

mai 2004



Observatoire
des sciences et des
technologies

**Analyse bibliométrique de
la production scientifique de
l'Institut de recherches cliniques de Montréal**

Vincent LARIVIÈRE et Jean LEBEL
Observatoire des sciences et des technologies (OST)

Préparé pour
L'Institut de recherches cliniques de Montréal

Table des matières

| | |
|--|----|
| Sommaire..... | ii |
| Introduction..... | 1 |
| Note méthodologique | 1 |
| <i>La méthode des noms</i> | 1 |
| <i>La méthode des adresses</i> | 2 |
| Profil de la production scientifique de l'IRCM | 3 |
| <i>La production scientifique globale</i> | 3 |
| <i>L'IRCM dans les ensembles canadien et québécois</i> | 4 |
| <i>Les principales revues</i> | 5 |
| <i>La spécialisation disciplinaire</i> | 7 |
| <i>L'impact scientifique</i> | 8 |
| <i>Les collaborations internationales</i> | 10 |
| <i>Les réseaux de collaboration</i> | 11 |
| L'IRCM et les institutions comparables..... | 15 |
| <i>Le volume de publications</i> | 15 |
| <i>L'impact scientifique</i> | 18 |
| <i>L'effort relatif</i> | 20 |
| <i>La collaboration internationale</i> | 21 |
| Conclusion..... | 22 |

Sommaire

- ∂ De 1995 à 2002, les chercheurs de l'IRCM ont contribué à 1 564 documents scientifiques (*méthode des noms*) recensés par le *Science Citation Index*TM. Selon le type de documents, 1 503 (96%) constituent des contributions à l'avancement des connaissances.
- ∂ En moyenne, on dénombre 188 publications par année attribuables à l'IRCM. Un sommet est atteint en 2001 avec 242 publications. Cette contribution représente en moyenne 5,2% des publications québécoises et 1,6% des publications canadiennes.
- ∂ L'IRCM publie une majorité d'articles dans une minorité de revues dont les principales sont *Hypertension* (159 articles), *Circulation* (80 articles) et *Blood* (67 articles).
- ∂ Les publications scientifiques de l'IRCM sont concentrées dans quelques spécialités, dont le système cardio-vasculaire (423 publications), la biochimie et biologie moléculaire (244 publications) et l'hématologie (91 publications).
- ∂ L'impact scientifique des chercheurs de l'IRCM – tel que mesuré par le facteur d'impact relatif moyen – est significativement supérieur à la moyenne mondiale, tant pris globalement que dans les spécialités où ils sont le plus actifs.
- ∂ Sur la période examinée, près de 35% des publications de l'IRCM ont impliqué un partenaire international. Ces principales institutions de collaboration sont *Harvard University* (20 collaborations), *UCSF* (17 collaborations) et l'Institut Pasteur (15 collaborations). Au niveau national, notons l'importance des collaborations avec le CHUM (32 collaborations) et l'*University of British Columbia* (30 collaborations).
- ∂ Le volume de publications (*méthode des adresses*) de l'IRCM (1 330) se situe dans la moyenne des institutions de comparaison, en dessous de celui du CHUL (1 994), du CHUM (1 635) et de l'Institut de cardiologie de Montréal (1 358), mais au dessus de celui du *Sam Lunenfeld Research Institute* (1 294), du *Robarts Research Institute* (1 103) et de l'Hôpital Sainte-Justine (930).
- ∂ La production scientifique de l'IRCM, du CHUM, de la *Rockefeller University* et de l'Hôpital Sainte-Justine est plutôt instable sur la période, témoignant tantôt d'une augmentation, tantôt d'une diminution. On constate par ailleurs une croissance des publications de l'Institut de cardiologie de Montréal, du *Robarts Research Institute*, et du *Sam Lunenfeld Research Institute*.
- ∂ Parmi les institutions étudiées, ce sont la *Rockefeller University* et le *Sam Lunenfeld Research Institute* qui ont l'impact scientifique le plus élevé (1,77). Viennent ensuite l'Institut de cardiologie de Montréal (1,42), l'IRCM (1,36) et le *Robarts Research Institute* (1,32), avec un impact comparable.
- ∂ L'IRCM a un impact *appréhendé* supérieur à la moyenne des institutions de comparaison dans 12 spécialités sur 22. Toutefois, ces spécialités ne représentent pas celles dans lesquelles l'Institut est le plus actif.

- ∂ Le ratio du volume de publications/chercheurs de l'IRCM (15,3) est dans la moyenne élevée, en dessous de celui de la *Rockefeller University* (28,1) et du *Sam Lunenfeld Research Institute* (17,9), mais au dessus du *Robarts Research Institute* (12,3) et de l'Institut de cardiologie de Montréal (10,6).
- ∂ Les activités de collaboration internationale des chercheurs de l'IRCM (35% des publications) sont, elles aussi, dans la moyenne élevée des institutions étudiées, au dessus de l'Institut de cardiologie de Montréal (33,5%) et de l'Hôpital Sainte-Justine (32,0%). Seul le *Sam Lunenfeld Research Institute* a plus de projets de recherche conjoints avec des partenaires internationaux (41,0%).

Introduction

Ce rapport analyse la production scientifique des chercheurs de l'Institut de recherche clinique de Montréal (IRCM) pour la période 1995-2002. Deux séries de statistiques – compilées à partir de deux méthodes – y sont étudiées. La première série, élaborée à partir de la *méthode des noms*, concerne les publications de l'IRCM dans leur ensemble, sans les comparer à celles d'autres instituts. Chaque publication signée par un chercheur de l'IRCM y est recensée, et non seulement celles dont l'institution « IRCM » apparaît sur le document. Cette section vise à décrire globalement les activités de publication des chercheurs de l'IRCM, sans les comparer à celles d'autres instituts de recherche. La seconde série de données, compilée par la *méthode des adresses*, vise pour sa part à comparer la production scientifique de l'IRCM à celle de 7 instituts de recherche situés au Québec, au Canada et aux États-Unis. Les deux méthodes de production des indicateurs statistiques sont présentées en détail à la section suivante.

Note méthodologique

Les données bibliométriques exposées ici proviennent de la Banque de données bibliométriques canadienne BDBC^{MC} construite par l'Observatoire des sciences et des technologies (OST) à partir de la banque de données sur Cd-rom *Science Citation Index*TM de l'*Institute for Scientific Information*[®]. Cette base de données ne recense toutefois pas l'ensemble des revues¹ dans lesquelles les chercheurs de l'IRCM sont susceptibles de publier². Certains travaux sont diffusés via d'autres médiums scientifiques qui ne sont pas inventoriés par le *SCI*, tels les revues très spécialisées, les revues nationales et, surtout, les actes de colloques non publiés. Les indicateurs présentés ne constituent donc pas la totalité des documents produits par les chercheurs de l'IRCM. Toutefois, ils représentent la part de leurs travaux la plus visible à l'échelle internationale et par conséquent la plus visible pour les communautés scientifiques québécoise, canadienne et mondiale.

Les indicateurs couvrent la période 1995-2002 inclusivement. Notons que les années utilisées dans la BDBCTM sont les années *effectives* de parution des revues, et non les années bibliographiques, compte tenu que certaines revues ont parfois de l'avance – ou du retard! – et qu'ainsi, l'année mentionnée dans la notice bibliographique de la revue ne correspond pas à l'année réelle où elle est parue. Le décompte des publications utilise la méthode unitaire, c'est-à-dire que toutes les unités signataires de l'article se voient attribuer un article. Il n'est pas question ici de diviser les articles selon le nombre de contributeurs.

La méthode des noms

À cause de leur rattachement à d'autres organismes, en particulier des universités et des hôpitaux, les chercheurs de l'IRCM n'identifient pas toujours l'institution IRCM dans l'adresse de leurs articles. Nous avons en effet retracé trois types de signatures institutionnelles faites par les chercheurs de l'Institut dans la BDBCTM :

- 1) L'IRCM ;

¹ LA BDBCTM contient environ 6 000 revues, dont plus de 3700 sont en sciences de la santé, pures et appliquées.

² La sélection des revues par l'*Institute for Scientific Information* se fait en fonction des citations reçues. On recense le noyau des revues qui sont les plus citées dans leurs champs disciplinaires respectifs.

- 2) Les institutions auxquelles les chercheurs de l'IRCM sont associés, à savoir l'université de Montréal, l'université McGill et leurs hôpitaux affiliés ;
- 3) Autres institutions, tels que les entreprises et laboratoires gouvernementaux.

Nos résultats montrent que, si nous ne retenons que les signatures IRCM dans le repérage d'articles dans la BDBC, nous obtenons un total de 1 385 documents pour la période de 1995 à 2002. Par contre, en recherchant individuellement chacun des chercheurs de l'IRCM par leur nom et initiales – auxquels nous ajoutons la province de Québec comme critère géographique – nous obtenons 1 564 documents. La *méthode des noms* consista donc à retracer, à partir des noms, l'ensemble des publications émanant de chercheurs de l'IRCM, même si ce dernier n'était pas identifié formellement sur l'article. Nous nous assurons ainsi d'avoir l'ensemble des documents produits par des chercheurs de l'IRCM, ce qui nous permet d'en dresser un profil complet.

La méthode des adresses

Étant donné que nous ne disposons pas des noms des chercheurs des institutions de comparaison, nous ne pouvons produire pour ces dernières des données semblables à celles produites pour l'IRCM par la *méthode des noms*. Et une comparaison de ces données à d'autres produites par la méthode des institutions surestimerait l'IRCM par rapport aux autres puisque la *méthode des noms* permet de retracer davantage de publications scientifiques que la *méthode des adresses*.

Nous avons donc décidé de construire une autre série de statistiques pour l'IRCM et les institutions de comparaison à partir des adresses institutionnelles signées sur les articles, c'est-à-dire par la *méthode des adresses*. L'observatoire effectue annuellement un travail de nettoyage sur les institutions canadiennes signées dans la BDBC™. Ainsi, les différentes appellations selon lesquelles les institutions peuvent être identifiées dans les adresses (CLIN-RES-INST-MONTREAL, INST CLIN RES, INST-RECH-CLIN-MONTREAL, etc.) sont harmonisées sous une seule désignation. Le même travail fut effectué pour les institutions de comparaison québécoises, canadiennes et internationales. Malgré le fait que cette méthode sous-estime la production globale des institutions analysées, elle permet la production de statistiques comparables d'une institution à une autre.

En somme, nous avons choisi de conserver en parallèle les deux approches : dans la première partie, *Profil de la production scientifique de l'IRCM*, nous retiendrons la production d'articles scientifiques des chercheurs, en autant que l'institution paraissant sur l'article provienne du Québec. Dans la seconde partie *L'IRCM et les institutions comparables*, nous n'utiliserons, pour fins de comparaison, que le nombre d'articles où l'IRCM est spécifiquement identifié dans l'adresse.

Profil de la production scientifique de l'IRCM

Cette section se veut un portrait exhaustif des activités de recherche conduites par les chercheurs de l'IRCM. Nous analyserons donc ici l'évolution des publications des chercheurs de l'institution, leur répartition disciplinaire et les spécialités dans lesquelles l'Institut est le plus actif. L'impact scientifique et les réseaux de collaboration seront aussi étudiés.

La production scientifique globale

Nous avons dénombré dans la BDBC™ 1 564 documents scientifiques sous la signature de chercheurs de l'IRCM, dont 994 articles (63,6%), 444 comptes rendus de conférences (28,4%), 53 articles de synthèse (3,4%) et 12 notes (0,8%) (Tableau 1). Parmi l'ensemble des documents recensés, seuls ces quatre types de documents sont considérés comme étant des contributions à l'avancement des connaissances³. Par conséquent, la suite de ce rapport ne s'intéressera qu'à ces derniers. En outre, ces types de documents représentent plus de 96% des documents auxquels ont contribué des chercheurs de l'IRCM.

Tableau 1. Types de documents publiés par les chercheurs de l'IRCM, 1995-2002

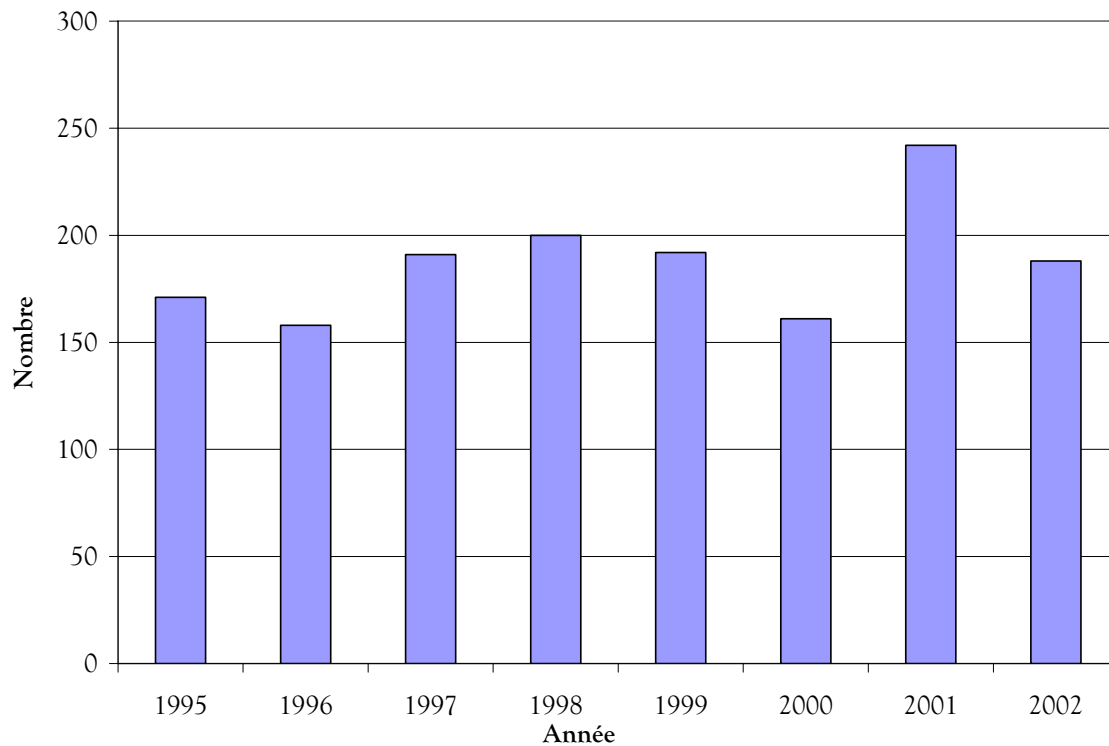
| Type de document | Total |
|-----------------------------|--------------|
| Article | 994 |
| Compte rendu de conférences | 444 |
| Article de synthèse | 53 |
| Contenu éditorial | 36 |
| Lettre | 19 |
| Note | 12 |
| Biographie | 2 |
| Correction | 2 |
| Nouvelles | 1 |
| Réimpression | 1 |
| Total | 1 564 |

Source : Observatoire des sciences et des technologies, banque SCI

Plus spécifiquement, les chercheurs de l'IRCM ont, au cours de la période étudiée, signé en moyenne 188 publications par année. Bien que l'on constate une certaine tendance à la baisse vers la fin des années 1990, une remontée certaine s'effectue en 2001, année où les chercheurs enregistrent leur plus haut total de publications avec 242. Cet accroissement ne semble toutefois pas se maintenir en 2002 (Graphique 1).

³ Généralement, seuls les documents de type article, note et article de synthèse sont conservés dans les analyses bibliométriques. Toutefois, certaines études suggèrent de retenir aussi les comptes rendus de conférences et les lettres. Compte tenu de l'importance des comptes rendus de conférences dans le champ qui nous intéresse, nous avons décidé de conserver les comptes rendus de conférences dans notre analyse. Pour une discussion sur les types de documents à inclure dans les analyses bibliométriques, voir: Moed, H.F., "Differences in the Construction of SCI Based Bibliometric Indicators Among Various Producers: A First Overview", *Scientometrics*, Vol. 35, No. 2 (1996) 177-191.

Graphique 1. Publications scientifiques de l'IRCM, 1995-2002

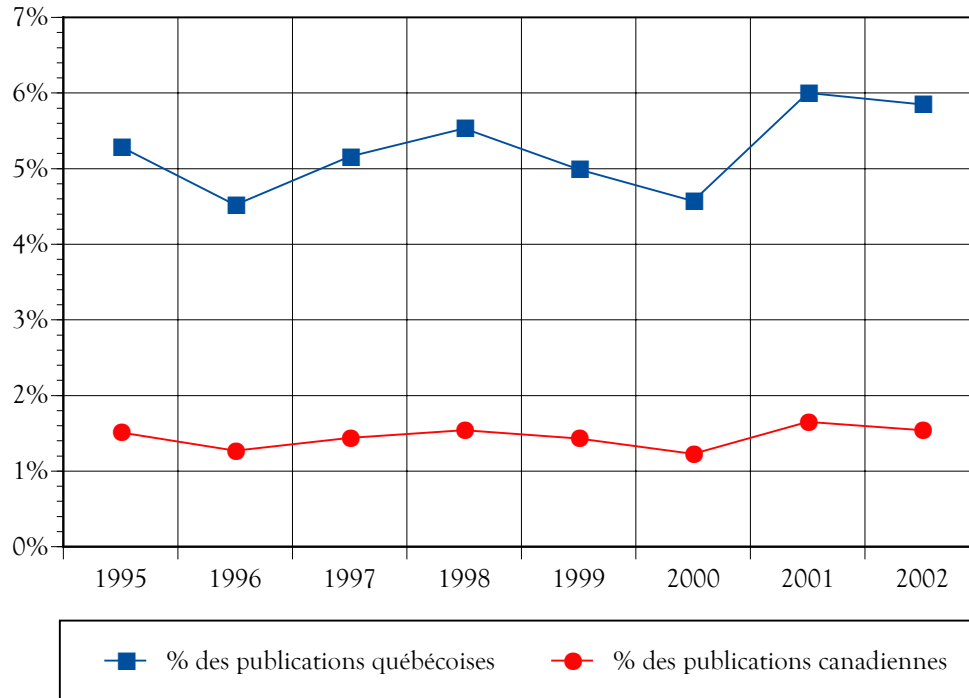


Source : Observatoire des sciences et des technologies, banque SCI

L'IRCM dans les ensembles canadien et québécois

La contribution des chercheurs de l'IRCM représente en moyenne, pour les huit années considérées, 5,2% des publications des chercheurs québécois et 1,5% des publications des chercheurs canadiens dans tous les champs disciplinaires (graphique 2). Cette contribution atteint un sommet en 2001, où l'IRCM contribue à 6,0% des publications québécoises et à plus de 1,6% des publications canadiennes.

Graphique 2. Part des publications de l'IRCM dans les ensembles canadien et québécois, 1995-2002



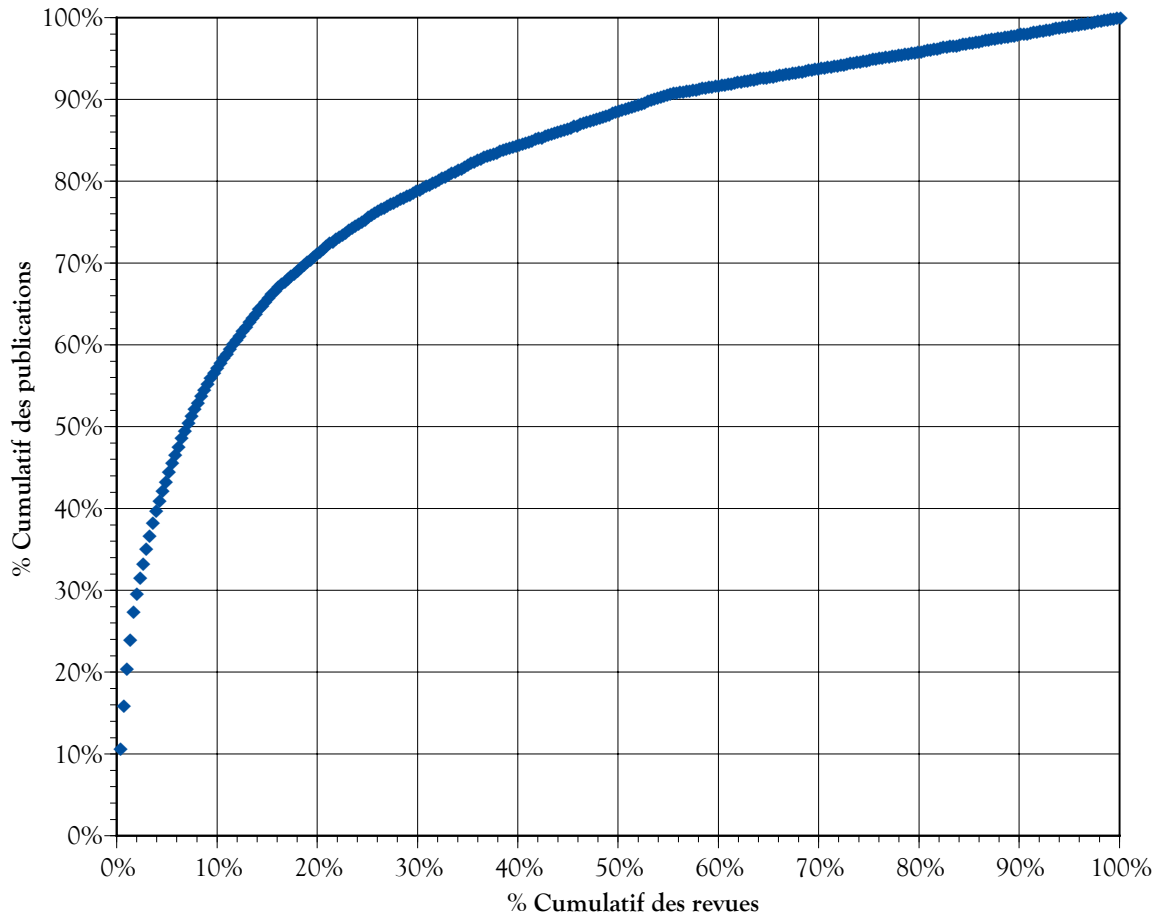
Source : Observatoire des sciences et des technologies, banque SCI

Les principales revues

Les chercheurs de l'IRCM ont, au cours de la période étudiée, publié dans 312 revues. De ces 312 revues, un infime pourcentage est responsable de la majorité des publications. En effet, plus de 50% des articles sont publiés dans 22 revues (7,1%), et 80% des articles se retrouvent dans 99 revues (31,7%). C'est donc dire que la très grande majorité des documents publiés par les chercheurs de l'IRCM se retrouve dans une minorité de revues, ce qui est tout à fait conforme aux tendances rapportées dans la littérature⁴ (Graphique 2). La liste de ces revues est donnée au tableau 2.

⁴ La loi de Bradford stipule qu'à l'intérieur d'un champ donné, un nombre de revues très restreint – le noyau – contient la majorité des articles. Pour une discussion sur les lois en bibliométrie, voir: Egghe, L., "On the Classification of the Classical Bibliometric Laws", *Journal of Documentation*, Vol. 44 No. 1 (1988) 53-62.

Graphique 3. Distribution cumulative des revues dans lesquelles les chercheurs de l'IRCM publient, 1995-2002



Source : Observatoire des sciences et des technologies, banque SCI

Plus particulièrement, cinq journaux contiennent un nombre très important de contributions (plus de 50 sur la période) de la part de chercheurs de l'IRCM : les revues *Hypertension* (159 articles), *Circulation* (80 articles), *Blood* (67 articles), *Journal of Hypertension* (54 articles) et *Journal of Biological Chemistry* (52 articles). Notons que 3 de ces revues (*Hypertension*, *Circulation* et *Journal of Hypertension*) sont dans la spécialité du système cardio-vasculaire (Tableau 2).

Tableau 2. Principales revues (23) dans lesquelles les chercheurs de l'IRCM publient, 1995-2002

| Revue | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | Total |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|
| HYPERTENSION | 26 | 15 | 15 | 12 | 33 | 20 | 22 | 16 | 159 |
| CIRCULATION | 6 | 3 | 5 | 8 | 14 | 2 | 39 | 3 | 80 |
| BLOOD | | 11 | 6 | 9 | 1 | 13 | 10 | 17 | 67 |
| JOURNAL OF HYPERTENSION | 1 | 5 | 4 | 17 | 5 | 1 | 16 | 5 | 54 |
| JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY | 6 | 6 | 9 | 6 | 5 | 5 | 13 | 2 | 52 |
| BIOLOGY OF REPRODUCTION | 2 | 6 | 1 | | 3 | 7 | 9 | 5 | 33 |
| ATHEROSCLEROSIS | 1 | 3 | 13 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 28 |
| FASEB JOURNAL | 5 | 5 | 3 | 1 | 4 | 3 | 4 | 2 | 27 |
| MOLECULAR AND CELLULAR BIOLOGY | 1 | 1 | 3 | 3 | 5 | 8 | 3 | 2 | 26 |
| BIOCHEMICAL JOURNAL | 4 | 5 | 3 | 1 | 2 | 4 | 3 | 3 | 25 |
| JOURNAL OF IMMUNOLOGY | | 3 | 6 | 3 | 3 | 1 | 5 | 2 | 23 |
| AMERICAN JOURNAL OF HYPERTENSION | | | 1 | 2 | 10 | | 4 | 5 | 22 |
| EXPERIMENTAL HEMATOLOGY | | | 2 | 5 | 2 | | 1 | 9 | 19 |
| JOURNAL OF LIPID RESEARCH | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 18 |
| JOURNAL OF NEUROCHEMISTRY | 1 | 4 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 18 |
| ARTERIOSCLEROSIS THROMBOSIS AND VASCULAR BIOLOGY | 3 | 2 | 4 | 1 | 2 | | 3 | 2 | 17 |
| JOURNAL OF EXPERIMENTAL MEDICINE | 3 | 2 | 5 | 3 | 1 | 1 | 1 | | 16 |
| JOURNAL OF VIROLOGY | 2 | 4 | 2 | 2 | | 2 | 1 | 3 | 16 |
| FEBS LETTERS | 5 | 2 | 2 | 3 | 2 | | | 1 | 15 |
| MOLECULAR BIOLOGY OF THE CELL | 6 | | 4 | | 1 | 1 | 1 | 2 | 15 |
| ENDOCRINOLOGY | 3 | 1 | 2 | | 2 | 1 | 4 | 1 | 14 |
| JOURNAL OF CARDIOVASCULAR PHARMACOLOGY | 3 | 2 | 1 | | 1 | 4 | | 3 | 14 |
| PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA | | 2 | 5 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 |
| AUTRES REVUES (N = 289) | 90 | 74 | 90 | 113 | 90 | 82 | 94 | 98 | 731 |
| Total | 171 | 158 | 191 | 200 | 192 | 161 | 242 | 188 | 1 503 |

Source : Observatoire des sciences et des technologies, banque SCI

La spécialisation disciplinaire

Pour connaître les spécialités dans lesquelles les chercheurs de l'IRCM sont le plus actifs, nous avons ventilé leurs publications des huit dernières années selon certaines spécialités des sciences de la santé (Tableau 9), ce qui regroupe près de 95% de la production scientifique répertoriée pour ces chercheurs. Les deux spécialités qui représentent le plus grand nombre de publications de l'IRCM, soit environ 45% de toutes les publications de l'Institut, sont le système cardio-vasculaire (423 publications) et la biochimie et la biologie moléculaire (244 publications). Par ailleurs, les trois spécialités dans lesquelles l'IRCM se démarque dans les ensembles canadien et québécois sont, dans l'ordre, l'embryologie, avec 20,0% de toutes les publications québécoises dans ce domaine, le système cardio-vasculaire, 19,3% et l'hématologie, 14,4% (Tableau 3).

Tableau 3. Spécialités dans lesquelles l'IRCM est le plus actif, 1995-2002

| Spécialité | Publications IRCM | % Québec | % Canada |
|--|-------------------|----------|----------|
| Système cardio-vasculaire | 423 | 19,3% | 6,9% |
| Biochimie et biologie moléculaire | 244 | 6,0% | 1,8% |
| Hématologie | 91 | 14,4% | 2,3% |
| Neurologie et neurochirurgie | 82 | 1,8% | 0,6% |
| Immunologie | 81 | 6,0% | 1,5% |
| Pharmacologie | 65 | 3,3% | 1,0% |
| Biologie cellulaire, cytologie et histologie | 51 | 5,3% | 1,6% |
| Médecine générale | 47 | 3,9% | 0,8% |
| Fertilité | 42 | 6,8% | 3,0% |
| Génétique et hérédité | 42 | 2,6% | 0,7% |
| Endocrinologie | 39 | 3,0% | 1,2% |
| Biologie - général | 28 | 3,0% | 0,7% |
| Recherche biomédicale - général | 28 | 3,5% | 0,9% |
| Chimie organique | 23 | 3,3% | 0,8% |
| Physiologie | 22 | 2,7% | 0,7% |
| Génie biomédical | 20 | 5,4% | 2,1% |
| Virologie | 20 | 5,8% | 2,1% |
| Médecine nucléaire et radiologie | 17 | 2,8% | 0,6% |
| Néphrologie | 16 | 4,8% | 1,3% |
| Cancer | 14 | 1,7% | 0,4% |
| Embryologie | 14 | 20,0% | 5,1% |
| Pathologie | 13 | 9,4% | 1,1% |
| Autres spécialités (N = 28) | 81 | 2,0% | 0,4% |
| Toutes spécialités | 1 503 | 5,2% | 1,5% |

Source: Observatoire des sciences et des technologies, banque SCI

L'impact scientifique

Le facteur d'impact est un indicateur calculé à partir des citations reçues par une revue. Plus précisément, son calcul est fait de la façon suivante : nombre de citations reçues par la revue X en 2000 pour les publications parues en 1998 et 1999, divisé par le nombre de publications⁵ parues dans la revue X en 1998 et 1999. Ainsi, appliqué à un groupe de chercheurs, le facteur d'impact ne mesure pas le nombre précis de citations reçues par chacun des articles et par conséquent leur impact direct. Il s'agit plutôt d'une mesure de la probabilité d'être cité, de leur impact *appréhendé*.⁶ En effet, la probabilité pour un article d'être cité est plus élevée si l'article est publié dans une revue au facteur d'impact de 30 que s'il est publié dans une revue au facteur d'impact de 5.

⁵ Compte tenu que seuls les documents de type article, note et article de synthèse sont considérés comme étant des documents citables par ISI, seuls ces types de documents sont retenus dans notre calcul du facteur d'impact relatif moyen.

⁶ Vinkler, Peter, "Characterization of the Impact of Sets of Scientific Papers: The Garfield (Impact) Factor", *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 55(5):431-435, 2004.

Par ailleurs, cette probabilité n'est pas la même entre les différents champs disciplinaires. Par exemple, le facteur d'impact moyen des revues en recherche biomédicale est beaucoup plus élevé qu'en chimie ou physique, compte tenu que le nombre de citations moyen par article est beaucoup plus élevé en recherche biomédicale que dans les deux autres champs disciplinaires mentionnés. Ainsi, afin de pouvoir comparer le facteur d'impact de publications en provenance de plusieurs spécialités disciplinaires, l'Observatoire a développé le *Facteur d'impact relatif moyen*.

Cet indicateur tient compte du facteur d'impact moyen des revues d'une spécialité, et compare les publications dans chacune des revues à l'impact moyen des revues dans leur spécialité respective. Lorsque le facteur d'impact relatif est au dessus de 1, les publications des chercheurs sont au-dessus de la moyenne des champs étudiés, et vice-versa ⁷.

On constate au tableau 4 que, prises globalement, les publications des chercheurs de l'IRCM ont un impact supérieur à la moyenne mondiale avec un FIRM de 1,35. En ce qui concerne les publications dans les spécialités où l'IRCM est le plus actif, elles ont aussi un facteur d'impact supérieur à la moyenne de leurs domaines comme en témoigne les FIRM de 1,29 en système cardio-vasculaire et de 1,23 en biochimie et biologie moléculaire. Notons finalement les FIRM de plus de deux – deux fois plus élevé que la moyenne mondiale – dans les spécialités de l'immunologie et de la biologie – général.

⁷ Pour davantage de détails sur la construction du facteur d'impact relatif moyen, voir : Larivière, Vincent, « Le facteur d'impact relatif moyen (FIRM) » *L'Observateur*, vol 3, no 2, printemps 2001, pp. 2-3. http://www.ost.gc.ca/OST/pdf/ob_arch/Bulletin3_2f.pdf

Tableau 4. Facteur d'impact relatif moyen (FIRM) de l'IRCM dans les spécialités où il est le plus actif, 1995-2002

| Spécialité | Publications IRCM | FIRM |
|--|----------------------|------|
| Système cardio-vasculaire | 423 | 1,29 |
| Biochimie et biologie moléculaire | 244 | 1,23 |
| Hématologie | 91 | 1,78 |
| Neurologie et neurochirurgie | 82 | 1,37 |
| Immunologie | 81 | 2,17 |
| Pharmacologie | 65 | 1,43 |
| Biologie cellulaire, cytologie et histologie | 51 | 0,97 |
| Médecine générale | 47 | 1,39 |
| Fertilité | 42 | 1,09 |
| Génétique et hérédité | 42 | 1,52 |
| Endocrinologie | 39 | 1,18 |
| Biologie - général | 28 | 2,89 |
| Recherche biomédicale - général | 28 | 1,02 |
| Chimie organique | 23 | 1,17 |
| Physiologie | 22 | 1,98 |
| Génie biomédical | 20 | 0,77 |
| Virologie | 20 | 1,39 |
| Médecine nucléaire et radiologie | 17 | 0,81 |
| Néphrologie | 16 | 1,22 |
| Cancer | 14 | 1,47 |
| Embryologie | 14 | 1,21 |
| Pathologie | 13 | 1,84 |
| Autres spécialités (N = 28) | 81 | - |
| Toutes spécialités | 1 503 | 1,35 |

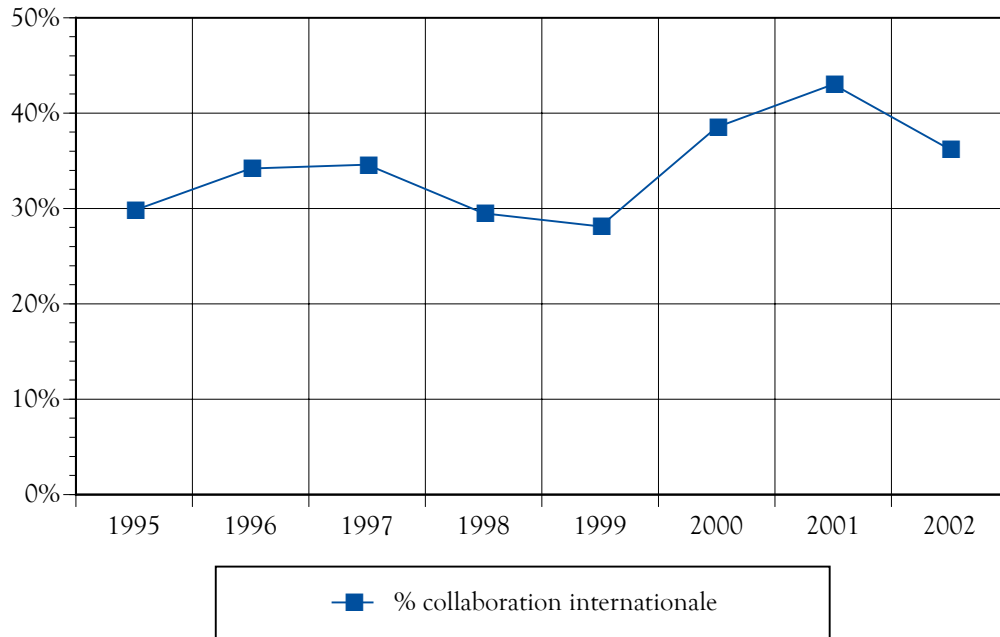
Source: Observatoire des sciences et des technologies, banque SCI

Les collaborations internationales

En moyenne, sur les huit années considérées, près de 35% des publications des chercheurs de l'IRCM impliquent une collaboration internationale, c'est-à-dire la présence d'un ou de plusieurs auteurs d'un autre pays que le Canada dans la signature de l'article. Ces dernières années, le pourcentage de collaboration internationale s'est accru et représente en 2001 plus de 40% de la production scientifique de l'Institut. Une baisse de ce taux apparaît toutefois en 2002 (Graphique 4). Notons finalement que ce taux de collaboration internationale est comparable à celui de l'ensemble des institutions canadiennes.⁸

⁸ Godin, B., C. Doré, et V. Larivière, "The Production of Knowledge in Canada: Consolidation and Diversification", *Journal of Canadian Studies*, Vol. 37, No. 3 (2002) 56-70.

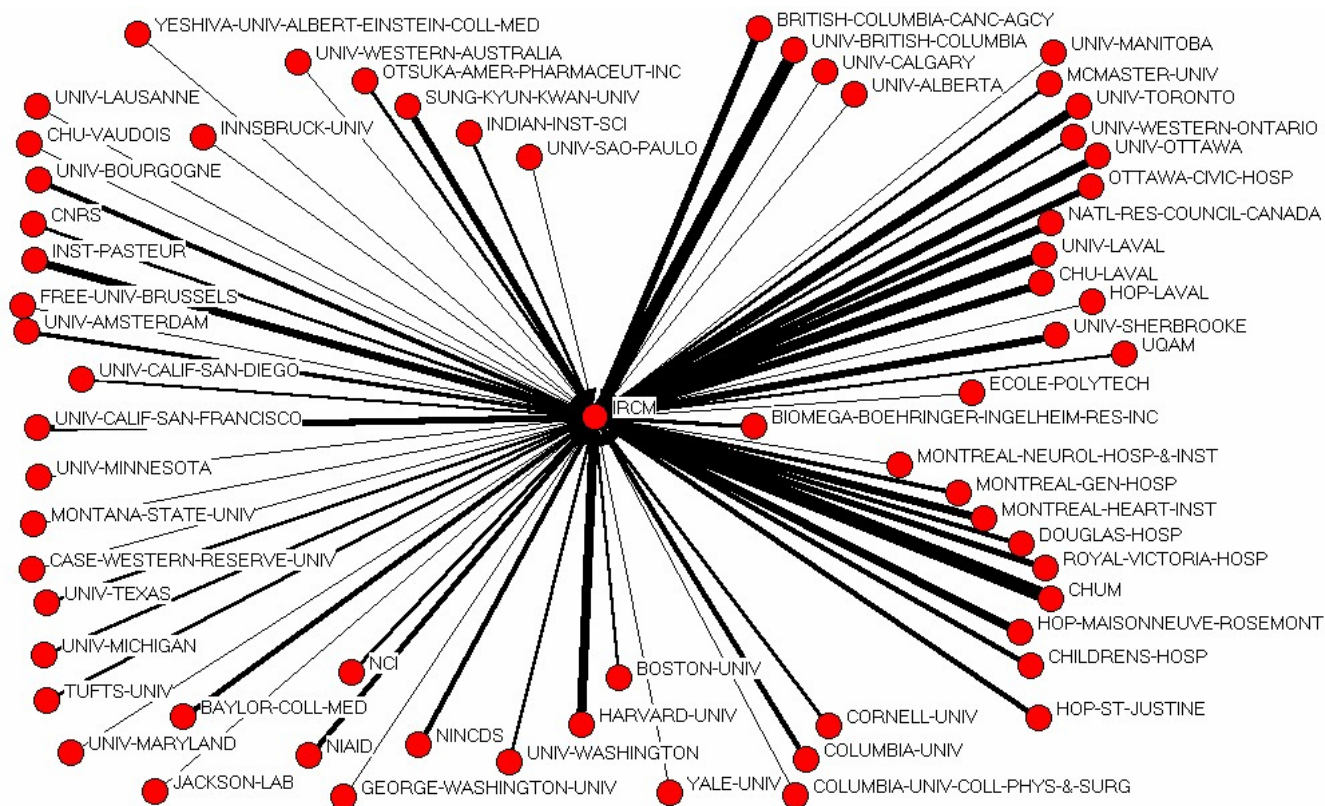
Graphique 4. Pourcentage des publications des chercheurs de l'IRCM qui impliquent au moins un auteur d'un autre pays.



Les réseaux de collaboration

Avec un pourcentage de collaboration aussi élevé, il est évident que les chercheurs de l'IRCM ont établi un réseau de collaborateurs très étendu. Le schéma qui suit donne une représentation détaillée de ce réseau dans lequel on retrouve tous les établissements de recherche dont les membres ont été co-signataires avec les chercheurs de l'IRCM d'au moins 5 publications conjointes. Plus la ligne qui joint l'IRCM à l'institution de collaboration est large, plus les liens de collaboration sont intenses entre les deux institutions. Ces institutions de collaboration sont, *grosso modo*, présentées selon la proximité géographique.

Schéma 1. Réseau de collaboration des chercheurs de l'IRCM, 1995-2002. Seules les institutions comptant au moins 5 publications conjointes sont présentées.⁹

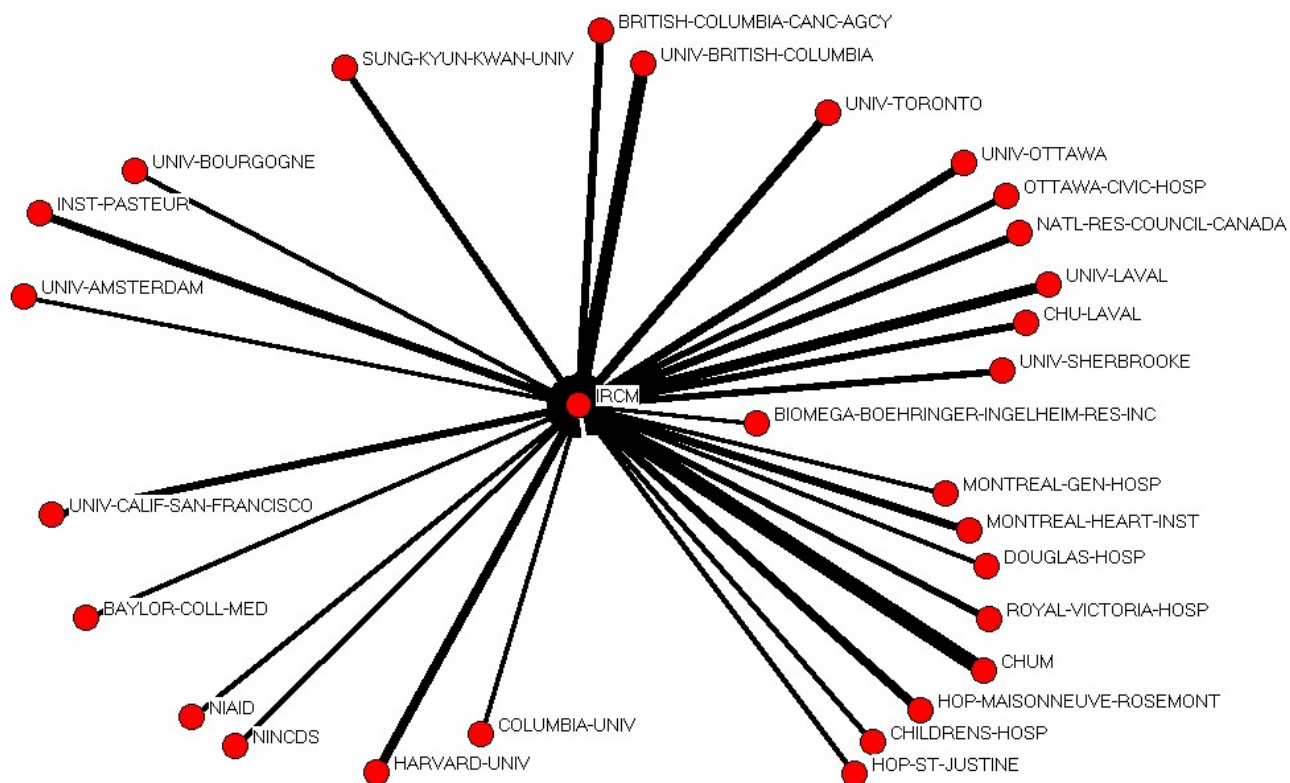


Source : Observatoire des sciences et des technologies, banque SCI

On peut réduire le nombre d'établissements en ne retenant que ceux dont les chercheurs ont collaboré à au moins 10 publications avec l'IRCM (Schéma 2). Le tableau 4 présente pour sa part la liste de ces 28 établissements et le nombre de collaborations.

⁹ Borgatti, S.P., Everett, M.G. and Freeman, L.C. 2002. Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis. Harvard: Analytic Technologies.

Schéma 2. Réseau de collaboration des chercheurs de l'IRCM, 1995-2002. Seules les institutions comptant au moins 10 publications conjointes sont présentées.



Source : Observatoire des sciences et des technologies, banque SCI

On retrouve dans ce réseau des universités québécoises avec faculté de médecine (Laval, Sherbrooke), d'autres universités canadiennes (UBC, Toronto, Ottawa), les hôpitaux de Montréal, les centres hospitaliers universitaires (CHUM, CHUL), plusieurs grandes universités américaines (Columbia, Harvard, UCSF) et étrangères (Amsterdam, Bourgogne, Sung-Kyun-Kwan, de grands instituts et centres de recherche et un centre de recherche pharmaceutique privé (Biomega-Boehringer-Ingelheim). La liste montre que les collaborateurs proviennent principalement des universités.

Tableau 5. Principaux collaborateurs des chercheurs de l'IRCM. Seules les institutions comptant au moins 10 publications conjointes sont présentées.

| Institution | Collaborations |
|--------------------------------------|-----------------------|
| CHUM | 32 |
| UNIV-BRITISH-COLUMBIA | 30 |
| UNIV-LAVAL | 25 |
| UNIV-TORONTO | 24 |
| HARVARD-UNIV | 20 |
| BRITISH-COLUMBIA-CANC-AGCY | 19 |
| NATL-RES-COUNCIL-CANADA | 17 |
| UNIV-CALIF-SAN-FRANCISCO | 17 |
| UNIV-OTTAWA | 17 |
| UNIV-SHERBROOKE | 16 |
| CHU-LAVAL | 15 |
| INST-PASTEUR | 15 |
| MONTREAL-HEART-INST | 15 |
| HOP-MAISONNEUVE-ROSEMONT | 15 |
| SUNG-KYUN-KWAN-UNIV | 13 |
| ROYAL-VICTORIA-HOSP | 13 |
| OTTAWA-CIVIC-HOSP | 13 |
| COLUMBIA-UNIV | 11 |
| NIAID | 11 |
| UNIV-BOURGOGNE | 11 |
| CHILDRENS-HOSP | 11 |
| DOUGLAS-HOSP | 10 |
| UNIV-AMSTERDAM | 10 |
| NINCDS | 10 |
| HOP-ST-JUSTINE | 10 |
| MONTREAL-GEN-HOSP | 10 |
| BAYLOR-COLL-MED | 10 |
| BIOMEGA-BOEHRINGER-INGELHEIM-RES-INC | 10 |

Source : Observatoire des sciences et des technologies, Banque SCI

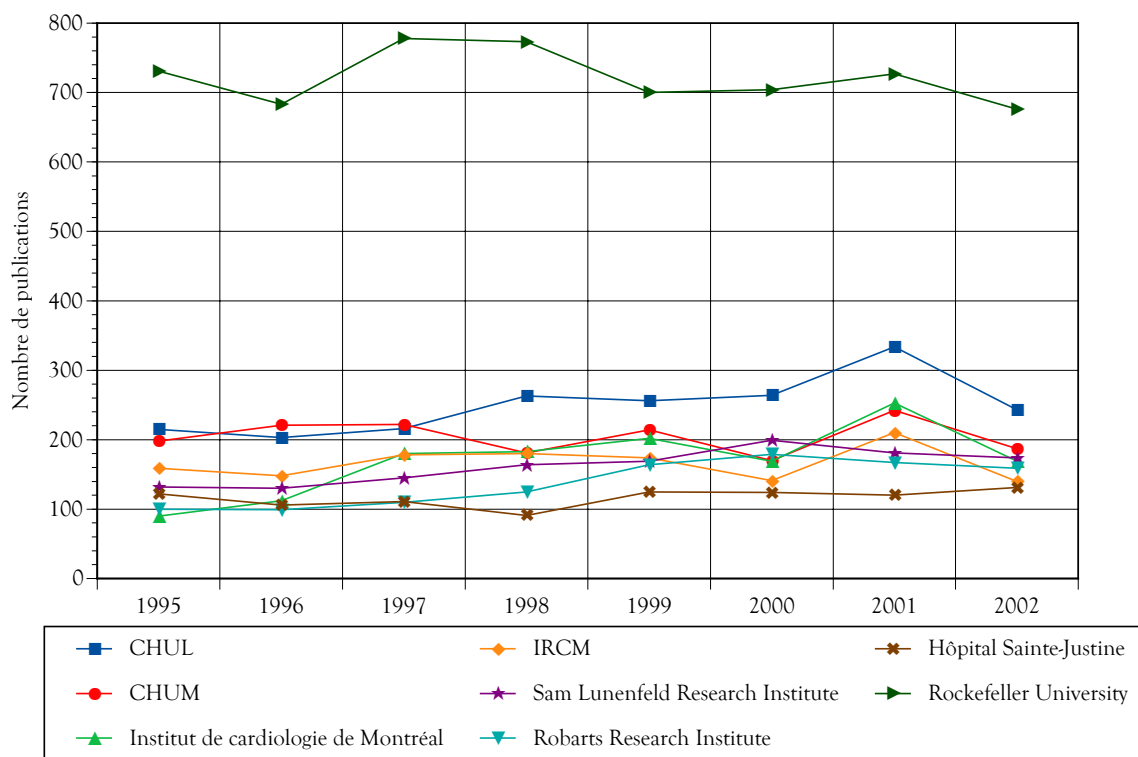
L'IRCM et les institutions comparables

Les indicateurs présentés à la section précédente ont dressé un portrait des activités de recherche ayant lieu à l'IRCM. Cette section, dont la méthodologie est différente, vise à comparer la recherche à l'IRCM à celle ayant lieu dans d'autres laboratoires et institutions de recherche. Sept instituts de recherche furent utilisés à titre de comparables : Quatre au Québec (CHUM, CHUL, Institut de cardiologie de Montréal et Hôpital Ste-Justine), deux en Ontario (*Sam Lunenfeld Research Institute* et *Robarts Research Institute*) et un aux États-unis (*Rockefeller University*)

Le volume de publications

Des huit institutions analysées dans cette section, une en particulier produit un volume de publications de beaucoup supérieur aux autres : la *Rockefeller University*. En effet, tandis que la majorité des institutions publie en moyenne entre 115 et 250 articles par année, la *Rockefeller University* en publie plus de 700. Cette dernière se situe donc clairement dans une autre catégorie. Néanmoins, après un sommet atteint en 1996, on constate par la suite une certaine baisse de la production scientifique de cette institution (Graphique 5).

Graphique 5. Volume de publications annuel des chercheurs de l'IRCM et des institutions comparables, 1995-2002

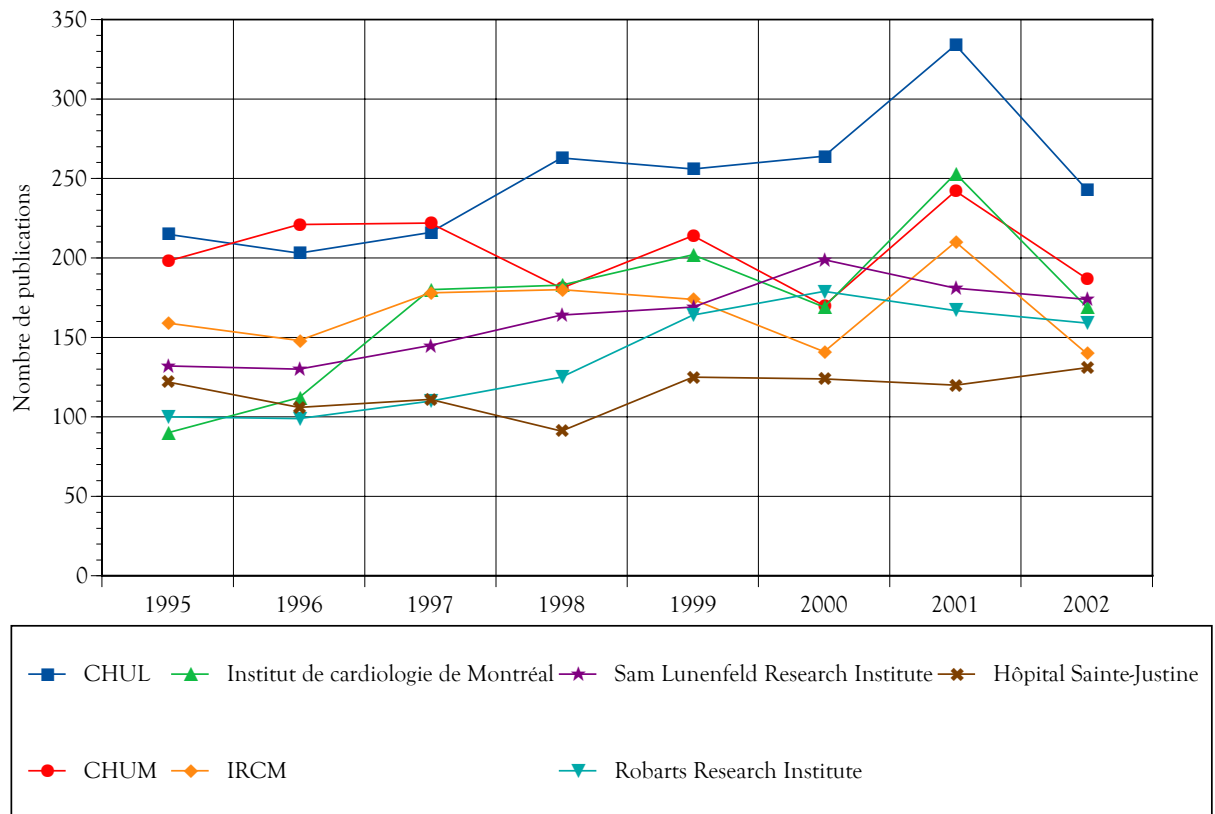


Source : Observatoire des sciences et des technologies, banque SCI

Parmi les sept autres institutions, le CHUL est celle qui publie le plus avec près de 2 000 articles sur la période considérée. Toutefois, après avoir atteint un sommet en 2001, on constate – tout comme pour

la majorité des institutions québécoises – une baisse considérable pour l'année 2002. Seul l'Hôpital Sainte-Justine échappe à cette tendance. Au sein de ce groupe plus restreint, le CHUM se situe tout juste derrière le CHUL, avec 1 635 publications. Suivent ensuite trois institutions qui contribuent de façon équivalente sur la période, soit l'Institut de cardiologie et Montréal, l'IRCM et le *Sam Lunenfeld Research Institute*, avec respectivement 1 358, 1 330 et 1 294 publications. L'Hôpital Sainte-Justine et le *Robarts Research Institute* contribuent pour leur part à 1 103 et 930 publications respectivement (Graphique 6).

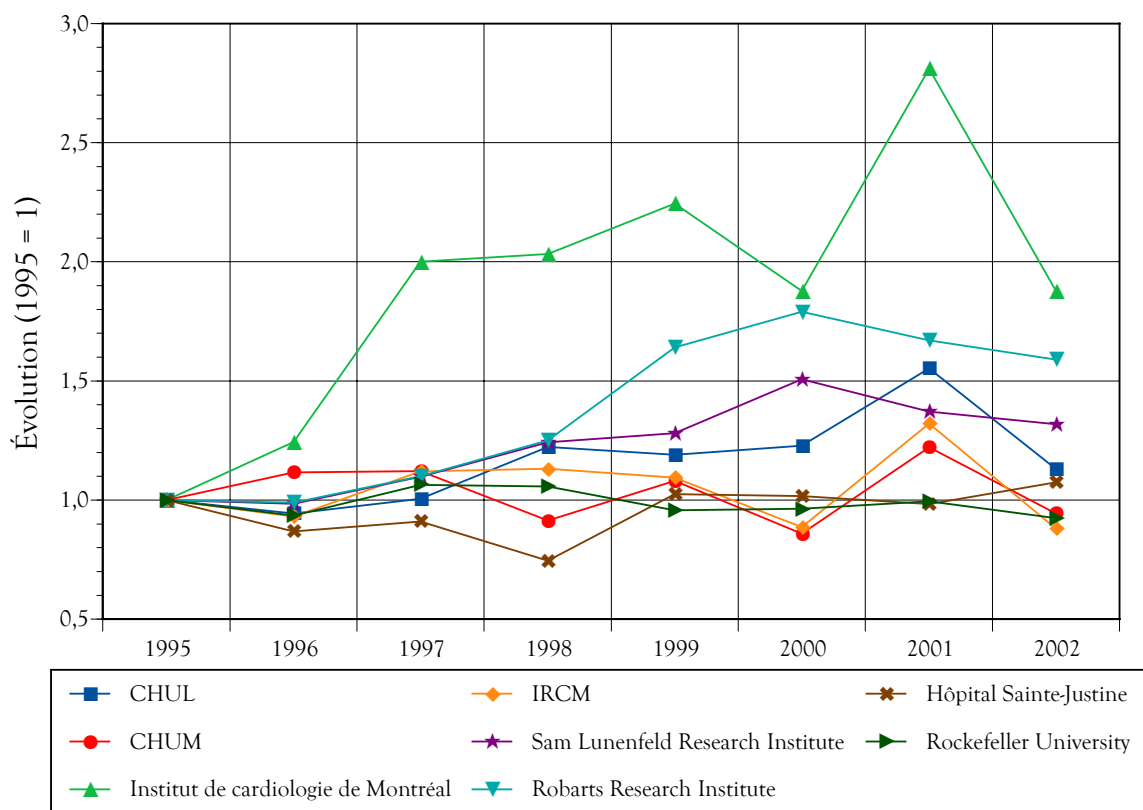
Graphique 6. Volume de publications annuel des chercheurs de l'IRCM et des institutions comparables (sans la *Rockefeller University*), 1995-2002



Source : Observatoire des sciences et des technologies, banque SCI

Le graphique 7 illustre, à partir d'une année de référence (1995), l'évolution du volume de publications de l'IRCM et des institutions comparables. On y constate que la production scientifique de certaines institutions fait un bond considérable sur la période. Par exemple, la production scientifique de l'Institut de cardiologie de Montréal a, au cours de la seconde moitié des années 1990, doublé par rapport à ce qu'elle était en 1995, atteignant pratiquement le triple en 2001. Le *Robarts Research Institute*, le *Sam Lunenfeld Research Institute* et, dans une moindre mesure, le CHUL, affichent eux aussi une croissance soutenue sur la période. La production scientifique de L'IRCM, du CHUM, de la *Rockefeller University* et de l'Hôpital Sainte-Justine est, pour sa part, plutôt instable sur la période, témoignant tantôt d'une augmentation, tantôt d'une diminution.

Graphique 7. Évolution du nombre de publications des chercheurs de l'IRCM et des institutions comparables, de 1995 à 2002



Source : Observatoire des sciences et des technologies, banque SCI

L'impact scientifique

On constate au tableau 6 que toutes les institutions étudiées ont un impact *appréhendé* plus élevé que la moyenne mondiale de leurs spécialités respectives. Toutefois, au sein de ce groupe, certaines institutions se démarquent par un impact au-delà des autres. En effet, la *Rockefeller University* et le *Sam Lunenfeld Research Institute* ont toutes deux un facteur d'impact relatif moyen de 1,77 sur la période, les classant ainsi au premier rang parmi les institutions étudiées. Viennent ensuite l'Institut de cardiologie de Montréal (1,42), l'IRCM (1,36) et le *Robarts Research Institute* (1,32), qui ont toutes trois un impact comparable. Finalement, on retrouve le CHUL, le CHUM et l'Hôpital Sainte-Justine avec, respectivement, des FIRM de 1,21, 1,14 et 1,06.

Tout comme pour l'évolution des publications analysée à la page précédente, on constate que la valeur des FIRM est plutôt instable d'année en année. En fait, plus le volume de publications d'une institution est faible, plus la variation de l'impact annuel sera grande, compte tenu que les petits volumes d'articles sont davantage susceptibles d'être influencés par des publications dans des revues à haut ou bas facteur d'impact. On constate d'ailleurs que les variations annuelles du FIRM de la *Rockefeller University* sont beaucoup plus faibles que celles des autres institutions. On ne peut par conséquent souligner de tendance à la hausse ou à la baisse; la valeur des FIRM pour toutes les institutions étudiées oscille aux alentours de la moyenne pour toutes les années confondues.

Tableau 6. Facteur d'impact relatif moyen des chercheurs de l'IRCM et des institutions comparables, 1995-2001

| Institution | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | Toutes années |
|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| Rockefeller University | 1,80 | 1,82 | 1,70 | 1,83 | 1,82 | 1,73 | 1,74 | 1,77 |
| Sam Lunenfeld Research Institute | 1,80 | 2,00 | 1,60 | 1,82 | 1,53 | 1,81 | 1,85 | 1,77 |
| Institut de cardiologie de Montréal | 1,39 | 1,30 | 1,62 | 1,33 | 1,37 | 1,54 | 1,37 | 1,42 |
| IRCM | 1,17 | 1,38 | 1,32 | 1,24 | 1,65 | 1,34 | 1,44 | 1,36 |
| Robarts Research Institute | 1,43 | 1,06 | 1,41 | 1,28 | 1,17 | 1,51 | 1,36 | 1,32 |
| CHUL | 1,26 | 1,24 | 1,27 | 1,32 | 1,06 | 1,17 | 1,17 | 1,21 |
| CHUM | 1,04 | 1,08 | 1,34 | 1,15 | 1,10 | 1,12 | 1,15 | 1,14 |
| Hôpital Sainte-Justine | 1,22 | 1,06 | 0,98 | 1,00 | 1,05 | 0,94 | 1,20 | 1,06 |

Source : Observatoire des sciences et des technologies, banque SCI

L'analyse par spécialité de l'impact *appréhendé* des publications de l'IRCM et des institutions comparables présentée au tableau 7 nous montre que, dans la spécialité où l'IRCM est le plus actif (système cardio-vasculaire), son FIRM (1,29) est légèrement en dessous de la moyenne des institutions de comparaison (1,36). L'Institut de cardiologie de Montréal (1,52), et la *Rockefeller University* (1,54) ont d'ailleurs un impact supérieur au sien. Le FIRM de l'IRCM est aussi en dessous de la moyenne des institutions de comparaison dans d'autres champs importants, tels la biochimie et biologie moléculaire (1,23 contre 1,65), et de la neurologie et neurochirurgie (1,33 contre 1,41). On constate par contre que l'Institut a un impact supérieur à celui de la moyenne des comparables dans les spécialités de l'hématologie (1,69 contre 1,61) et de l'immunologie (2,34 contre 1,64).

Aussi, on remarque que l'IRCM a un facteur d'impact relatif moyen supérieur à la moyenne des institutions de comparaison dans 12 spécialités sur 22. Toutefois, prises globalement, ces spécialités ne représentent pas celles dans lesquelles l'Institut est le plus actif. Notons finalement que dans la quasi-totalité des spécialités, l'impact moyen de l'ensemble des institutions est supérieur à la moyenne mondiale.

Tableau 7. Facteur d'impact relatif moyen des chercheurs de l'IRCM et des institutions comparables dans les spécialités où l'IRCM est le plus actif, 1995-2001

| Discipline / spécialité | CHUL | CHUM | HSJ | ICM | IRCM | RRI | RU | SLRI | Toutes institutions |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------|
| Système cardio-vasculaire | 1,16 | 1,16 | 1,04 | 1,52 | 1,29 | 1,11 | 1,54 | 1,26 | 1,36 |
| Biochimie et biologie moléculaire | 0,85 | 0,74 | 0,72 | 0,95 | 1,23 | 1,45 | 2,01 | 2,35 | 1,65 |
| Hématologie | 2,01 | 2,26 | 1,56 | 0,74 | 1,69 | 1,55 | 1,56 | 1,40 | 1,61 |
| Neurologie et neurochirurgie | 1,10 | 0,76 | 0,91 | 1,48 | 1,33 | 1,21 | 1,72 | 1,58 | 1,41 |
| Immunologie | 1,19 | 0,93 | 0,86 | 0,57 | 2,34 | 1,22 | 1,94 | 1,77 | 1,64 |
| Pharmacologie | 1,60 | 1,04 | 1,19 | 1,23 | 1,43 | 1,56 | 1,45 | 1,08 | 1,38 |
| Biologie cellulaire, cytologie et histologie | 1,02 | 0,83 | 0,64 | | 1,06 | 0,74 | 2,14 | 1,49 | 1,60 |
| Médecine générale | 2,44 | 2,29 | 1,24 | 3,00 | 1,17 | 2,53 | 2,46 | 1,95 | 2,21 |
| Fertilité | 1,06 | 1,06 | 1,27 | | 1,09 | | 0,99 | 1,23 | 1,08 |
| Génétique et hérédité | 1,24 | 0,97 | 1,24 | | 1,58 | 0,62 | 1,78 | 2,28 | 1,67 |
| Endocrinologie | 1,19 | 1,20 | 1,28 | 1,31 | 1,19 | 1,61 | 1,37 | 1,38 | 1,29 |
| Biologie - général | 3,40 | 1,88 | 3,68 | | 5,15 | 3,19 | 2,64 | 2,10 | 2,99 |
| Recherche biomédicale - général | 1,02 | 1,04 | 1,10 | 0,22 | 0,97 | 1,54 | 1,59 | 2,05 | 1,57 |
| Chimie organique | 0,90 | | | | 1,13 | | 1,14 | | 1,05 |
| Physiologie | 0,89 | 1,37 | 0,85 | 1,31 | 1,98 | 1,10 | 1,95 | 0,97 | 1,40 |
| Génie biomédical | 1,03 | 0,73 | 0,84 | 1,06 | 0,72 | 0,81 | 0,74 | 1,07 | 0,90 |
| Virologie | 1,18 | 0,75 | 1,12 | | 1,44 | 1,03 | 1,43 | 1,45 | 1,34 |
| Médecine nucléaire et radiologie | 0,87 | 1,14 | 0,89 | 1,26 | 0,97 | 1,37 | | 1,46 | 1,18 |
| Néphrologie | 1,09 | 0,81 | 0,89 | 1,18 | 1,41 | 1,45 | 1,16 | | 1,10 |
| Cancer | 1,21 | 1,43 | 0,93 | | 1,51 | 1,99 | 1,45 | 1,66 | 1,37 |
| Embryologie | 0,45 | 1,67 | 1,22 | 0,70 | 1,29 | 0,42 | 1,38 | 1,27 | 1,27 |
| Pathologie | 1,01 | 1,07 | 1,55 | 0,27 | 1,88 | 2,60 | 1,93 | 1,84 | 1,70 |
| Toutes disciplines | 1,21 | 1,14 | 1,06 | 1,42 | 1,36 | 1,32 | 1,77 | 1,77 | 1,51 |

Source : Observatoire des sciences et des technologies, banque SCI

L'effort relatif

Les institutions analysées dans cette section n'ont pas toutes la même taille. Ainsi, il importe de relativiser l'effort de chacune en fonction du nombre de chercheurs. Le tableau 8 présente le ratio¹⁰ du volume de publications par chercheurs¹¹ pour les 8 institutions de 2000-2002. On constate que, tout comme pour le volume brut de publications, la *Rockefeller University* est loin devant les autres, avec un ratio de 28,1 publications par chercheur sur la période. Suivent ensuite le *Sam Lunenfeld Research Institute* et l'IRCM avec un ratio de 17,9 et 15,3 respectivement. Deux autres institutions ont un ratio au-delà de la marque de 10 publications/chercheurs (le *Robarts Research Institute* et l'Institut de cardiologie de Montréal), tandis que pour les trois autres institutions, ce ratio se situe aux alentours et en deçà de 6 publications/chercheurs.

Tableau 8. Ratio du volume de publications sur le nombre de chercheurs de l'IRCM et ses institutions comparables, 2000-2002

| Institution | Publications 2000-2002 | Chercheurs | Publications/ Chercheurs |
|-------------------------------------|---------------------------|------------|-----------------------------|
| Rockefeller University | 2107 | 75 | 28,1 |
| Sam Lunenfeld Research Institute | 554 | 31 | 17,9 |
| IRCM | 491 | 32 | 15,3 |
| Robarts Research Institute | 505 | 41 | 12,3 |
| Institut de cardiologie de Montréal | 591 | 56 | 10,6 |
| CHUM | 599 | 98 | 6,1 |
| CHUL | 841 | 189 | 4,4 |
| Hôpital Sainte-Justine | 375 | 125 | 3,0 |

Source : Observatoire des sciences et des technologies, banque SCI

¹⁰ Dans le but de comparer ces ratios entre eux, nous n'avons retenu, dans la mesure où c'était possible, que les directeurs de laboratoires. Dans le cas du CHUM et de l'Hôpital Sainte-Justine, il était impossible de départager les directeurs de laboratoire des chercheurs réguliers, ce qui sous-estime leur ratio de publications par chercheurs.

¹¹ Les nombres de chercheurs par institutions ont plusieurs sources :

CHUL: http://www.crchul.ulaval.ca/crchul/fr/centre/default_pres.htm

CHUM: Rapport annuel des activités de la faculté de médecine de l'université de Montréal, 2000-2001, p.135.

Hôpital Sainte-Justine: <http://www.hsj.qc.ca/General/Public/HSJ/navhsj.htm>

Institut de cardiologie de Montréal: <http://www.icm-mhi.org/francais/default.asp>

IRCM: Liste fournie par l'IRCM.

Robarts Research Institute: http://www.robarts.ca/research/rg_scientists.shtml

Rockefeller University: <http://www.rockefeller.edu/about/quickfacts.php>

Sam Lunenfeld Research Institute: <http://www.mtsinai.on.ca/Research/default.htm>

La collaboration internationale

Le tableau 9 présente le taux de collaboration internationale de l'IRCM et des institutions comparables. On y constate que le *Sam Lunenfeld Research Institute* collabore clairement davantage avec des partenaires étrangers que les autres institutions, tandis qu'à l'autre extrême, on remarque que les chercheurs du *Robarts Research Institute* ont beaucoup moins de projets de recherche conjoints avec des chercheurs situés à l'extérieur du Canada. La part d'articles écrits avec des collaborateurs étrangers des six autres institutions se situe *grosso modo* entre 30 et 35%. Mentionnons que l'IRCM se situe dans la moyenne élevée, avec une part d'articles écrits avec des chercheurs situés hors Canada de 35%.

Tableau 9. Taux de collaboration internationale de l'IRCM et des institutions comparables, 1995-2002

| Institution | Publications en collaborations internationales | % de collaboration internationale |
|-------------------------------------|--|-----------------------------------|
| Sam Lunenfeld Research Institute | 531 | 41,0% |
| IRCM | 465 | 35,0% |
| Institut de cardiologie de Montréal | 455 | 33,5% |
| Hôpital Sainte-Justine | 298 | 32,0% |
| CHUM | 521 | 31,9% |
| Rockefeller University | 1 811 | 31,4% |
| CHUL | 583 | 29,2% |
| Robarts Research Institute | 283 | 25,7% |

Source : Observatoire des sciences et des technologies, banque SCI

Conclusion

Cette étude bibliométrique avait pour but de 1) dresser le portrait des activités de recherche ayant lieu à l'IRCM et 2) de comparer ces activités de recherche à celles ayant lieu dans d'autres institutions comparables.

La première section nous a permis de constater que les chercheurs de l'Institut participent, sur la période 1995–2002, à plus de 1 500 documents qui constituent des contributions à l'avancement des connaissances. Près de 35% de ces contributions impliquent des partenaires internationaux. Cette production scientifique occupe une place non négligeable dans les systèmes de la recherche canadien et québécois, représentant en moyenne 5,2% des publications québécoises et 1,6% des publications canadiennes. Ces pourcentages vont respectivement jusqu'à près de 20% et 7% dans certaines spécialités disciplinaires où l'IRCM est très actif, telles que le système cardio-vasculaire. Aussi, l'impact scientifique *appréhendé* des publications – tel que mesuré par le *facteur d'impact relatif moyen* – se situe bien au-delà de la moyenne mondiale, tant dans l'ensemble que dans la quasi-totalité des spécialités.

En comparant l'IRCM avec d'autres institutions (section 2), nous avons pu remarquer que le volume de publications l'IRCM se situait dans la moyenne, soit inférieur à celui du CHUL, du CHUM et de l'Institut de cardiologie de Montréal, mais supérieur à l'effort brut du *Sam Lunenfeld Research Institute*, du *Robarts Research Institute* et de l'Hôpital Sainte-Justine (930). Les volumes de publications relativisés par le nombre de chercheurs montrent quant à eux que l'IRCM se situe dans la moyenne élevée, au-dessus du *Robarts Research Institute* et de l'Institut de cardiologie de Montréal, mais sous la *Rockefeller University* et le *Sam Lunenfeld Research Institute*. Ces deux institutions sont aussi celles dont les publications ont l'impact *appréhendé* le plus haut, devançant trois centres de recherche dont l'impact est comparable, soit l'Institut de cardiologie de Montréal, l'IRCM et le *Robarts Research Institute*. Finalement, soulignons que les activités de collaboration internationale de l'IRCM sont dans la haute moyenne.



Observatoire
des sciences et des
technologies

Coordonnées

Observatoire des sciences et des technologies
Centre interuniversitaire de recherche sur la science et la technologie
Université du Québec à Montréal
CP 8888, Succ. Centre-ville
Montréal (Québec)
H3C 3P8

www.ost.qc.ca