation de PHQ. Ces répercussions se sont fait sentir dans toutes les disciplines, dans toutes les régions et dans les établissements de toutes tailles. Les petits établissements ont en général affirmé bénéficier davantage des subventions d'OIR que ceux de plus grande taille – pour autant qu'ils soient en mesure de les obtenir. D'après les données, ces établissements ont en effet moins de chances d'obtenir un financement que ceux de taille moyenne ou grande. Ces observations corroborent l'idée selon laquelle le Programme de subventions d'OIR contribue à la réalisation de ses objectifs d'amélioration de la capacité de découverte, d'innovation et de formation en recherche des chercheurs universitaires.

Subventions d'OIR de catégorie 1

Le CRSNG et la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) ont grandement contribué à améliorer l'état des appareils de recherche en milieu universitaire depuis une dizaine d'années. Pourtant, un peu plus de la moitié des appareils actuels sont en très bon état ou dans un état adéquat et un peu moins de la moitié sont en mauvais état ou défectueux. En outre, alors qu'un laboratoire sur dix est inadéquat pour les besoins de la recherche, la moitié des autres ne peuvent être utilisés que pour des applications de recherche simples et l'autre moitié se prêtent aux travaux de pointe.

L'évaluation a clairement fait ressortir trois messages.

- Il faudra remplacer au cours des cinq prochaines années une proportion appréciable des appareils actuels — ce qui représente entre le quart et le tiers (environ 1,5 milliard de dollars) de la valeur des appareils actuels.
- Quelque 20 p. 100 des appareils actuels (soit une valeur d'environ 1 milliard de dollars) nécessiteront des travaux d'entretien majeurs au cours des cinq prochaines années et les fonds se font rares pour répondre à ce besoin.
- Les chercheurs ont de la difficulté à trouver un financement pour les petits appareils.

Si le coût de remplacement des appareils désuets se chiffre à 1,5 milliard de dollars sur cinq ans, on aura besoin en moyenne de 300 millions de dollars par année. Le niveau de financement actuel du Programme de subventions d'OIR (environ 32 millions de dollars par année au cours des cinq dernières années pour les trois catégories de subventions) ne lui permettra de répondre qu'à une petite portion (environ 10 p. 100) des besoins liés au remplacement des appareils actuels au cours des prochaines années, sans compter l'acquisition d'appareils entièrement nouveaux. Or, le nombre d'appareils de recherche et leur qualité figurent parmi les principaux éléments qui influent sur la productivité de la recherche et la qualité de la formation de PHQ. Il est à noter que le Programme des subventions d'OIR n'est pas le seul acteur dans le domaine du financement des appareils de recherche : la FCI est une organisation majeure, mais il ne s'agit pas d'un important bailleur de fonds pour le remplacement des appareils.

Bien que la FCI joue un rôle primordial pour ce qui est de financer l'acquisition d'appareils de recherche de pointe, le CRSNG est aussi un acteur clé sur ce front. Le CRSNG a un budget annuel beaucoup moins élevé que celui de la FCI pour l'acquisition de ces appareils, mais il participe depuis longtemps à ce type de financement : le CRSNG se classe deuxième pour l'influence cumulative parmi les différentes sources de financement pour l'achat d'appareils. C'est pourquoi toute modification aux priorités et aux stratégies du CRSNG à ce chapitre aura de profondes répercussions sur le système de recherche

universitaire.

Recommandation 1 : Accroître et stabiliser les fonds affectés aux subventions d'OIR de catégorie 1.

Moratoire sur les subventions d'OIR de catégories 2 et 3

Absence de chevauchement entre le Programme de subventions d'OIR et les programmes de la FCI. De 1998 à 2005, le Programme de subventions d'OIR a consacré plus de 77 p. 100 de son budget aux projets ayant une valeur d'au plus 150 000 \$ (catégorie 1), comparativement à 1 p. 100 dans le cas de la FCI. Pour chaque dollar consacré par le Programme de subventions d'OIR à des projets de cette catégorie, la FCI y consacre 10 ¢. Par ailleurs, pour chaque dollar investi par le Programme de subventions d'OIR dans les projets d'une valeur de plus de 150 000 \$ (catégories 2 et 3), la FCI consacre respectivement 12 \$ et 42 \$ aux projets de cette ampleur. Il n'y a donc guère de chevauchement à l'heure actuelle entre le Programme de subventions d'OIR et les programmes de la FCI. De fait, en raison des contraintes imposées quant à l'utilisation des fonds accordés par la FCI (projets de grande envergure, à la fine pointe et compatibles avec les priorités stratégiques des universités), il est peu probable que l'on observe un chevauchement important avec les projets axés sur des OIR ou l'AIM.

Vide entre le Programme de subventions d'OIR et les programmes de la FCI. Les contraintes imposées par les programmes de la FCI peuvent créer un vide dans le financement disponible, en particulier pour les projets de grande envergure ne correspondant pas aux priorités stratégiques des universités.

Une augmentation appréciable de l'activité concernant les OIR ayant une valeur de plus de 150 000 \$ (catégories 2 et 3) pourrait susciter un transfert de projets des programmes de la FCI au Programme de subventions d'OIR et, par le fait même, combler le vide entre les deux sources de financement, produire un chevauchement entre les programmes et créer une pression sur les subventions d'OIR. Le rétablissement des subventions d'OIR de catégories 2 et 3 aurait probablement certains effets négatifs (réduction des fonds affectés aux

OIR d'une valeur inférieure à 150 000 \$ (catégorie 1) et chevauchement avec les programmes de la FCI) et certains effets positifs (atténuation du manque de financement pour les projets ayant une trop grande envergure pour les subventions d'OIR de catégorie 1, mais ne répondant pas aux critères des programmes de la FCI).

Effets du moratoire. Le moratoire sur les subventions d'OIR de catégories 2 et 3 fait en sorte que les chercheurs ont plus de difficulté à obtenir des fonds pour les appareils de valeur moyenne ou élevée. L'effet n'est toutefois pas catastrophique, puisqu'il est compensé en partie par les fonds de la FCI et que le Programme de subventions d'OIR a continué d'accorder en moyenne 5,7 millions de dollars par année aux projets axés sur des OIR de catégories 2 et 3 (plus de 150 000 \$), quoique seulement dans le domaine de la physique subatomique.

Toutefois, un tiers des départements ne disposaient pas des fonds nécessaires pour se procurer les appareils dont ils avaient besoin. De plus, il est possible que l'incapacité de se procurer des appareils importants jugés nécessaires à la recherche ait nui à la capacité des chercheurs de mener des recherches de pointe. En outre, selon les renseignements obtenus, le dernier concours de la FCI a suscité plus de concurrence que les précédents, et un plus grand nombre de demandes ont été rejetées. Il semblerait qu'il soit plus difficile qu'avant d'obtenir des fonds de la FCI. Il convient de surveiller de près la situation pour agir avant qu'elle ne se détériore.

Grâce au moratoire sur les subventions d'OIR de catégories 2 et 3, le CRSNG a pu concentrer sur les subventions d'OIR de catégorie 1 les fonds consacrés à l'achat d'appareils de recherche. L'abolition de ce moratoire réduirait probablement les fonds disponibles pour les OIR de catégorie 1, à moins que l'on ne prévoie de nouveaux fonds pour les appareils de valeur plus élevée.

Au cours du moratoire sur les subventions d'OIR de catégories 2 et 3, les fonds accordés par la FCI ont permis de combler une proportion importante des besoins liés aux appareils dont la valeur est supérieure à 150 000 \$. Il y a donc lieu de croire que le rétablissement des subventions d'OIR des catégories 2 et 3 créerait un chevauchement entre les programmes des deux organisations. Bien entendu, la situation sera tout à fait différente si l'on abolit les programmes de la FCI à l'expiration de la clause de limitation dans le temps.

Exception pour l'achat d'appareils de plus de 150 000 \$. Depuis 2004, le CRSNG accepte les demandes de subventions de catégorie 1 pour l'achat d'appareils dont le coût total ne dépasse pas 250 000 \$ à condition que les candidats aient pu obtenir des fonds d'autres sources qui feront passer le montant total demandé au CRSNG à 150 000 \$ ou moins. Les systèmes de données du programme ne donnent pas d'information sur l'incidence de telles demandes ou sur leur taux de réussite. On recommande de maintenir cette exception puisqu'elle répond à un certain besoin et qu'elle a peu de répercussions, voire aucune, sur le reste du programme.

Recommandation 2 : Maintenir le moratoire sur les subventions d'OIR de catégories 2 et 3 tant que les programmes de la FCI seront actifs dans le domaine.

Accès aux subventions d'OIR

Selon un grand nombre d'informateurs clés, les grands établissements qui bénéficient déjà de fonds adéquats sont avantagés. À leur avis, les universités de petite taille, nouvelles ou éloignées ont plus de difficulté à obtenir des fonds du Programme de subventions d'OIR. Ce point de vue est corroboré par les données sur le taux de réussite et le taux de financement. Entre 2001 et 2006, les petites universités avaient un taux de réussite de 28 p. 100 en ce qui a trait aux subventions d'OIR, contre 37 p. 100 et 40 p. 100 respectivement pour celles de taille moyenne ou grande. Leur taux de financement pour la même période se chiffrait à 22 p. 100, contre 32 p. 100 et 34 p. 100 respectivement pour les deux autres catégories d'établissements.

Recommandation 3 : Analyser les raisons à l'origine du taux de réussite et du taux de financement inférieurs des petites universités pour les subventions d'OIR de catégorie 1.

4.3 Subventions d'accès aux installations majeures (AIM)

Le programme

Le Programme de subventions d'accès aux installations majeures (AIM) a pour objet de favoriser l'accès des chercheurs à des installations ou à des ressources de recherche importantes quant à leur taille, à leur qualité ou à leur envergure, que l'on ne trouve généralement pas dans les universités canadiennes. Ces subventions permettent de financer les coûts liés à l'entretien des appareils, par exemple, le salaire des techniciens et des professionnels de la recherche pour fournir un soutien aux utilisateurs ou assurer l'entretien et le fonctionnement des installations, et les autres coûts directs, par exemple, les matériaux, les fournitures et les petits appareils essentiels à leur entretien et à leur fonctionnement.

Entre 2001 et 2005, en moyenne, le CRSNG a reçu 241 demandes de subventions d'AIM, parmi lesquelles il a attribué 149 subventions — en général pour une période de 3 ans. Le programme a accordé 62 millions de dollars de 2000-2001 à 2004-2005, soit environ 12 millions de dollars par année.

Rendement du programme

Le Programme de subventions d'AIM vise à faciliter l'accès des chercheurs aux installations de recherche majeures régionales ou nationales en contribuant à maintenir la disponibilité de ces installations. Il est à noter que cet objectif est exprimé dans l'optique des activités (par exemple, favoriser l'accès) et non des résultats (par exemple, améliorer la découverte).

Les subventions d'AIM ont principalement permis d'améliorer l'utilisation des installations, d'intensifier la collaboration entre les chercheurs et de renforcer la compétitivité internationale des chercheurs canadiens. Les effets d'une subvention semblent plus marqués pour les projets portant sur l'AIM que pour ceux concernant des OIR — qu'il s'agisse des effets positifs liés à l'obtention d'une

subvention ou des effets négatifs dans le cas contraire.

L'intensification de la collaboration entre les chercheurs et les organisations de même que la capacité d'attirer et de retenir les professeurs sont des effets beaucoup plus marqués dans le cas de l'AIM que dans celui des OIR. Les effets documentés dans la présente évaluation semblent aller au-delà des objectifs immédiats du programme (ainsi, l'intensification de la collaboration ou la capacité d'attirer et de retenir les professeurs peut découler de la disponibilité des installations). Cette situation pourrait être attribuable aux outils de mesure utilisés ou au fait que les candidats au programme et les informateurs clés tiennent pour acquise la disponibilité des installations et analysent les effets de l'AIM au-delà de ce point.

Recommandation 4 : Redéfinir les objectifs du Programme de subventions d'AIM en fonction des résultats et non des activités et modifier en conséquence les exigences relatives à la présentation de rapports.

Financement des dépenses de fonctionnement et d'entretien

Selon les estimations établies sur la base des fonds supplémentaires récemment affectés aux subventions de la FCI, les coûts de fonctionnement et d'entretien des appareils au cours des prochaines années représenteront environ 4 p. 100 de leur coût d'achat initial. Par exemple, si l'infrastructure d'appareils de recherche d'une université est évaluée à 5,2 milliards de dollars, les coûts de fonctionnement et d'utilisation connexes devraient atteindre environ 208 millions de dollars par année et ils iront probablement en augmentant à mesure que la FCI continuera de financer l'ajout d'appareils à la fine pointe. Par conséquent, les 12 millions de dollars investis annuellement par le Programme de subventions d'AIM représentent probablement un peu moins de 6 p. 100 des crédits nécessaires pour financer leur fonctionnement et leur entretien.

Au rythme où de nouveaux appareils s'ajoutent à l'infrastructure de recherche, en particulier par le truchement des programmes de la FCI, il y a lieu de croire que le système de recherche universitaire se heurtera à un grave problème pour financer le fonctionnement et l'entretien des

appareils. Cette question touche non seulement les universités et le CRSNG, mais également la FCI.

Recommandation 5 : Accroître les fonds affectés au financement des coûts de fonctionnement et d'entretien.

La contribution du CRSNG aux coûts de fonctionnement et d'entretien est la deuxième en importance, après celle des universités elles-mêmes. Les fonds de la FCI, les autres fonds fédéraux, les fonds provinciaux et les droits d'utilisation représentent chacun environ la moitié de l'apport du CRSNG. La FCI a joué dans le domaine un rôle important, mais de courte durée, en ce qui a trait aux appareils subventionnés depuis 2001.

Les critères d'évaluation actuels du Programme de subventions d'AIM excluent les installations financées à l'origine par la FCI, qui ne répondent peut-être pas au critère de la stature nationale ou régionale, mais qui manquent de fonds pour le fonctionnement et l'entretien. Il reste à déterminer si le Programme de subventions d'AIM devrait faire une place à ces installations.

Recommandation 6 : Assurer une coordination avec la FCI pour éviter un sous-investissement au titre du fonctionnement et de l'entretien.

Il semble y avoir consensus sur le fait que les critères d'évaluation du Programme de subventions d'AIM sont appropriés en principe, mais non définis clairement en pratique. La définition de la notion de caractère unique et de la notion de stature régionale d'une installation ou d'une ressource de recherche – l'un des critères ouvrant droit aux subventions d'AIM — suscite des préoccupations particulières. Il pourrait s'agir d'un problème de communication ou d'un problème de structure.

Premièrement, la définition de la notion de caractère unique d'une installation à l'échelle régionale ou nationale est perçue comme étant floue et difficile à démontrer. Les chercheurs ne comprennent pas le concept d'installation régionale. Pour les chercheurs, la plupart des installations pourraient être considérées de nature « régionale » tant que les chercheurs des autres établissements ont le droit de les utiliser.

Deuxièmement, on craint qu'il soit plus difficile d'obtenir du financement

pour les installations qui se trouvent dans les petits établissements. Le fait que quelques demandes de valeur élevée sont évaluées sur un pied d'égalité avec un grand nombre de demandes modestes soulève aussi certaines préoccupations.

De plus, l'accès aux installations régionales et nationales arrive dernier parmi les facteurs qui influent sur la productivité de la recherche et la qualité de la formation de PHQ. Ce qui peut inciter à remettre en question la justification de l'aide au titre du fonctionnement et de l'entretien de ces installations, et non des installations locales, et à mettre l'accent sur la nécessité d'appuyer les efforts visant le fonctionnement et l'entretien des installations se trouvant plus près des équipes de recherche. Bien entendu, un pas dans cette direction risque de disperser les ressources du programme et d'empêcher ainsi d'obtenir un effet appréciable.

Recommandation 7 : Le Conseil du CRSNG devrait revoir sa décision de réserver aux infrastructures de recherche nationales et régionales l'aide financière au titre du fonctionnement et de l'entretien. S'il décide de maintenir l'accent sur les ressources régionales et nationales, il faudrait clarifier la définition de la notion de caractère unique et de ce qui constitue une ressource régionale ou nationale.