



**Le financement de la recherche**  
**Évaluation bibliométrique**  
**du Programme de subventions de recherche du CRSNG**

Rapport réalisé pour le CRSNG

Juillet 2002

Analyse et rédaction : Benoît Godin, INRS/OST  
Production des données : Grégoire Côté

**Observatoire des sciences et des technologies**  
3465, rue Durocher, Montréal (Québec) H2X 2C6  
Téléphone : (514) 499-4074 Télécopieur : (514) 499-4065  
[www.ost.qc.ca](http://www.ost.qc.ca)

## Table des matières

1. Introduction.....	4
2. La production scientifique canadienne .....	7
3. La place du CRSNG dans la production scientifique canadienne .....	7
4. L'impact du Programme de subventions de recherche (PSR) sur la production scientifique.....	14
5. Conclusion .....	19
Annexe 1 .....	23
Annexe 2 .....	28
Annexe 3 .....	32

## **Le financement de la recherche**

### **Évaluation bibliométrique du Programme de subventions de recherche du CRSNG**

#### **1. Introduction**

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) administre depuis plusieurs années un programme de subventions relativement unique dans le monde occidental. En effet, le Programme de subventions de recherche (PSR) du CRSNG (maintenant appelé Programme de subventions à la découverte) finance les chercheurs canadiens et leurs activités générales de recherche plutôt que des projets de recherche spécifiques. Pour cette raison, la majorité des chercheurs canadiens reçoivent d'année en année une subvention de recherche. Le Programme dispose actuellement d'un budget annuel de 240 millions de dollars.

Convaincu que de tels investissements doivent être réalisés judicieusement, le CRSNG a mandaté l'Observatoire des sciences et des technologies (OST) de réaliser la présente étude d'évaluation. Quatre grandes questions ont été adressées à l'OST :

1. Quelle est la place du CRSNG dans la production scientifique canadienne?
2. Quel est le profil des collaborations qu'entretient le CRSNG avec les autres chercheurs canadiens et les chercheurs ailleurs dans le monde?
3. Quel est l'impact du CRSNG sur la productivité des chercheurs?
4. Quel est l'impact du CRSNG sur la qualité de la recherche?

Les deux premières questions sont traitées à la section 3 et les deux autres, à la section 4. L'analyse est basée sur l'exploitation de la banque de données bibliométriques de l'OST. Cette banque de données comprend les publications de chercheurs canadiens parues dans

plus de 4 000 revues scientifiques recensées par l'Institute of Scientific Information (ISI)<sup>1</sup>. On estime que les revues dans lesquelles paraissent ces publications sont représentatives de la production scientifique dans le sens suivant : premièrement, elles présentent à elles seules plus de 80 % de toutes les citations se trouvant dans les revues scientifiques partout dans le monde, faisant des publications répertoriées un échantillon représentatif des connaissances produites; deuxièmement, les chercheurs canadiens étant reconnus pour publier majoritairement en anglais, du moins en ce qui concerne les sciences qui sont du ressort du CRSNG, la banque de données constitue une source fiable d'indicateurs destinés à l'évaluation quantitative de la production et de la productivité des chercheurs canadiens<sup>2</sup>.

Un important travail de standardisation et de codification des renseignements contenus dans la banque de données est réalisé annuellement par l'OST sur le champ « adresse » des auteurs présents dans les publications, de manière à les identifier correctement et à attribuer à chaque institution canadienne sa production scientifique et en tirer des statistiques fiables. Dans le cas de la présente étude, toutefois, une opération supplémentaire a dû être réalisée : l'assignation des publications à chacun des 14 837 chercheurs financés par le CRSNG entre 1990 et 1999. En effet, les données de l'ISI ne fournissent aucun lien entre le nom des auteurs et les adresses figurant dans le champ correspondant. Cette opération a été réalisée manuellement par le personnel de l'OST. C'est là un travail considérable qui, quoique invisible au lecteur, a représenté 90 % de nos efforts dans la réalisation de la présente étude.

Le présent rapport est destiné à un large public. Un ensemble volumineux de statistiques a été produit et livré au CRSNG. De ces statistiques, nous avons retenu les plus significatives ainsi que celles qui permettent de dresser un portrait d'ensemble de la

---

<sup>1</sup> Les disciplines en question sont les suivantes : biologie, médecine clinique, recherche biomédicale, physique, chimie, génie, sciences de la terre et de l'espace, mathématiques.

<sup>2</sup> Les publications retenues dans la présente étude sont celles qui présentent des connaissances scientifiques nouvelles, soit les articles, les notes de recherche et les articles de synthèse, qui représentent plus de 90 % des publications indexées.

recherche financée. Tous les détails méthodologiques ont été placés en annexe (Annexes 1 et 2); le lecteur intéressé pourra s'y reporter au besoin. Il en va de même pour les tableaux (Annexe 3) où les statistiques sont présentées à l'aide de figures.

Le rapport est divisé en trois parties. La première donne un très bref portrait de la production scientifique canadienne dans le but de mettre en contexte la production des chercheurs financés par le CRSNG. La seconde se penche sur la contribution des chercheurs financés par le CRSNG à la production scientifique canadienne. On y analyse la part des chercheurs financés dans les publications canadiennes, et son évolution au cours des dix dernières années. On y présente aussi deux indicateurs plus qualitatifs : le degré de collaboration des publications et la qualité (indicateur citations) des revues dans lesquelles apparaissent les publications des chercheurs financés. La troisième partie tente de déterminer l'impact du Programme de subventions de recherche (PSR) du CRSNG, et ce, de deux façons : premièrement, en analysant le volume et la qualité des publications des chercheurs financés en fonction du montant des subventions et, deuxièmement, en comparant les chercheurs établis (c'est-à-dire qui sont financés de façon régulière depuis 10 ans), les chercheurs nouvellement entrés dans le système et les chercheurs qui n'ont jamais été subventionnés.

Les résultats de l'étude démontrent que les chercheurs financés par le CRSNG sont responsables de la majorité des publications canadiennes en sciences naturelles et en génie, et que ces publications paraissent dans des revues de grande qualité. Notre conclusion principale indique que le Programme de subventions du CRSNG a un effet mesurable sur la recherche au Canada : le niveau de publication croît avec le niveau de financement. Toutefois, la relation discrimine les chercheurs pour des niveaux « élevés » de financement seulement. Une seconde conclusion indique que le niveau de financement n'a aucun impact sur la qualité des revues dans lesquelles publient les chercheurs. Ces derniers publient toujours dans des revues de même calibre, quel que soit leur niveau de financement. Seul le nombre de publications varie.

## **2. La production scientifique canadienne**

Avec 24 989 publications en 1999, le Canada est responsable de 4,3 % de la production scientifique mondiale, ce qui le place au 6<sup>e</sup> rang. Cette part a légèrement diminué par rapport à ce qu'elle était en 1990 (4,8 %). Depuis 1999, l'Italie dépasse d'ailleurs légèrement le Canada.

En 1999, les sciences de la santé (recherche biomédicale et médecine clinique) font l'objet de la moitié des publications canadiennes (49,5 %). Elles sont suivies, pour une part tout aussi importante, des sciences qui sont du ressort du CRSNG : biologie (11,6 %), physique (9,3 %), chimie (9,1 %), sciences de la terre et de l'espace (8,7 %), génie (8,2 %), et mathématiques (2,1 %).

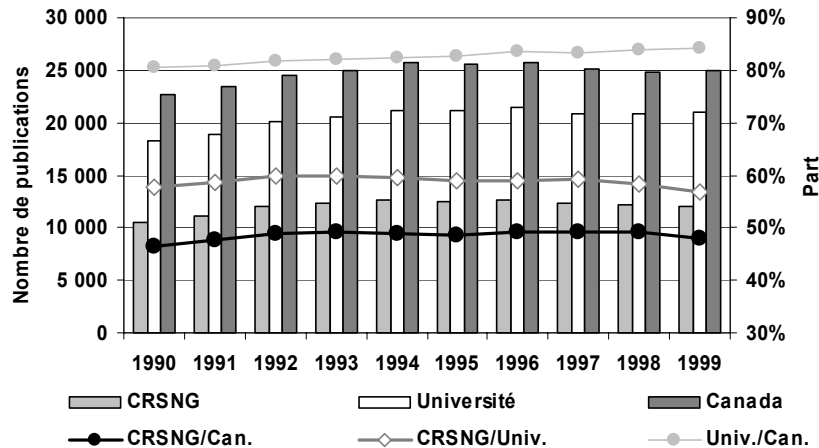
La plus grande partie des publications canadiennes est produite par les universités. En effet, ces dernières sont responsables de 84,0 % des publications scientifiques canadiennes. Cette part a augmenté par rapport à 1990 : elle se situait alors à 75,5 %. Le secteur universitaire est suivi du gouvernement fédéral (dont les chercheurs sont auteurs ou co-auteurs de 14,4 % des publications canadiennes), des hôpitaux (11,5 %), de l'industrie (6,3 %) et des gouvernements provinciaux (2,6 %).

## **3. La place du CRSNG dans la production scientifique canadienne**

En moyenne, 7 000 chercheurs par année se voient attribuer des octrois de recherche par le CRSNG. Au total, sur la période 1990-1999, près de 15 000 chercheurs canadiens ont ainsi été financés (Tableau 1 en annexe). L'octroi annuel moyen, qui était de 25 552 \$ en 1990, est passé à 31 239 \$ en 1999 (Tableau 2 en annexe), soit une croissance de 22,2 %.

En 1999, les chercheurs financés sont responsables de près de 12 000 publications scientifiques, soit 48 % des publications canadiennes et 57 % des publications universitaires canadiennes (Figure 1 et Tableau 3 en annexe). Ces parts n'ont à peu près pas changé depuis 1990. Sur la période 1990-1999, la croissance des publications en

provenance des chercheurs financés a été de 13,3 % ; elle est légèrement inférieure à celle du secteur universitaire dans son ensemble (15,1 %), mais supérieure à celle de l'ensemble canadien (10,1 %).



**Figure 1. Volume de publications du CRSNG et du Canada, 1990-1999**

Compte tenu de la spécialité du CRSNG, qui finance la recherche en sciences naturelles et en génie, sa contribution aux publications canadiennes est inégalement répartie entre les disciplines (Figure 2 et Tableau 4 en annexe). En 1996-1999, les chercheurs financés ont signé les trois quarts, et même plus, des publications canadiennes en chimie (80,0 %), physique (76,2 %), génie (74,4 %) et mathématiques (73,6 %). Viennent ensuite les sciences de la terre et de l'espace (63,7 %) et la biologie (61,3 %). Fait plus inattendu, les disciplines des sciences de la santé sont également présentes, et ce, de façon non négligeable dans le cas de la recherche biomédicale, où 43 % des publications canadiennes sont signées par un chercheur financé par le CRSNG.

Si l'on se concentre sur les secteurs disciplinaires qui définissent le champ du CRSNG (sciences naturelles et génie), les chercheurs financés sont responsables, en 1999, de 70 % des publications canadiennes et de 85 % de celles en provenance du secteur universitaire (Figure 3 et Tableau 5 en annexe). La part du CRSNG dans l'ensemble canadien a crû, passant de 65 % en 1990 à 70 % en 1999. Il en va de même pour sa part du secteur universitaire, qui est passée de 83 % à 85 %. En nombre absolu, toutefois, le volume de publications a très peu augmenté. Se chiffrant à près de 8 000 en 1990, les



publications ont grimpé à plus de 9 000 au milieu des années 1990, pour redescendre ensuite à un peu plus de 8 300 en 1999. Dans l'ensemble, toutefois, les chercheurs financés par le CRSNG sont responsables d'une part croissante des publications canadiennes.

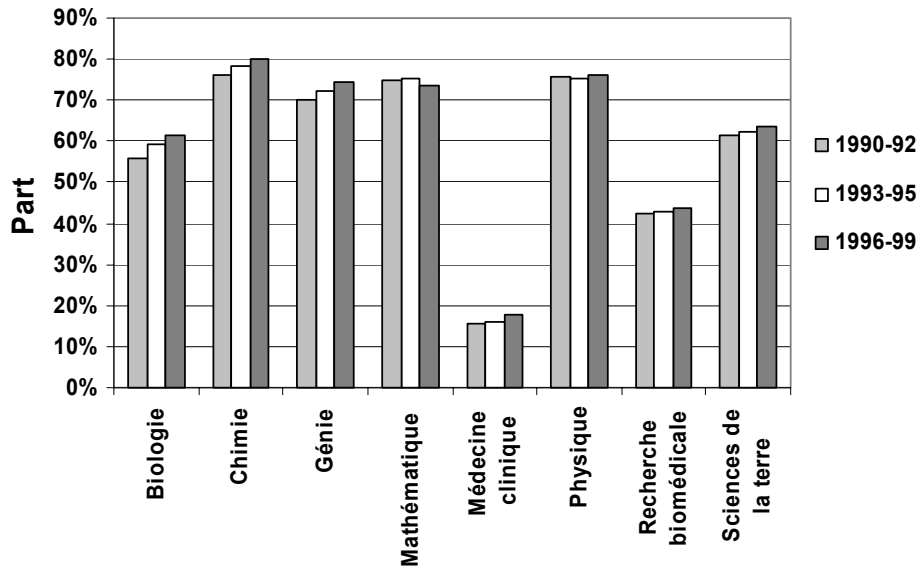


Figure 2. Part du CRSNG dans les publications canadiennes, 1990-1999

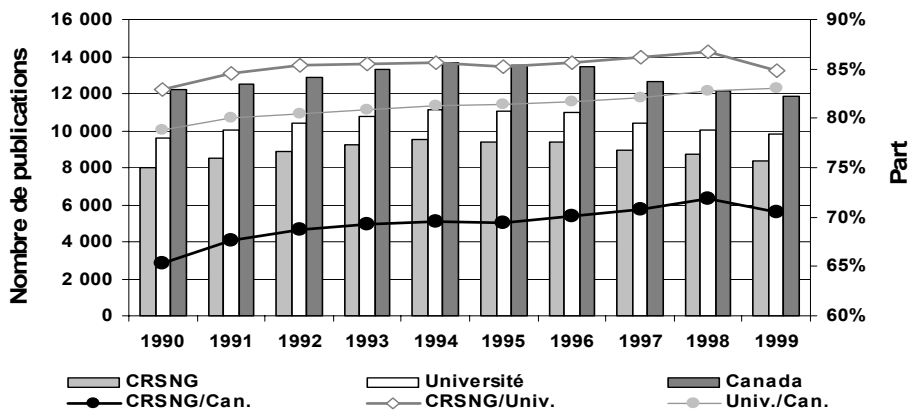
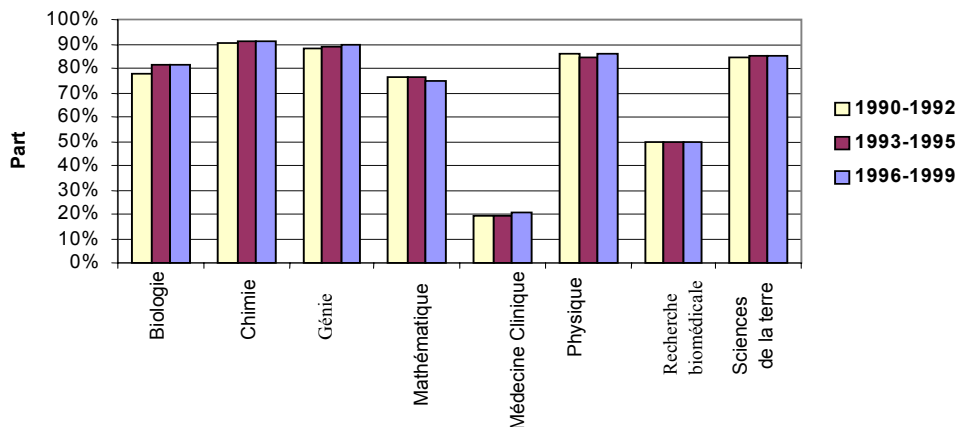


Figure 3. Publications du CRSNG et du Canada en sciences naturelles et en génie, 1990-1999

La contribution scientifique des chercheurs subventionnés à l'ensemble des publications du secteur universitaire est également importante. Leur contribution porte sur tous les champs disciplinaires en sciences et en génie, y compris les sous-disciplines. Cependant,

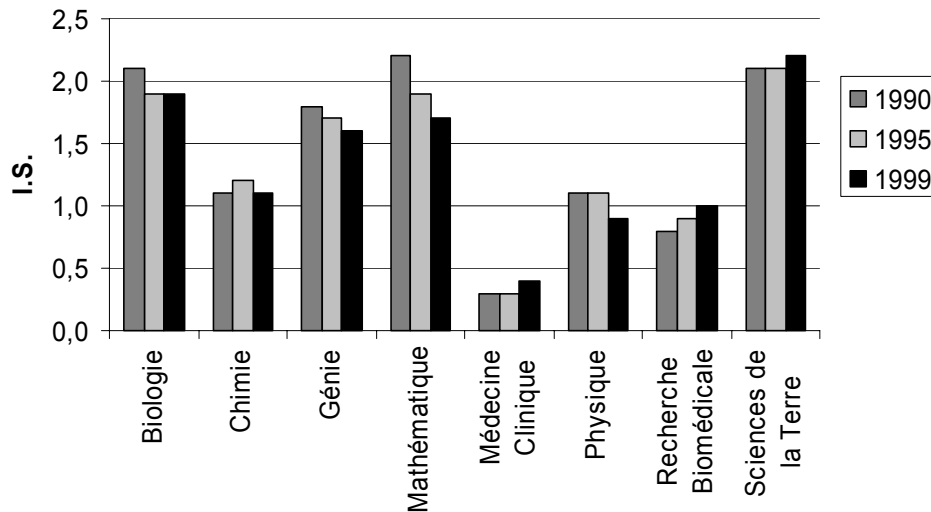
cette contribution varie en fonction des disciplines, présentant des forces et des faiblesses. En 1996-1999, les chercheurs financés ont signé plus des trois quarts de toutes les publications universitaires canadiennes en chimie (91,2 %), en physique (85,9 %), en génie (90,0 %) et en sciences de la terre et de l'espace (85,2 %). Ils ont aussi une bonne part des publications en biologie (81,2 %) et en mathématiques (74,5 %). Ces résultats ne sont pas surprenants, étant donné que la majorité des chercheurs en sciences naturelles et en génie reçoivent des subventions du CRSNG. Finalement, les chercheurs financés ont signé une part respectable des publications universitaires en sciences de la santé, soit 49,6 % de celles en recherche biomédicale et 21 % de celles en recherche clinique. Le graphique qui suit (Figure 4 et Tableau 6 en annexe) illustre les tendances dans le nombre de publications du secteur universitaire attribuables à des chercheurs du CRSNG, de 1990 à 1999.



**Figure 4. Part du CRSNG dans les publications universitaires canadiennes, 1990-1999**

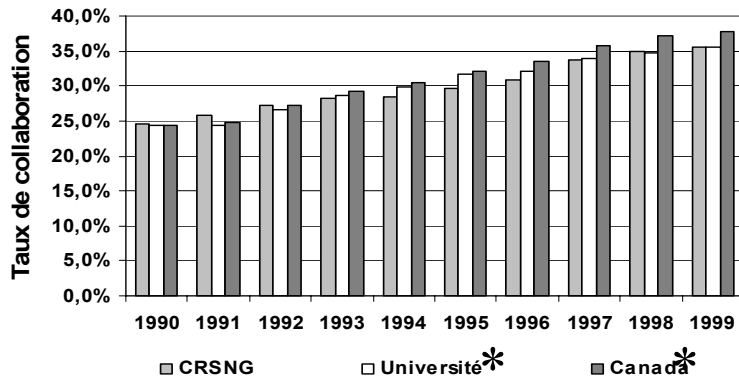
Le CRSNG est, comme l'indique sa mission, spécialisé dans certaines disciplines, et les publications des chercheurs financés en sont le reflet (Figure 5 et Tableau 7 en annexe). Par comparaison avec l'ensemble de la production scientifique mondiale, celle issue des chercheurs financés est spécialisée (indice de spécialisation supérieur à 1) principalement en sciences de la terre et de l'espace (2,2 en 1999), en biologie (1,9), en mathématiques

(1,7) et en génie (1,6). Il n'y a à peu près pas de spécialisation en chimie (1,1), en recherche biomédicale (1,0) et en physique (0,9). On observe, enfin, une sous-spécialisation en médecine clinique (0,4).



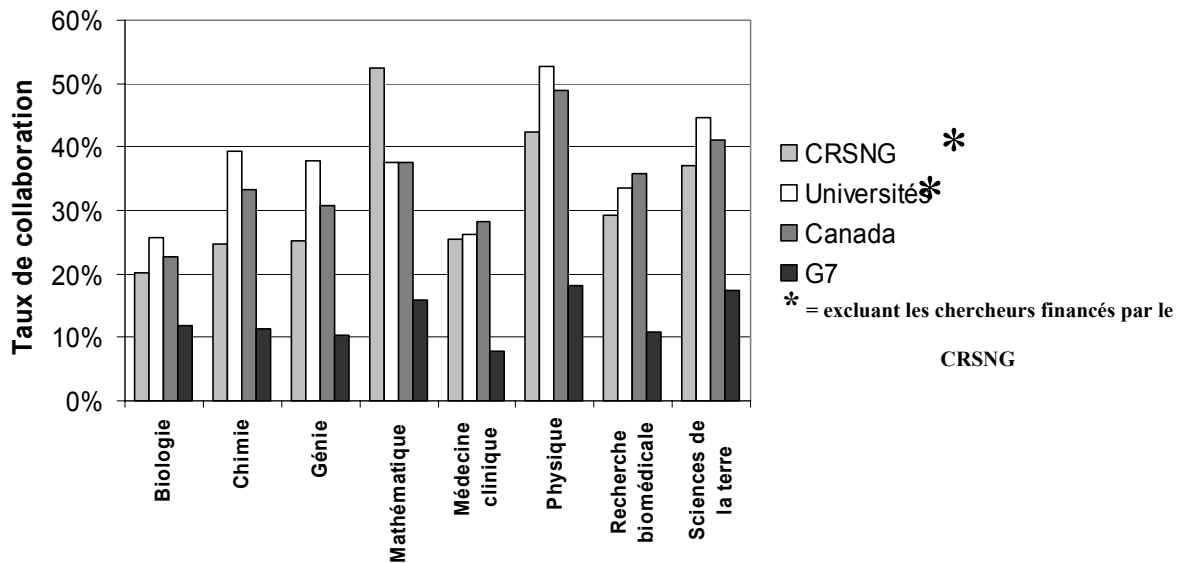
**Figure 5. Indice de spécialisation (I. S.) par champ, 1990, 1995, 1999 (Base Monde)**

Par rapport à un certain nombre de dimensions plus qualitatives, les chercheurs financés par le CRSNG contribuent également, à des degrés divers, à la performance de l'ensemble canadien. Premièrement, le taux de collaboration internationale des chercheurs financés est passé de 25 % en 1990 à 35,6 % en 1999 : le tiers des publications des chercheurs financés est donc maintenant réalisé avec des partenaires étrangers, un niveau égal à celui du secteur universitaire (excluant les chercheurs financés), mais légèrement inférieur à l'ensemble canadien (excluant les chercheurs financés) (Figure 6 et Tableau 8 en annexe). Sur l'ensemble de la période considérée, les disciplines dans lesquelles les chercheurs financés sont les plus actifs en matière de collaboration internationale sont les mathématiques (52 %) – seule discipline où les chercheurs financés dépassent le secteur universitaire –, suivies de la physique (42 %) et des sciences de la terre (37 %) (Figure 7 et Tableau 9). Le principal collaborateur étranger (1999) demeure les États-Unis (41,6 %), suivi de la Grande-Bretagne (10,9 %), de l'Allemagne (9,8 %), de la France (9,3 %) et du Japon (6,8 %).



\* = excluant les chercheurs financés par le CRSNG

**Figure 6. Taux de collaboration internationale des chercheurs du CRSNG, des autres chercheurs universitaires et des autres chercheurs canadiens, toutes disciplines, 1990-1999**

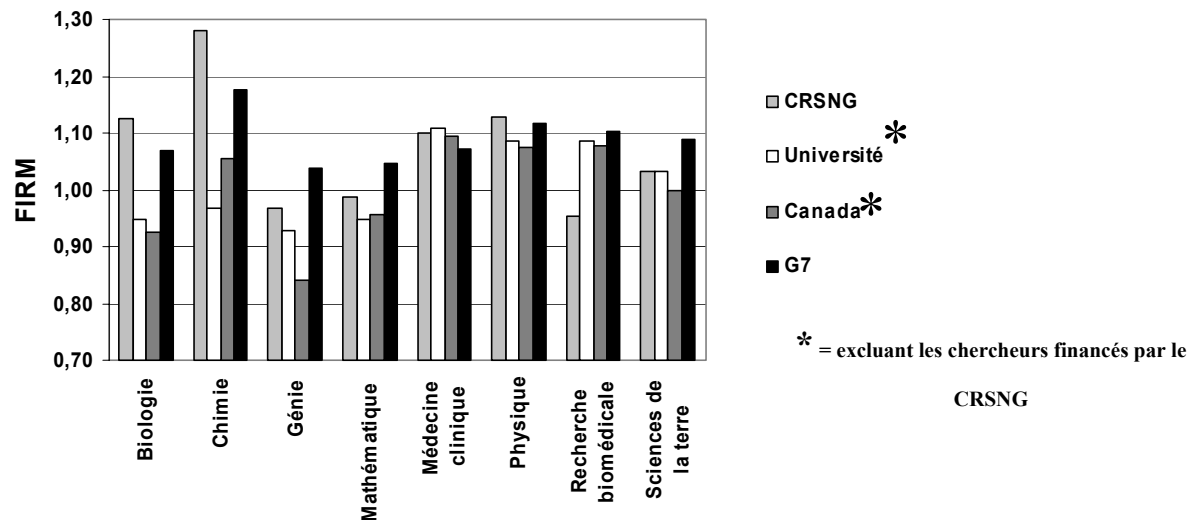


**Figure 7. Taux de collaboration internationale des chercheurs du CRSNG, des autres chercheurs universitaires et des autres chercheurs canadiens, par discipline, 1990-1999**

Sur un autre aspect de la collaboration, les chercheurs financés réalisent un peu plus de 20 % de leurs publications avec des chercheurs en provenance d'autres secteurs

(gouvernement, industrie). Ce taux était de 15,3 % en 1990. Les principaux partenaires sont les chercheurs gouvernementaux (52,4 %). Les entreprises, quant à elles, sont présentes dans 16,0 % des collaborations. C'est en biologie que ce type de collaboration est le plus élevé (30,9 % des publications) et dans les sciences de la terre et de l'espace (27,3 %). Ces chiffres se comparent en tous points à ceux du secteur universitaire canadien dans son ensemble et semblent indiquer que le financement du CRSNG n'a pas d'effet sur la collaboration.

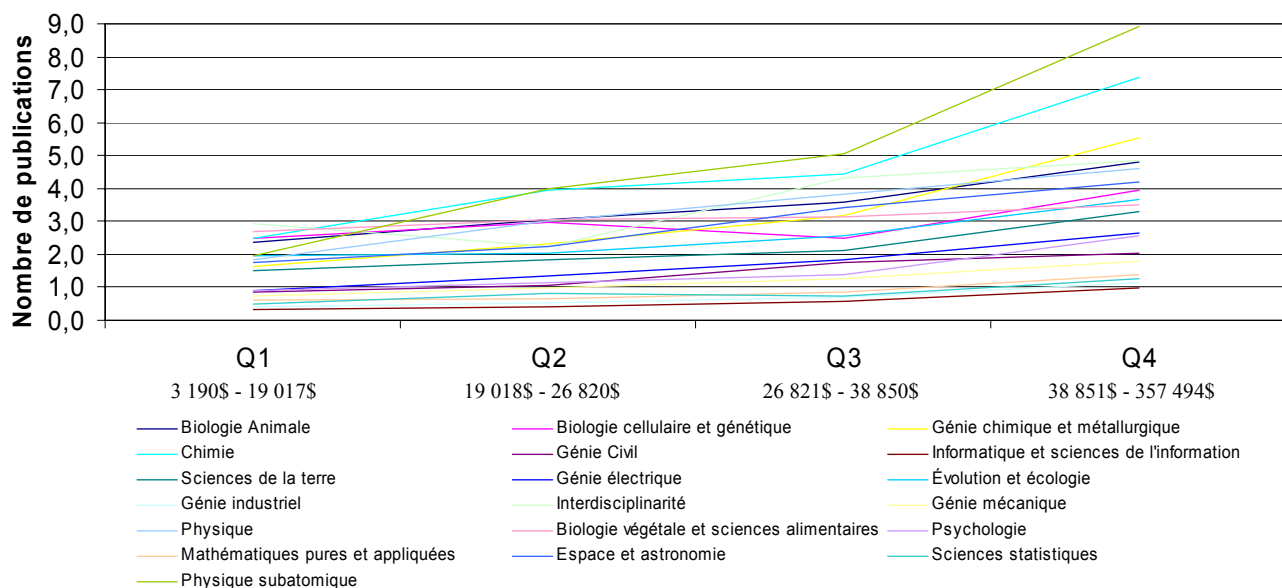
Enfin, la « qualité » des publications, mesurée par le facteur d'impact relatif moyen (FIRM) (Annexe 2) des revues dans lesquelles sont parues les publications scientifiques des chercheurs financés, est généralement égale ou supérieure à celle des publications du secteur universitaire et du reste du Canada (Figure 8 et Tableau 10 en annexe). Par comparaison avec les chercheurs universitaires, par exemple, le FIRM des chercheurs financés est supérieur de 31 % en chimie et de 18 % en biologie. Suivent la physique (avec un léger avantage de 5 %), le génie et les mathématiques (avec 4 % chacun) et les sciences de la terre (2 %).



**Figure 8. Facteur d'impact relatif moyen (FIRM) du CRSNG, des universités, du Canada, et des pays du G7**

#### 4. L'impact du Programme de subventions de recherche (PSR) sur la production scientifique

Les chercheurs titulaires exclusivement d'une subvention dans le cadre du Programme de subventions de recherche (PSR) du CRSNG produisent en moyenne 6 000 publications annuellement, soit environ 50 % des publications issues des chercheurs financés, tous programmes de subvention confondus. À la Figure 9 (et au Tableau 11 en annexe), on observe une relation positive entre le niveau de financement et le volume de publications.

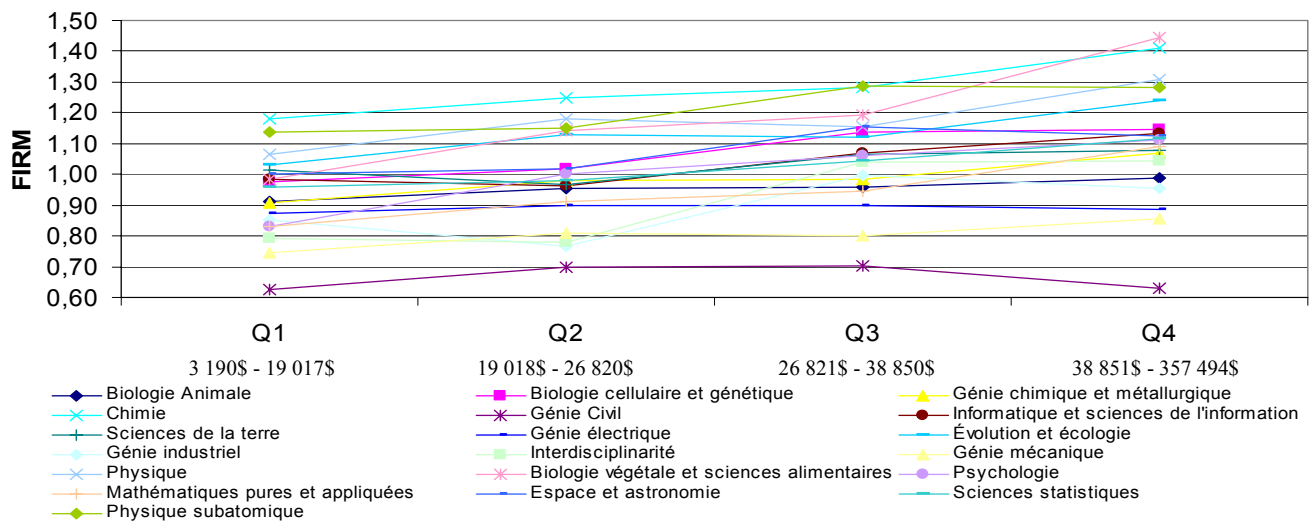


**Figure 9. Nombre annuel moyen de publications des chercheurs établis par quartile de financement et par comité**

La corrélation varie selon les comités, toutefois. Elle est plus prononcée dans le cas du génie chimique et de la métallurgie, de l'espace et de l'astronomie, de la physique, et du génie électrique, mais beaucoup moins évidente (pour ainsi dire nulle) en ce qui concerne la biologie et la recherche interdisciplinaire. Il faut préciser, cependant, que les différences dans la production scientifique selon le niveau de financement ne sont pas toujours significatives. En effet, ce n'est en général que pour un financement relativement

« élevé » (quartiles 3 et 4 : Annexe 2) que le volume de publications discrimine les chercheurs.

Par ailleurs, on observe une très faible relation statistique entre le niveau de financement et le FIRM, et une différence significative selon les niveaux de financement pour un nombre limité de comités seulement, en ce qui concerne notamment la chimie, la biologie végétale, la physique et les mathématiques (Figure 10 et Tableau 12 en annexe). Il faut en conclure que, quel que soit le niveau de financement reçu, les chercheurs publient dans des revues de qualité similaire – et dans des revues de bonne qualité.



**Figure 10. Facteur d’impact relatif moyen (FIRM) des chercheurs établis par quartile de financement et par comité**

Afin d’étudier plus à fond ces résultats et de mesurer l’impact du financement sous un autre angle, nous avons formé quatre groupes de chercheurs comme suit :

*Groupe 1. Chercheurs établis*

Ce groupe est constitué des chercheurs qui ont reçu un financement chaque année sur l’ensemble de la période (1990-1999).

### *Groupe 2. Nouveaux chercheurs financés depuis 1993*

Ce groupe est constitué des chercheurs qui ont fait une première demande de subvention en 1993. Ce groupe, ainsi que le suivant, permet de disposer d'un « groupe contrôle » et de réaliser une analyse quasi-expérimentale dans le but de mesurer l'effet du programme sur les nouveaux chercheurs.

### *Groupe 3. Nouveaux chercheurs non-financés en 1993*

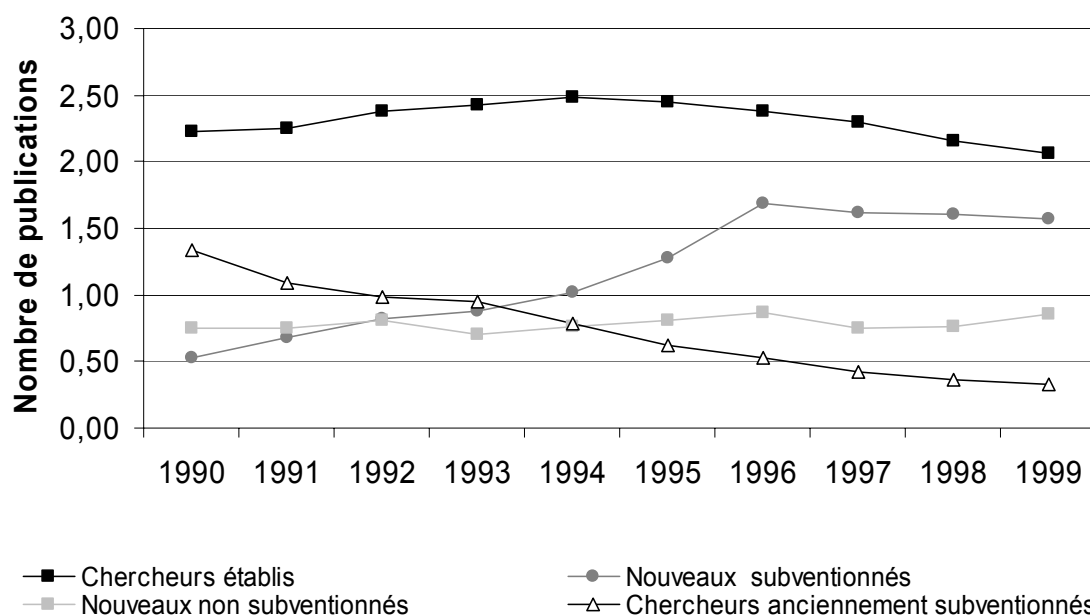
Ce groupe est constitué des chercheurs qui ont fait une première demande de subvention en 1993, mais qui n'ont jamais reçu un financement de l'organisme durant la période à l'étude.

### *Groupe 4. Chercheurs dont le financement s'est terminé en 1992*

Ce groupe est constitué des chercheurs ayant reçu un financement annuel entre 1988 et 1992, mais n'ayant jamais reçu de financement par la suite, et ce, jusqu'à la fin de la période.

La figure 11 (et le Tableau 13 en annexe) permet de constater trois faits. Premièrement, les chercheurs établis (groupe 1) sont ceux qui produisent le plus de publications, soit plus de 2 publications par année sur toute la période. On constate toutefois une légère diminution de la productivité à compter de 1994. Peut-être certains sont-ils progressivement en voie de rejoindre les rangs des chercheurs en fin de carrière. Deuxièmement, les chercheurs nouvellement financés (groupe 2) voient leur productivité augmenter régulièrement : ils passent de moins de 1 publication par année en 1993 à 1,5 en 1999, soit pratiquement le double. Ils avaient toutefois déjà commencé une « ascension » avant 1993. À ce rythme, ils devraient rejoindre les chercheurs établis d'ici quelques années. Enfin, les nouveaux chercheurs non financés (groupe 3) voient leur productivité stagner en deçà de 1 publication par année. En bref, les données démontrent que le financement a un impact certain sur la productivité des chercheurs, et sur la productivité des nouveaux chercheurs en particulier.



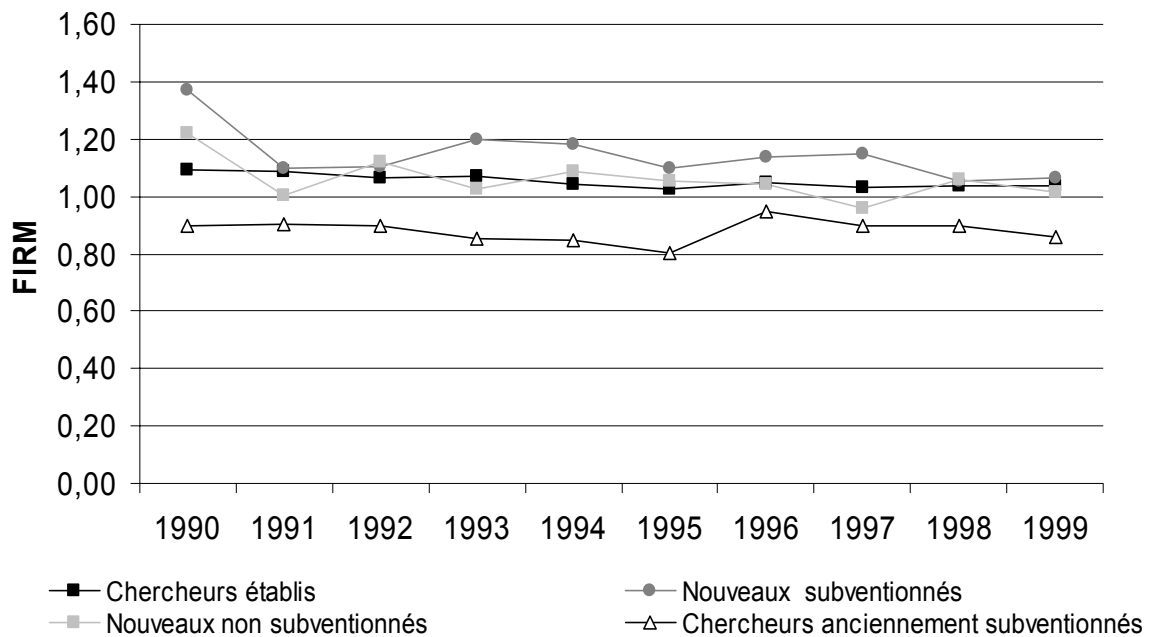


**Figure 11. Productivité (nombre moyen de publications par année) des chercheurs pour différents profils de financement**

En ce qui concerne le FIRM des chercheurs selon les quatre groupes, on observe les mêmes tendances que précédemment, soit que le financement n'a pas d'impact sur la qualité des revues (Figure 12 et Tableau 14 en annexe). Mis à part les chercheurs qui ont cessé d'être financés depuis 1992 (groupe 4), tous les chercheurs, y compris ceux qui ont échoué au concours de 1993 et qui n'ont jamais été financés par le CRSNG par la suite (groupe 3), publient dans des revues de même niveau de qualité.

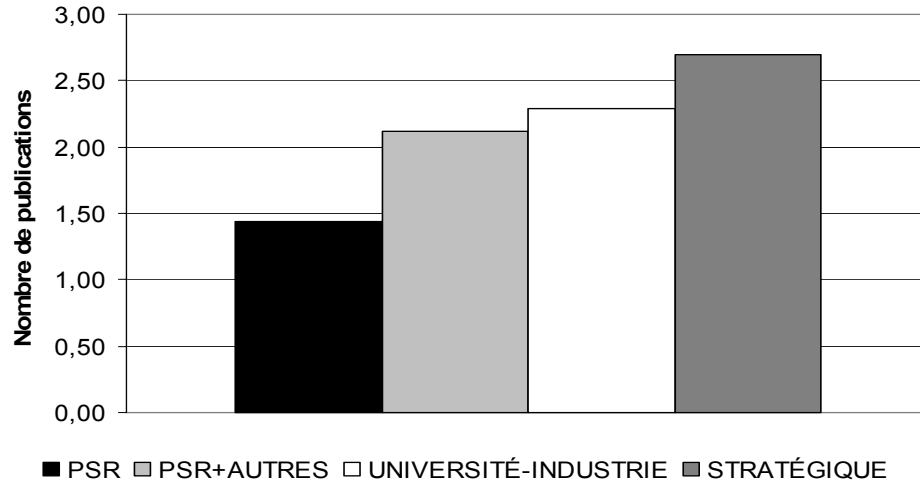
Si nous récapitulons les résultats obtenus jusqu'ici, nous pouvons constater ce qui suit :

- un financement obtenu du CRSNG est lié à une productivité scientifique accrue (tant chez les chercheurs établis que chez les nouveaux);
- un niveau de financement « élevé », soit au-dessus de la médiane (quartiles 3 et 4), est lié à une plus grande productivité scientifique;
- le niveau de financement n'est pas lié à la qualité des revues dans lesquelles les chercheurs publient.

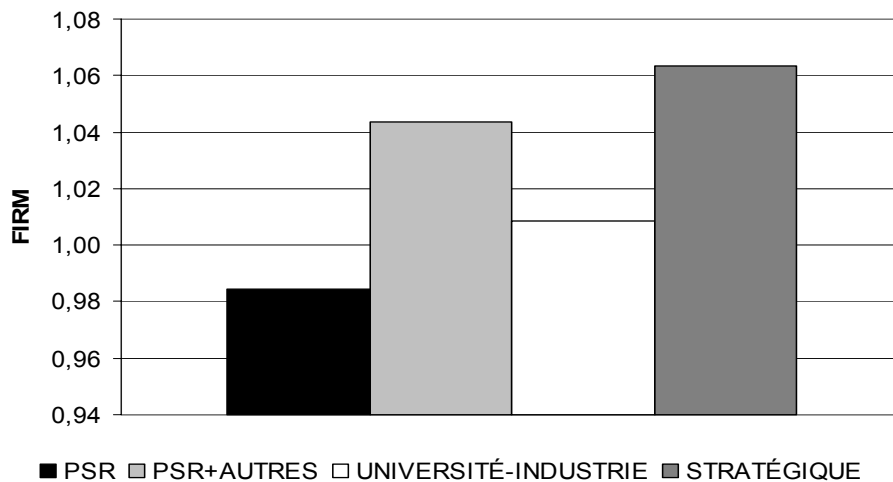


**Figure 12. Facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des chercheurs pour différents profils de financement**

Une dernière confirmation de ces résultats est présentée aux figures 13 et 14 (et au Tableau 15 en annexe), qui démontrent les niveaux de production scientifique et le FIRM selon que les chercheurs disposent de financement en provenance de plus d'un programme. Les chercheurs financés dans le cadre du Programme de subventions de recherche (PSR) publient en moyenne 1,44 publication par année. Lorsqu'ils disposent de financement supplémentaire en provenance d'un autre programme, ils publient en moyenne 2,12 publications par année. Ces taux grimpent à 2,29 dans le cas du programme universités-industrie et à 2,7 pour le Programme de subventions stratégiques. Le FIRM, quant à lui, ne change à peu près pas (quelques points de pourcentage seulement), qu'un chercheur participe à plus d'un programme ou non.



**Figure 13. Nombre moyen de publications par chercheur selon le programme**



**Figure 14. Facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des chercheurs selon le programme**

## 5. Conclusion

Les conclusions qui se dégagent de la présente analyse permettent de positionner le CRSNG et l'impact de son financement à deux niveaux. Premièrement, l'analyse dresse un profil de la place qu'occupent le CRSNG et les chercheurs financés dans l'ensemble de la production scientifique canadienne ainsi que de la production universitaire.

Deuxièmement, l'analyse évalue la contribution du CRSNG à la productivité des chercheurs financés et à l'impact de leurs publications.

Nous ne reprendrons pas ici l'ensemble des constats présentés dans le cadre de ce rapport, mais, en guise de conclusion, en rappellerons les principaux :

I. La place du CRSNG dans la production scientifique canadienne

- Les chercheurs financés par le CRSNG produisent, au total, environ 12 000 publications par année, et cette production a crû de 13,3 % de 1990 à 1999.
- Les chercheurs financés sont responsables de 70 % des publications canadiennes en sciences naturelles et en génie, et de 85 % des publications universitaires canadiennes en sciences naturelles et en génie, une part qui a crû de 2 % par rapport à 1990.
- Les chercheurs financés produisent 35,6 % de leurs publications en collaboration avec des chercheurs de l'étranger, et 20 % avec des chercheurs canadiens en provenance des secteurs industriel et gouvernemental.
- Le facteur d'impact des revues dans lesquelles publient les chercheurs financés est, dans l'ensemble, égal ou supérieur à celui du secteur universitaire et du reste du Canada et, dans une moindre mesure, à celui des pays du G7.

II. La contribution du CRSNG à la productivité des chercheurs et à l'impact de la recherche

- Le financement obtenu du CRSNG par les chercheurs est à une productivité scientifique accrue, et ce, davantage lorsque le financement est « élevé » (au-dessus de la médiane).

- L'absence de financement du CRSNG de même que le niveau de financement n'a aucun impact sur la qualité des revues dans lesquelles les chercheurs publient.
- Le financement en provenance du CRSNG ne semble pas avoir d'effet sur la collaboration internationale des chercheurs financés, puisque ces derniers cosignent (légèrement) moins avec des chercheurs de l'étranger que ne le font les chercheurs non financés par l'organisme (reste du Canada).

Au terme de la présente étude, il apparaît que le CRSNG joue un rôle de premier plan en ce qui concerne la recherche universitaire canadienne en sciences naturelles et en génie. Alors qu'il finance 70 % des chercheurs universitaires canadiens en sciences naturelles et en génie, ceux-ci produisent 85 % de toutes les publications dans ces disciplines. Ce qui est clair, également, c'est que le financement en provenance du CRSNG est déterminant pour les nouveaux chercheurs. En effet, ces derniers accroissent de façon régulière leur productivité dès l'obtention d'un octroi de recherche et tendent, avec le temps, à se comparer avantageusement aux chercheurs établis. À l'inverse, ceux qui se voient refuser un octroi « stagnent » par la suite.

Au chapitre de la qualité de la recherche produite par les chercheurs financés, le rôle du CRSNG est plus limité. D'une part, le niveau de financement des chercheurs subventionnés n'a aucun impact sur la qualité des revues dans lesquelles ils publient. D'autre part, le facteur d'impact des revues dans lesquelles les chercheurs financés publient est, dans l'ensemble (en excluant les sciences de la santé), supérieur ou égal à celui du secteur universitaire et à la moyenne canadienne et, dans une moindre mesure, à celui des pays du G7. En conclusion, les chercheurs subventionnés publient dans des revues de haut calibre, quel que soit leur niveau de financement. Le faible écart entre les indices ne permet pas d'avoir une idée précise de l'impact du financement sur la qualité de la recherche publiée. L'effet du financement du CRSNG se situe surtout sur le plan de la productivité.

Il demeure une question sur laquelle la présente étude ne peut se prononcer, et elle concerne la politique ou la « philosophie » de distribution des octrois. La plus grande productivité a été constatée chez les chercheurs qui disposaient d'un financement « élevé ». Une politique proactive qui voudrait influencer encore davantage cette productivité pourrait, d'une part, offrir un financement plus important à tous les chercheurs. Il faudrait alors que le CRSNG dispose de beaucoup plus de ressources financières que celles qui sont disponibles actuellement dans le cadre du PSR. À l'inverse, et d'autre part, le CRSNG pourrait décider de concentrer ses ressources sur les chercheurs les plus productifs, ne finançant alors que les plus performants. Ce serait là, cependant, changer complètement l'orientation du programme. Ce serait aussi parier sur l'idée que les « moins » productifs ne sont pas essentiels au système de la recherche. Ce qui n'est pas évident, compte tenu que ces derniers publient pourtant des travaux de recherche de qualité, du moins, si l'on se fie des revues dans lesquelles ils publient.

## Annexe 1

### Principaux points de méthodologie

#### *La reconstitution des dossiers de publications*

La première étape de l'étude bibliométrique a été la constitution du corpus de publications des chercheurs financés par le CRSNG. Ce corpus a été déterminé en retraçant les publications des chercheurs financés par le CRSNG dans les revues répertoriées par le *Science Citation Index* (SCI). La liste des chercheurs financés fournie par le CRSNG comprend 14 837 noms (chaque chercheur ayant reçu au moins une subvention de l'organisme entre 1990 et 1999), ainsi que certains renseignements sur, l'institution, le département, les années de subvention, les montants reçus, le programme, etc. L'appariement a été effectué manuellement à l'aide d'une interface informatique permettant de croiser ces renseignements avec ceux contenus dans la banque de données de l'OST. Pour chacun des chercheurs, l'interface repérait l'ensemble des publications canadiennes dont le nom de l'un des auteurs était le même que celui du chercheur financé. L'appariement, s'effectuant principalement en croisant le nom, l'institution et le département, fut relativement aisé, mais ne permettait pas de reconstituer complètement et fidèlement les dossiers de publications des chercheurs. Ce problème, qui a deux sources, a été corrigé de la façon suivante.

#### *Les problèmes relatifs à la mobilité des chercheurs*

Bien qu'un chercheur effectue généralement une demande de subvention à partir d'une seule université et d'un seul département, il ne faut pas négliger de vérifier s'il a publié sous une affiliation à un autre établissement. En effet, certains chercheurs sont affiliés à plusieurs institutions (par exemple, un médecin-chercheur à l'hôpital et à l'université et utilisant l'une ou l'autre des institutions comme affiliation, un chercheur invité dans une autre institution et signant sous l'affiliation de celle-ci). Ainsi, pour compléter le dossier, il a fallu vérifier si, aux publications attribuées pour la bonne institution et le bon département, pouvaient être ajoutées certaines publications ayant l'adresse d'un autre

département ou d'une autre institution. Pour ce faire, une compréhension précise des sujets de recherche et du cheminement de carrière du chercheur a été obtenue grâce à une recherche sur Internet, à une analyse sur les titres des publications et à différentes autres procédures de triangulation, comme le croisement de données provenant de diverses sources.

### *Les problèmes de polynomie*

Il arrive que le nom fourni par le chercheur lors d'une demande de subvention diffère de celui qu'il utilise lorsqu'il signe un article (par exemple : initiales). Dans ce cas, l'interface informatique ne pouvait retenir les articles appropriés, et l'attribution automatique était impossible. Aussi, pour tous les cas où aucun article n'était attribué ou dans les cas pour lesquels certains éléments permettaient de croire que le nombre de publications attribuées était insuffisant, une recherche sur Internet a été effectuée afin de s'enquérir de la signature exacte du chercheur.

Au terme de ce processus, les dossiers de publications de 12 975 chercheurs ont été constitués. Pour les 1 862 chercheurs restants, toutefois, le repérage a échoué. Nous avons donc repris la recherche sur Internet afin de nous assurer que ces chercheurs n'avaient effectivement rien publié dans les revues figurant dans la banque de données. Le tableau qui suit donne les statistiques sur les récipiendaires non appariés.



## Nombre de récipiendaires non appariés dans la banque de données, par comité de sélection

Committee	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Biologie animale	19 4,3%	15 3,4%	14 3,0%	12 2,5%	12 2,5%	10 2,2%	10 2,3%	8 1,8%	7 1,5%	8 1,7%	9 2,1%	12 2,8%
Biol. cellulaire et génétique	10 2,2%	6 1,3%	7 1,5%	6 1,4%	5 1,2%	5 1,1%	6 1,4%	6 1,4%	6 1,3%	7 1,5%	11 2,3%	15 3,1%
Biol. vég/sc alimentaire	17 5,3%	14 4,1%	12 3,4%	8 2,1%	9 2,3%	6 1,7%	7 2,1%	6 1,9%	5 1,6%	8 2,6%	7 2,4%	17 5,6%
Chimie	12 2,4%	10 2,0%	7 1,4%	4 0,8%	5 0,9%	4 0,7%	4 0,7%	4 0,7%	3 0,5%	4 0,7%	5 0,9%	10 1,7%
Évolution et écologie	20 4,9%	13 3,1%	9 2,2%	6 1,4%	5 1,1%	5 1,1%	4 0,9%	4 0,9%	3 0,7%	5 1,1%	5 1,2%	8 1,8%
Génies chimique et métal.	31 7,9%	26 6,7%	21 5,1%	15 3,5%	12 2,8%	12 2,8%	11 2,6%	11 2,5%	12 2,8%	11 2,5%	14 3,1%	20 4,2%
Génie civil	71 15,9%	58 12,9%	57 12,3%	52 10,9%	52 10,5%	45 9,1%	40 7,9%	39 7,7%	38 7,4%	38 7,4%	37 7,3%	46 9,2%
Génie électrique	56 11,4%	43 8,6%	43 8,3%	42 7,7%	36 6,6%	37 6,6%	35 6,3%	41 7,3%	37 6,6%	45 7,8%	53 9,0%	63 10,4%
Génie industriel	51 28,8%	51 25,9%	50 24,4%	57 24,7%	47 20,1%	48 20,4%	45 19,4%	47 21,3%	44 19,8%	52 22,7%	52 22,1%	45 19,7%
Génie mécanique	69 16,2%	53 12,4%	52 11,8%	50 10,9%	48 10,2%	49 10,1%	52 10,6%	58 11,7%	59 11,9%	56 11,2%	62 11,9%	74 14,2%
Informatique	101 25,6%	91 22,5%	99 22,2%	100 21,5%	101 21,4%	114 22,9%	116 23,1%	110 21,9%	108 21,6%	115 22,4%	129 23,7%	133 23,7%
Interdisciplinaire	2 6,5%	3 7,9%	3 6,7%	2 4,8%	2 4,5%	2 4,9%	2 4,8%	2 4,3%	2 4,4%	4 6,2%	6 7,7%	9 9,7%
Math. pures et appliquées	81 15,7%	73 13,9%	67 12,4%	53 9,9%	50 8,9%	41 7,3%	33 6,1%	27 5,1%	26 5,0%	27 5,3%	29 5,6%	33 6,5%
Physique	21 4,5%	17 3,6%	13 3,1%	9 2,3%	7 1,9%	7 1,8%	8 2,0%	6 1,6%	6 1,6%	7 1,9%	4 1,1%	5 1,4%
Physique subatomique	6 3,6%	5 3,2%	3 2,0%	3 1,5%	3 1,4%	3 1,4%	2 0,9%	3 1,4%	2 0,9%	1 0,5%	3 1,4%	3 1,4%
Psychologie	119 32,6%	113 30,6%	107 29,8%	96 27,9%	97 28,3%	85 25,3%	83 24,7%	81 23,8%	92 26,3%	94 26,3%	99 27,0%	102 27,5%
Recherche spatiale et astronomie	7 4,0%	5 2,9%	3 1,8%	2 1,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1 0,6%	1 0,6%	1 0,6%	5 3,0%
Sciences de la Terre	27 5,1%	23 4,3%	19 3,4%	16 2,8%	15 2,5%	14 2,3%	15 2,5%	15 2,4%	16 2,5%	14 2,2%	18 2,9%	23 3,7%
Statistique	35 16,3%	34 15,0%	29 12,7%	33 13,9%	31 13,1%	27 11,4%	28 12,0%	29 12,1%	33 13,5%	37 15,4%	38 15,4%	46 18,9%

### *La fenêtre de publication*

Pour l'ensemble des statistiques produites (volume de publications, facteur d'impact, taux de collaboration), une publication était considérée comme le résultat d'un financement en provenance du CRSNG si le chercheur avait fait paraître cette publication entre la deuxième année suivant le début de sa subvention et la deuxième année après la fin de sa subvention.

### *Les quartiles de financement*

Les quartiles divisent les données d'une distribution ordonnée en quatre tranches égales comportant chacune le quart de la population :  $Q1 = \frac{1}{4}$  (25 %);  $Q2 = \frac{1}{2}$  (50 % ou médiane);  $Q3 = \frac{3}{4}$  (75 %);  $Q4 = 1$  (100 %). Dans le cadre de la présente étude, les quartiles relatifs au financement ont été calculés par comité. Le tableau de la page suivante présente les « intervalles » de chaque quartile par comité, où  $Q1$  est le montant minimal de la distribution et  $Q4$ , la valeur maximale.

## Quartiles du financement annuel moyen au Programme de subventions de recherche (PSR) des chercheurs, établis par comité

Comité	[	Q1	]	Q2	]	Q3	]	Q4	]
Biologie Animale	3 400 \$	à	22 940 \$	à	31 386 \$	à	42 063 \$	à	157 913 \$
Biologie cellulaire et génétique	3 833 \$		27 496 \$		35 901 \$		50 496 \$		80 738 \$
Génie chimique et métallurgique	3 890 \$		22 631 \$		28 152 \$		36 983 \$		86 542 \$
Chimie	3 985 \$		29 485 \$		39 161 \$		59 022 \$		161 756 \$
Génie Civil	4 250 \$		19 178 \$		23 856 \$		29 892 \$		97 977 \$
Informatique et sciences de l'information	3 190 \$		16 593 \$		22 677 \$		33 826 \$		80 259 \$
Sciences de la terre	7 051 \$		19 576 \$		28 081 \$		39 122 \$		129 272 \$
Génie électrique	3 932 \$		17 900 \$		22 181 \$		28 314 \$		70 083 \$
Évolution et écologie	4 879 \$		21 242 \$		30 186 \$		42 324 \$		104 833 \$
Génie industriel	7 900 \$		15 145 \$		20 530 \$		29 012 \$		61 171 \$
Interdisciplinarité	7 051 \$		17 157 \$		25 021 \$		40 987 \$		64 549 \$
Génie mécanique	9 226 \$		19 181 \$		23 812 \$		30 726 \$		71 486 \$
Physique	5 754 \$		20 081 \$		28 587 \$		37 786 \$		97 873 \$
Biologie végétale et sciences alimentaires	10 319 \$		21 791 \$		32 707 \$		44 927 \$		118 343 \$
Psychologie	11 338 \$		20 306 \$		27 903 \$		40 049 \$		86 111 \$
Mathématiques pures et appliquées	5 338 \$		10 355 \$		14 420 \$		20 963 \$		97 873 \$
Espace et astronomie	5 233 \$		19 373 \$		27 343 \$		46 837 \$		118 014 \$
Sciences statistiques	3 234 \$		9 055 \$		12 978 \$		17 909 \$		135 614 \$
Physique subatomique	3 054 \$		26 377 \$		36 479 \$		55 403 \$		357 494 \$

### *Tests statistiques*

Des corrélations et des tests ont été effectués afin de vérifier la relation statistique entre le niveau de financement des chercheurs, le volume de publications et le facteur d'impact. Étant donné que la distribution des niveaux de financement au sein de la population des chercheurs n'est pas selon une courbe normale, les calculs réalisés ont privilégié des statistiques non paramétriques comme corrélation de Spearman et test de Mann-Whitney (Tableaux 11 et 12).

## Annexe 2

### Définition des indicateurs

#### *Indice de spécialisation (IS)*

Comme son nom l'indique, l'indice de spécialisation permet de mesurer si un regroupement de chercheurs (un laboratoire, un département, une institution, une région ou un pays) est plus ou moins « spécialisé » (c'est-à-dire actif) dans une discipline particulière par rapport à un autre groupe de chercheurs, qui sert, en l'occurrence, de point de référence. L'indice de spécialisation est calculé pour chacune des catégories disciplinaires. Ordinairement, le groupe de chercheurs dont on calcule les indices de spécialisation est un sous-ensemble du groupe auquel il est comparé et qui sert de base au calcul. Par exemple, l'indice de spécialisation d'un groupe X de chercheurs canadiens par rapport à l'ensemble des chercheurs canadiens se calculerait comme suit :

$$\frac{\text{part (\%) des publications du groupe de chercheurs X dans la catégorie disciplinaire Z}}{\text{part (\%) des publications de l'ensemble des chercheurs canadiens dans la discipline Z}}$$

Un indice de spécialisation supérieur à 1,0 signifie que le groupe X est spécialisé dans la discipline en question par rapport à l'ensemble de référence choisi (dans ce cas-ci, le Canada).

### *Facteur d'impact (FI)*

Le facteur d'impact d'une revue est le nombre de citations reçues pour une année par les articles des deux années précédentes, le tout divisé par le nombre d'articles publiés par la revue au cours de ces deux années précédentes. Il s'agit donc strictement d'une mesure de l'impact des articles. Appliqué aux publications d'un groupe de chercheurs, le facteur d'impact moyen est considéré comme un indicateur légitime de la qualité de la recherche. En effet, les chercheurs visent généralement à présenter leurs résultats dans des revues à haut facteur d'impact.

Le facteur d'impact d'une revue pour une année donnée, disons 1996, est calculé de la façon suivante :

$$\frac{\text{Nombre de citations reçues en 1996 par les articles parus dans la revue en 1994 et 1995}}{\text{Nombre d'articles parus dans la revue en 1994 et 1995}}$$

Pour obtenir le facteur d'impact moyen, chaque publication se voit attribuer le facteur d'impact de la revue dans laquelle elle est publiée. Par conséquent, une institution dont les chercheurs publient dans des revues à fort facteur d'impact dans un champ particulier obtiendra un facteur d'impact élevé dans ce champ.

*Facteur d'impact relatif (FIR)*

Le facteur d'impact relatif permet de comparer, pour chacune des spécialités, le facteur d'impact d'un groupe de chercheurs avec le facteur d'impact d'un autre groupe de chercheurs. Généralement, le groupe de chercheurs dont on calcule le facteur d'impact relatif est un sous-ensemble du groupe auquel il est comparé et qui sert de base au calcul.

Si l'on prend comme groupe de référence, par exemple, l'ensemble des chercheurs canadiens, le facteur d'impact relatif d'un groupe de chercheurs X dans une spécialité Y se calcule comme suit :

$$\frac{\text{Facteur d'impact du groupe de chercheurs X dans la spécialité Y}}{\text{Facteur d'impact de l'ensemble des chercheurs canadiens dans la spécialité Y}}$$

Un facteur d'impact relatif supérieur à 1 signifie que la moyenne des facteurs d'impact du groupe étudié est supérieure à celle du groupe de référence. Réciproquement, un facteur d'impact relatif inférieur à 1 signifie que la moyenne des facteurs d'impact du groupe étudié est inférieure à celle du groupe de référence.

*Facteur d'impact relatif moyen (FIRM)*

Le facteur d'impact relatif moyen permet de synthétiser en une seule valeur l'ensemble des facteurs d'impact relatif enregistrés par un groupe de chercheurs dans les diverses spécialités, tout en tenant compte de l'importance relative de la production de ce groupe de chercheurs dans chacune des spécialités. Ce facteur n'est calculé qu'en utilisant comme unités les spécialités disciplinaires, et ce, pour deux raisons. Premièrement, les

facteurs d'impact des champs disciplinaires sont, en fait, les totaux des spécialités qui les composent. Les prendre en compte doublerait de façon artificielle la valeur de l'indice d'impact relatif moyen. Deuxièmement, chaque spécialité a des pratiques fort différentes pour les publications. Si l'on prend comme groupe de référence, par exemple, l'ensemble des chercheurs canadiens, le facteur d'impact relatif moyen du groupe de chercheurs X se calculerait comme suit :

$$\sum \left( \frac{\text{Facteur d'impact du groupe X dans la spécialité Y}}{\text{Facteur d'impact du Canada dans la spécialité Y}} \times \frac{\text{Nombre de publications du groupe X dans la spécialité Y}}{\text{Nombre total de publications du groupe X}} \right)$$

Un facteur d'impact relatif moyen supérieur à 1 signifie que la moyenne des facteurs d'impact du groupe étudié est supérieure d'autant de points de pourcentage à celle du groupe de référence. Réciproquement, un facteur d'impact relatif moyen inférieur à 1 signifie que la moyenne des facteurs d'impact du groupe étudié est inférieure à celle du groupe de référence.

### Annexe 3

#### Tableaux

**Tableau 1. Nombre de chercheurs financés annuellement (PSR), 1990-1999**

<b>Année</b>	<b>Chercheurs établis<sup>*</sup></b>	<b>Autres</b>	<b>TOTAL</b>
1990	3 740	3 403	7 143
1991	3 750	3 594	7 344
1992	3 756	3 686	7 442
1993	3 766	3 715	7 481
1994	3 768	3 676	7 444
1995	3 781	3 670	7 451
1996	3 786	3 716	7 502
1997	3 784	3 762	7 546
1998	3 767	3 843	7 610
1999	3 759	3 917	7 676

Source : CRSNG (Compilation OST)

\*financés sur toute la période

**Tableau 2. Octroi annuel moyen (PSR), 1990-1999**

<b>Année</b>	<b>Chercheurs établis</b>	<b>Autres</b>	<b>TOTAL</b>
1990	30 160 \$	20 487 \$	25 552 \$
1991	31 281 \$	20 654 \$	26 080 \$
1992	32 137 \$	21 054 \$	26 648 \$
1993	32 615 \$	20 905 \$	26 800 \$
1994	32 469 \$	20 884 \$	26 748 \$
1995	32 694 \$	20 373 \$	26 625 \$
1996	32 774 \$	20 548 \$	26 718 \$
1997	32 864 \$	20 709 \$	26 804 \$
1998	36 035 \$	23 000 \$	29 452 \$
1999	38 206 \$	24 553 \$	31 239 \$

Source : CRSNG (Compilation OST)



**Tableau 3. Nombre de publications du CRSNG et du Canada, toutes disciplines, 1990-1999**

<b>Année</b>	<b>CRSNG</b>	<b>Université</b>	<b>Canada</b>	<b>CRSNG/Univ.</b>	<b>Univ./Can.</b>	<b>CRSNG/Can.</b>
1990	10 559	18 261	22 701	58%	80%	47%
1991	11 132	18 940	23 384	59%	81%	48%
1992	12 027	20 142	24 593	60%	82%	49%
1993	12 300	20 516	25 024	60%	82%	49%
1994	12 626	21 231	25 764	59%	82%	49%
1995	12 483	21 193	25 619	59%	83%	49%
1996	12 657	21 529	25 768	59%	84%	49%
1997	12 369	20 911	25 108	59%	83%	49%
1998	12 152	20 790	24 770	58%	84%	49%
1999	11 962	21 012	24 989	57%	84%	48%

Source: Observatoire de sciences et technologies (OST)

**Tableau 4. Part du CRSNG dans les publications canadiennes, 1990-1999**

	<b>1990-92</b>	<b>1993-95</b>	<b>1996-99</b>
<b>Biologie</b>	55,8%	59,3%	61,3%
<b>Chimie</b>	76,0%	78,3%	80,0%
<b>Génie</b>	70,0%	72,4%	74,4%
<b>Mathématique</b>	74,9%	75,3%	73,6%
<b>Médecine clinique</b>	15,5%	16,0%	17,6%
<b>Physique</b>	75,8%	75,3%	76,2%
<b>Recherche biomédicale</b>	42,5%	42,9%	43,7%
<b>Sciences de la terre</b>	61,6%	62,5%	63,7%

Source: Observatoire des sciences et des technologies (OST)

**Tableau 5. Publications du CRSNG et du Canada en sciences naturelles et en génie, 1990-1999**

<b>Année</b>	<b>CRSNG</b>	<b>Université</b>	<b>Canada</b>	<b>CRSNG/Univ.</b>	<b>Univ./Can.</b>	<b>CRSNG/Can.</b>
1990	7 970	9 620	12 199	83%	79%	65%
1991	8 480	10 037	12 540	84%	80%	68%
1992	8 851	10 365	12 881	85%	80%	69%
1993	9 206	10 760	13 299	86%	81%	69%
1994	9 519	11 124	13 679	86%	81%	70%
1995	9 406	11 033	13 548	85%	81%	69%
1996	9 401	10 974	13 425	86%	82%	70%
1997	8 966	10 401	12 669	86%	82%	71%
1998	8 700	10 034	12 113	87%	83%	72%
1999	8 336	9 823	11 829	85%	83%	70%

Source: Observatoire de sciences et technologies (OST)

**Tableau 6. Part du CRSNG dans les publications universitaires canadiennes, 1990-1999**

	<b>1990-1992</b>	<b>1993-1995</b>	<b>1996-1999</b>
<b>Biologie</b>	77.6%	81.3%	81.2%
<b>Chimie</b>	90.2%	91.0%	91.2%
<b>Génie</b>	88.1%	89.1%	90.0%
<b>Mathématique</b>	76.0%	76.1%	74.5%
<b>Médecine clinique</b>	19.2%	19.6%	21.1%
<b>Physique</b>	85.7%	84.4%	85.9%
<b>Recherche biomédicale</b>	49.7%	49.5%	49.6%
<b>Sciences de la terre</b>	84.5%	85.0%	85.2%

Source: Observatoire des sciences et des technologies (OST)

**Tableau 7. Indice de spécialisation par champ, 1990, 1995 et 1999  
(Base Monde)**

	CRSNG		
	1990	1995	1999
<b>Biologie</b>	2,1	1,9	1,9
<b>Chimie</b>	1,1	1,2	1,1
<b>Génie</b>	1,8	1,7	1,6
<b>Mathématique</b>	2,2	1,9	1,7
<b>Médecine Clinique</b>	0,3	0,3	0,4
<b>Physique</b>	1,1	1,1	0,9
<b>Recherche Biomédicale</b>	0,8	0,9	1,0
<b>Sciences de la Terre</b>	2,1	2,1	2,2

Source : Observatoire des sciences et des technologies (OST)

**Tableau 8. Taux de collaboration internationale des chercheurs financés, des chercheurs universitaires et des autres chercheurs canadiens\*, toutes disciplines, 1990-1999**

Année	CRSNG	Université	Canada
1990	24,6%	24,4%	24,4%
1991	25,8%	24,3%	24,8%
1992	27,1%	26,6%	27,2%
1993	28,2%	28,6%	29,3%
1994	28,5%	29,9%	30,5%
1995	29,6%	31,6%	32,1%
1996	30,9%	32,0%	33,5%
1997	33,7%	33,9%	35,7%
1998	34,8%	34,8%	37,1%
1999	35,6%	35,5%	37,8%

Source: Observatoire de sciences et technologies (OST)

\* **excluant les chercheurs financés par le CRSNG**

**Tableau 9. Taux de collaboration internationale par discipline, 1990-1999**

	<b>CRSNG</b>	<b>Universités</b>	<b>Canada</b>	<b>G7</b>
<b>Biologie</b>	20%	26%	23%	12%
<b>Chimie</b>	25%	39%	33%	11%
<b>Génie</b>	25%	38%	31%	10%
<b>Mathématique</b>	52%	38%	38%	16%
<b>Médecine clinique</b>	25%	26%	28%	8%
<b>Physique</b>	42%	53%	49%	18%
<b>Recherche biomédicale</b>	29%	33%	36%	11%
<b>Sciences de la terre</b>	37%	45%	41%	17%

Source: Observatoire de sciences et technologies (OST)

**\* excluant les chercheurs financés par le CRSNG**

**Tableau 10. Facteur d'impact relatif moyen (FIRM) du CRSNG, Université \*, Canada, G7**

	<b>CRSNG</b>	<b>Université</b>	<b>Canada</b>	<b>G7</b>
<b>Biologie</b>	1,13	0,95	0,93	1,07
<b>Chimie</b>	1,28	0,97	1,05	1,18
<b>Génie</b>	0,97	0,93	0,84	1,04
<b>Mathématique</b>	0,99	0,95	0,96	1,05
<b>Médecine clinique</b>	1,10	1,11	1,09	1,07
<b>Physique</b>	1,13	1,08	1,08	1,12
<b>Recherche biomédicale</b>	0,95	1,09	1,08	1,10
<b>Sciences de la terre</b>	1,03	1,03	1,00	1,09

Source: Observatoire de sciences et technologies (OST)

**\* excluant les chercheurs financés par le CRSNG**

**Tableau 11. Nombre annuel moyen de publications des chercheurs établis (PSR) par quartile de financement**

Comité	Nombre moyen de publications par année par quartile de financement				Corrélation Spearman	Significatif* à p < 0,05	Significatif* par Mann-Whitney, Test U, à p < 0,05					
	Q1	Q2	Q3	Q4			Q1 - Q2	Q2 - Q3	Q3 - Q4	Q1 - Q3	Q2 - Q4	Q1 - Q4
Biologie Animale	2,35	3,07	3,56	4,80	0,36	S	N	N	N	S	S	S
Biologie cellulaire et génétique	2,49	2,95	2,46	3,94	0,20	S	N	N	S	N	N	S
Génie chimique et métallurgique	1,61	2,33	3,18	5,52	0,62	S	S	S	S	S	S	S
Chimie	2,49	3,95	4,42	7,38	0,60	S	S	N	S	S	S	S
Génie Civil	0,84	1,06	1,74	2,02	0,39	S	N	S	N	S	S	S
Informatique et sciences de l'information	0,33	0,41	0,59	0,97	0,40	S	N	N	S	S	S	S
Sciences de la terre	1,51	1,81	2,13	3,30	0,40	S	N	N	S	S	S	S
Génie électrique	0,89	1,35	1,83	2,65	0,48	S	N	N	N	S	S	S
Évolution et écologie	1,94	2,05	2,56	3,65	0,43	S	N	N	S	N	S	S
Génie industriel	0,39	0,53	0,69	1,16	0,44	S	N	N	N	N	S	S
Interdisciplinarité	2,95	2,26	4,30	4,85	0,38	S	N	N	N	N	N	N
Génie mécanique	0,73	0,97	1,28	1,79	0,45	S	N	N	N	N	S	S
Physique	1,84	3,00	3,84	4,59	0,49	S	S	N	N	S	S	S
Biologie végétale et sciences alimentaires	2,70	3,07	3,13	3,50	0,18	S	N	N	N	N	N	N
Psychologie	0,91	1,13	1,39	2,58	0,35	S	N	N	N	N	S	S
Mathématiques pures et appliquées	0,62	0,67	0,84	1,38	0,41	S	N	N	S	N	S	S
Espace et astronomie	1,76	2,22	3,40	4,21	0,54	S	N	S	N	S	S	S
Sciences statistiques	0,48	0,80	0,73	1,25	0,41	S	N	N	N	N	N	S
Physique subatomique	1,94	3,98	5,05	8,91	0,42	S	S	N	N	S	S	S

Source: Observatoire des sciences et des technologies (OST)

\* S = Significatif; N = Non-Significatif



**Tableau 12. Facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des chercheurs établis (PSR) par quartile de financement**

Comité	Moyenne des facteurs d'impacts relatifs des chercheurs par quartile de financement				Corrélation Spearman	Significatif* à p < 0,05	Significatif* par Mann-Whithney, Test U, à p < 0,05					
	Q1	Q2	Q3	Q4			Q1 - Q2	Q2 - Q3	Q3 - Q4	Q1 - Q3	Q2 - Q4	Q1 - Q4
	Biologie Animale	0,91	0,95	0,96			0,99	0,16	S	N	N	N
Biologie cellulaire et génétique	0,97	1,02	1,14	1,14	0,26	S	N	N	N	N	S	S
Génie chimique et métallurgique	0,91	0,98	0,98	1,07	0,23	S	N	N	N	N	N	S
Chimie	1,18	1,25	1,28	1,41	0,29	S	N	N	N	N	S	S
Génie Civil	0,63	0,70	0,70	0,63	-0,01	N	N	N	N	N	N	N
Informatique et sciences de l'information	0,98	0,96	1,07	1,13	0,18	S	N	N	N	N	S	S
Sciences de la terre	1,02	0,97	1,06	1,08	0,17	S	N	N	N	N	N	N
Génie électrique	0,88	0,90	0,90	0,89	0,08	N	N	N	N	N	N	N
Évolution et écologie	1,03	1,13	1,12	1,24	0,23	S	N	N	N	N	N	S
Génie industriel	0,85	0,77	0,99	0,95	0,27	S	N	N	N	N	S	N
Interdisciplinarité	0,79	0,78	1,04	1,05	0,34	S	N	N	N	N	N	N
Génie mécanique	0,75	0,81	0,80	0,86	0,26	S	N	N	N	N	N	S
Physique	1,06	1,18	1,15	1,31	0,29	S	N	N	S	N	N	S
Biologie végétale et sciences alimentaires	0,98	1,14	1,19	1,44	0,39	S	N	N	N	S	S	S
Psychologie	0,83	1,00	1,06	1,11	0,34	S	N	N	N	N	S	S
Mathématiques pures et appliquées	0,83	0,91	0,94	1,09	0,35	S	N	N	N	N	S	S
Espace et astronomie	1,00	1,02	1,16	1,13	0,28	S	N	N	N	N	N	N
Sciences statistiques	0,96	0,98	1,05	1,12	0,21	S	N	N	N	N	N	N
Physique subatomique	1,14	1,15	1,29	1,28	0,15	N	N	N	N	N	N	N

Source: Observatoire des sciences et des technologies (OST)

\* S = Significatif; N = Non-Significatif





**Tableau 13. Productivité (nombre moyen de publications par année) des chercheurs (PSR) selon le profil de financement**

Année	Chercheurs établis	Nouveaux subventionnés	Nouveaux non subventionnés	Chercheurs anciennement subventionnés
1990	2,22	0,53	0,75	1,34
1991	2,25	0,68	0,75	1,09
1992	2,38	0,81	0,81	0,98
1993	2,42	0,88	0,70	0,95
1994	2,48	1,02	0,76	0,79
1995	2,44	1,28	0,81	0,62
1996	2,38	1,69	0,87	0,53
1997	2,29	1,62	0,75	0,42
1998	2,16	1,61	0,76	0,36
1999	2,07	1,57	0,85	0,33

Source : Observatoire des sciences et technologies (OST)

**Tableau 14. Facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des chercheurs (PSR) selon le profil de financement, 1988-1999**

Année	Chercheurs établis	Nouveaux subventionnés	Nouveaux non subventionnés	Chercheurs anciennement subventionnés
1990	1,09	1,37	1,22	0,90
1991	1,09	1,10	1,00	0,91
1992	1,06	1,10	1,12	0,90
1993	1,07	1,20	1,03	0,85
1994	1,04	1,18	1,09	0,85
1995	1,03	1,10	1,05	0,80
1996	1,05	1,14	1,05	0,95
1997	1,03	1,15	0,96	0,90
1998	1,04	1,06	1,06	0,90
1999	1,04	1,06	1,01	0,86

Source : Observatoire des sciences et technologies (OST)

**Tableau 15. Nombre moyen annuel de publications et FIRM par chercheur selon le programme**

	<b>Nbre de Publications</b>	<b>FIRM</b>
PSR	1,44	0,98
PSR+AUTRES	2,12	1,04
UNIVERSITÉ-INDUSTRIE	2,29	1,01
STRATÉGIQUE	2,70	1,06

Source : Observatoire des sciences et technologies (OST)