

Étude socioéconomique pilote du financement de la FCI et des IRSC : R-D en imagerie médicale

Mars 2013

Numéro de projet de RTI :
0213097

Sommaire

Préparé pour

INNOVATION.CA
CANADA FOUNDATION
FOR INNOVATION | FONDATION CANADIENNE
POUR L'INNOVATION


CIHR IRSC
Canadian Institutes of
Health Research | Instituts de recherche
en santé du Canada

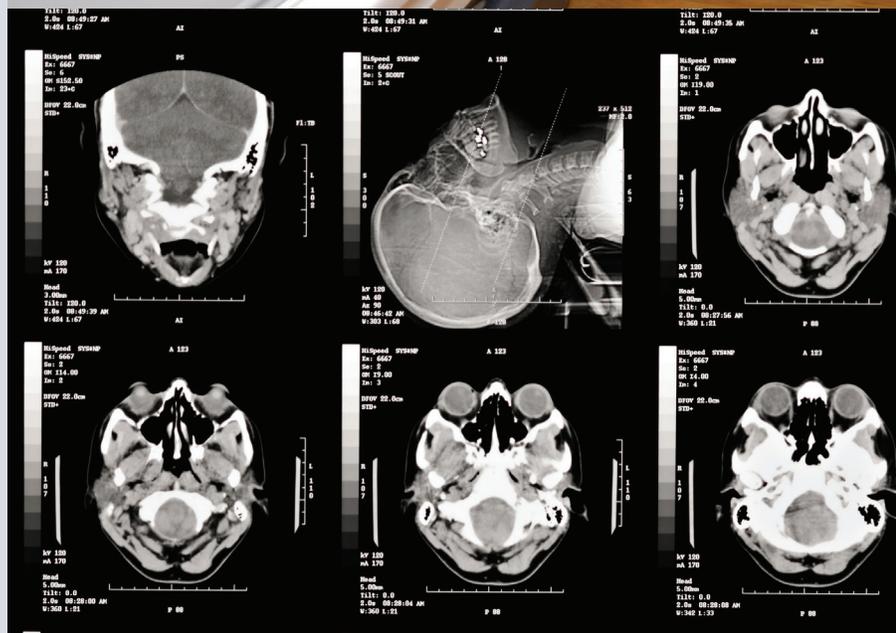
Préparé par

Alan C. O'Connor
RTI International

Albert N. Link
University of North Carolina at Greensboro

RTI International
3040 Cornwallis Road
Research Triangle Park, NC, USA 27709


RTI
INTERNATIONAL



Sommaire

L'imagerie médicale est un fleuron de la recherche et développement (R-D) au pays. Les chercheurs canadiens nous ont grandement aidés à mieux comprendre les maladies et le développement humain, bien au-delà de ce qu'on pourrait attendre d'une nation d'un peu moins de 40 millions d'habitants. Il aurait été impossible d'atteindre et de maintenir un tel degré d'excellence sans l'infrastructure matérielle de recherche de pointe financée par la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) ou les contributions des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC).

Compte tenu de l'excellence documentée du Canada en imagerie médicale et de son application à l'étude des maladies neurodégénératives et des troubles musculosquelettiques, dans quelle mesure cette excellence s'est-elle traduite par des retombées socioéconomiques pour tous les Canadiens?

Dans sa stratégie en matière de sciences et de technologie, le gouvernement fédéral s'est engagé à accroître sa responsabilité envers les Canadiens « en améliorant sa capacité de mesurer l'effet de ses dépenses en S et T, et de faire rapport à ce sujet » (Industrie Canada, 2007). Les sciences et les technologies de la santé et de la vie font partie des quatre domaines prioritaires établis par le gouvernement du Canada pour les prochaines années (Industrie Canada, 2009)¹.

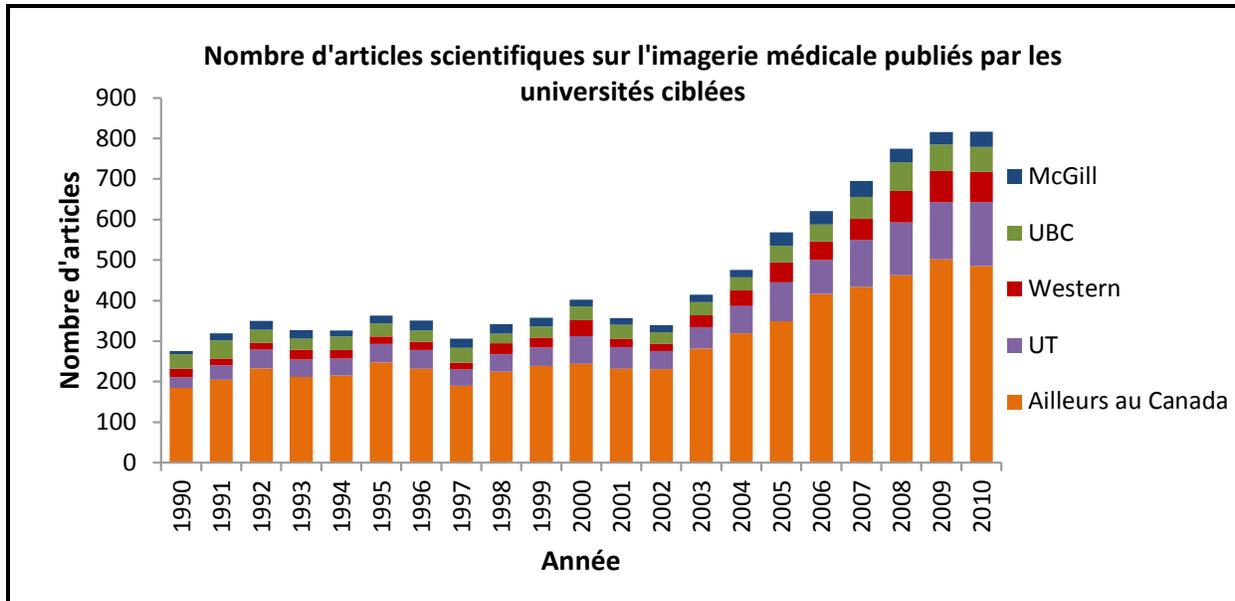
La FCI et les IRSC ont collaboré à la réalisation d'une étude socioéconomique pilote utilisant des méthodes d'évaluation non marchandes en vue d'ébaucher une réponse à une question essentielle : *Compte tenu de l'excellence documentée du Canada en imagerie médicale et de son application à l'étude des maladies neurodégénératives et des troubles musculosquelettiques, dans quelle mesure cette excellence s'est-elle traduite par des retombées socioéconomiques pour*

¹ Les trois autres domaines sont les sciences et les technologies de l'environnement, les ressources naturelles et l'énergie ainsi que les technologies de l'information et des communications.

tous les Canadiens²? La **figure S-1** illustre l'augmentation du nombre d'articles scientifiques publiés sur l'imagerie médicale.

Figure S-1. Augmentation du nombre d'articles scientifiques publiés sur l'imagerie médicale, 1990–2010

La productivité scientifique, mesurée par le nombre d'articles publiés, a marqué un point d'inflexion en 2003, peu après la création de la Fondation canadienne pour l'innovation en 1997 et des Instituts de recherche en santé du Canada en 2000. Un même article, cosigné par des chercheurs de plusieurs établissements, est comptabilisé dans chacun des établissements (McGill : Université McGill, UBC : University of British Columbia, UT : University of Toronto, Western : Western University) ou dans la catégorie « Ailleurs au Canada ».



Source : Larivière et Lemelin, 2012.

S.1 INVESTISSEMENT DU CANADA DANS LA R-D EN IMAGERIE MÉDICALE ET LA RECHERCHE CONNEXE EN SANTÉ

Entre 1998-1999 et 2011-2012, les IRSC, la FCI et leurs partenaires provinciaux et universitaires ont investi 1,033 milliard de dollars dans la R-D en imagerie médicale et la recherche connexe en santé (en dollars de 2011).

Entre les années fiscales 1998-1999 et 2011-2012, les IRSC, la FCI et leurs partenaires provinciaux et universitaires ont investi 1,033 milliard de dollars dans la R-D en imagerie médicale et la recherche connexe en santé (en dollars de 2011)³. De cette somme, les projets de la FCI ont représenté 565 millions de dollars et les subventions et contributions des IRSC, 468 millions de dollars.

² L'étude a été menée par un institut de recherche indépendant à but non lucratif, RTI International, affilié à la Duke University, à la North Carolina State University et à la University of North Carolina. RTI International est le nom commercial du Research Triangle Institute

³ À l'exclusion des contributions en nature.

Au lieu d'évaluer la totalité du portefeuille de 1,033 milliard de dollars, l'étude a mis l'accent sur les premiers investissements en imagerie médicale soient ceux engagés depuis suffisamment longtemps pour donner des résultats mesurables. Quatre universités et leurs hôpitaux et instituts de recherche affiliés y ont participé : l'Université McGill (McGill), la University of British Columbia (UBC), la University of Toronto (UT) et Western University (Western). Le part du financement reçue par ces établissements s'est établi à 387 millions de dollars (en dollars de 2011), dont 119 millions provenaient de la FCI et de ses partenaires et 268 millions, des IRSC.

L'étude visait à comparer, de façon systématique, les retombées tirées des résultats avec les coûts de la recherche afin d'évaluer le taux de rendement du capital public investi.

S.2 LA TOMODENSITOMÉTRIE DE PERFUSION DANS LE DIAGNOSTIC D'UN ACCIDENT VASCULAIRE CÉRÉBRAL AIGU

La TDM de perfusion transmet aux médecins des données sur les cellules mortes du cerveau ou sur le point de mourir afin de les aider à prendre des décisions thérapeutiques.

L'analyse a utilisé une étude de cas sur la tomodensitométrie (TDM) de perfusion, un examen par imagerie de pointe réalisable en quelques minutes seulement au moyen d'un tomodensitomètre déjà disponible dans les urgences des hôpitaux. Cet examen qui fait appel à la tomodensitométrie pour mesurer le débit sanguin dans les organes et les tissus est largement utilisé dans le diagnostic d'un accident vasculaire cérébral (AVC) aigu.

On estime à plus de 50 000 par année le nombre de victimes d'AVC hospitalisées au pays et à environ 300 000 le nombre de personnes vivant avec les séquelles de cette affection. Un rapport commandé par l'Agence de la santé publique du Canada évalue le coût national des AVC à 3,6 milliards de dollars en 2000 seulement (Agence de la santé publique du Canada, 2009)⁴.

Comme dans un AVC chaque seconde compte, Ting-Yim Lee a utilisé l'infrastructure financée par la FCI et le soutien des IRSC pour concevoir des outils de pointe, faciles d'utilisation,

⁴ Cette estimation tient compte des coûts directs des soins de santé et des coûts indirects associés à la perte de productivité et à la mortalité précoce.

permettant de cartographier un AVC aigu⁵. GE Healthcare a commercialisé la recherche du D^r Lee, entraînant un changement à l'échelle planétaire dans l'évaluation de l'état des victimes d'AVC.

La TDM de perfusion permet aux radiologistes de mesurer le débit sanguin dans la région du cerveau touchée par l'AVC et de cerner les cellules à risque, mais encore viables. Dans les études économiques, les avantages pour la santé humaine sont quantifiés en années de vie ajustées en fonction de la qualité (AVAQ), ou en nombre d'années de vie additionnelles dont pourra bénéficier un patient à la suite d'une intervention, tenant compte du fait que celui-ci a souffert d'effets néfastes pour la santé ou à une maladie. Bien que les essais cliniques ne soient pas terminés, une récente étude de la TDM de perfusion reposant sur des modèles d'analyse décisionnelle a conclu que les patients bénéficiaient de 0,12 AVAQ additionnelle, en moyenne, en raison de l'amélioration du diagnostic et des décisions prises en cours de traitement (Earnshaw et coll., 2012). Selon des neuroradiologues et des neurologues spécialistes de l'AVC participant à cette étude, la FCI et les IRSC ont permis d'accélérer d'au moins cinq ans l'utilisation clinique de la TDM de perfusion. La **figure S-2** présente quatre composantes d'une cartographie de perfusion cérébrale.

La valeur pour les Canadiens attribuable au soutien public de la TDM de perfusion se situe entre 87 et 130 millions de dollars, de 2000 à 2011.

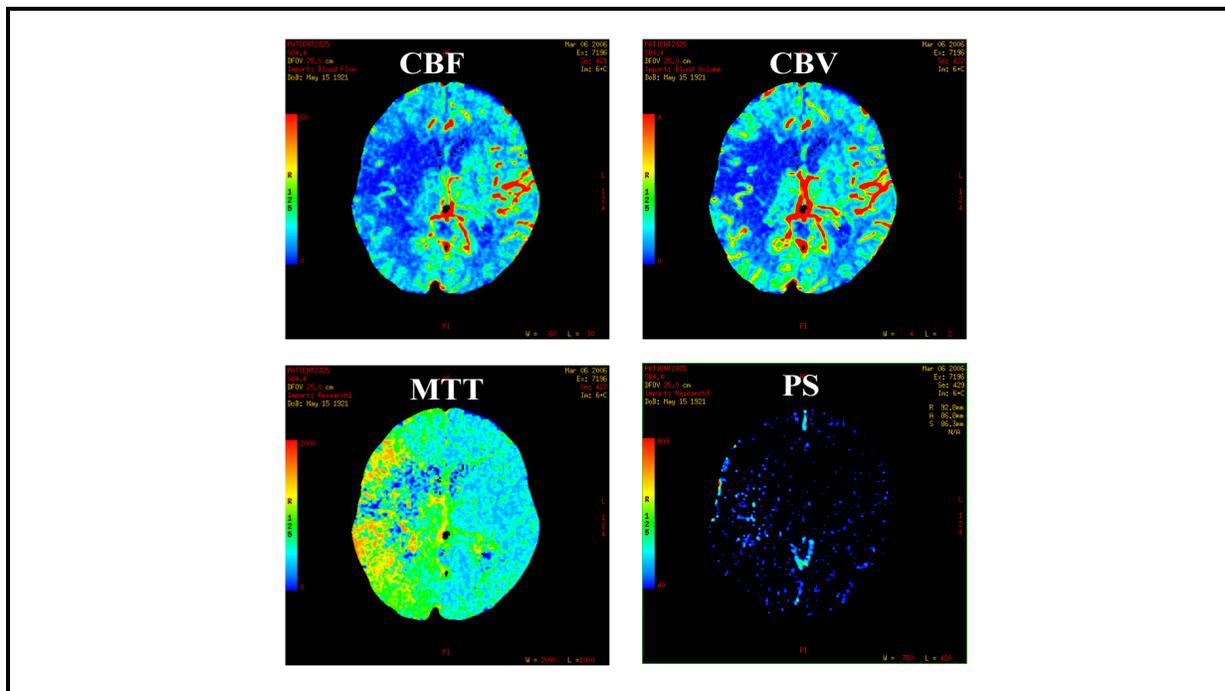
La valeur monétaire équivalente pour les Canadiens attribuable au soutien public de la TDM de perfusion se situe entre 87 et 130 millions de dollars, de 2000 à 2011. Si on compare les avantages à l'ensemble des coûts, le bénéfice net se chiffre entre 42 et 86 millions de dollars.

Le ratio avantages-coûts qui en résulte se situe entre 1,5:1 et 2,3:1, ce qui signifie que chaque dollar investi représente de 1,50 à 2,30 dollars en valeur accumulée pour les victimes d'AVC. Ces rendements appréciables illustrent la valeur intrinsèque de cet outil de diagnostic de pointe, facile d'utilisation, permettant de guider les soins cliniques et d'améliorer les résultats sur la santé (**Tableau S-1**).

⁵ Le D^r Lee a de multiples affiliations et occupe divers postes à London, en Ontario : Institut de recherche en santé Lawson du London Health Sciences Centre et du St. Joseph's Health Care, Institut de recherche Robarts et Western University.

Figure S-2. Exemple d'une cartographie par TDM de perfusion

La figure illustre les quatre composantes d'une TDM de perfusion : débit sanguin cérébral (CBF), volume sanguin cérébral (CBV), temps de transit moyen (MTT) et perméabilité de la barrière hémato-encéphalique (PS). Les images apparaissent dans le spectre traditionnel de l'arc-en-ciel où le bleu représente une valeur faible et le rouge, une valeur élevée. Lorsque le CBF et le CBV sont élevés, cela est bon signe. Toutefois, les zones bleues indiquent que le CBF et le CBV du patient sont faibles. Un MTT élevé (en rouge) est un mauvais signe parce que cela signifie que le sang ne circule pas bien dans cette zone.



Avec l'autorisation du D^r Richard Aviv, Centre des sciences de la santé Sunnybrook, Toronto (Ontario).

Tableau S-1. Mesure des retombées socioéconomiques de la TDM de perfusion, de 2000 à 2011

Mesure	Valeur
Bénéfices économiques nets attribuables à la FCI, aux IRSC et à leurs partenaires (en million de dollars)	de 42 M\$ à 86 M\$
Années de vie ajustées en fonction de la qualité gagnées par les Canadiens ayant fait un AVC	de 2,845 à 4,270
Valeur actuelle nette des bénéfices nets (en million de dollars de 2011, année de référence = 2000)	de 16 M\$ à 39 M\$
Ratio avantages-coûts	de 1,5:1 à 2,3:1
Taux de rendement interne	de 28 % à 46 %

La valeur pour les Canadiens tirée de la TDM de perfusion est suffisamment élevée pour représenter de 7 pour cent à 10 pour cent des investissements réalisés par les IRSC, la FCI et leurs partenaires provinciaux et universitaires dans la R-D en imagerie médicale et la recherche connexe en santé à l'échelle nationale.

Si on compare les avantages tirés de la TDM de perfusion avec :

- l'investissement total en imagerie à McGill, à l'UBC, à l'UT et à Western jusqu'en 2011-2012, on constate que les avantages tirés de la TDM de perfusion à elle seule sont suffisamment élevés pour représenter de 19 % à 28 % des 387 millions de dollars investis dans la recherche en imagerie dans ces établissements, compte tenu de la valeur temporelle de l'argent.
- l'investissement total en imagerie dans toutes les universités canadiennes jusqu'en 2011-2012, on constate que les avantages tirés de la TDM de perfusion sont suffisamment élevés pour représenter de 7 pour cent à 10 pour cent des investissements de 1,033 milliard de dollars, compte tenu de la valeur temporelle de l'argent.

Les bénéficiaires ultimes demeurent évidemment les victimes d'AVC; les médecins étant mieux outillés pour diagnostiquer leur état rapidement et recommander un traitement en toute connaissance de cause. Il ne fait aucun doute que la R-D en imagerie médicale constitue une utilisation optimale des fonds publics au profit de la société.

La TDM de perfusion est un excellent exemple des vastes retombées sur la santé humaine du soutien public à un programme de recherche et ce, malgré le fait que les retombées de nouvelles avancées en cours de développement ou dont la mise en marché est imminente n'ont pas été quantifiées. Dans le domaine de la recherche en imagerie, la commercialisation et l'application clinique peuvent mettre dix ans ou plus à se concrétiser. Ce délai s'explique par la nécessité de franchir différentes étapes – expérimentation approfondie, validation et essais sur des animaux et des êtres humains – avant d'en arriver à une utilisation en milieu clinique.

Les projets de la FCI ont regroupé des fonds provenant des gouvernements fédéral et provinciaux et de partenaires en vue d'appuyer la recherche de pointe à l'aide d'instruments souvent uniques au Canada. Cette étude pilote a démontré que la disponibilité de cette infrastructure de recherche aide non seulement les chercheurs à présenter des demandes de subventions concurrentielles et méritoires aux IRSC mais elle a aussi une incidence sur:

- la participation à des collaborations internationales (investissement des National Institutes of Health [NIH] des États-Unis au Canada);
- l'attraction et le développement d'un personnel hautement qualifié (techniciens, assistants de recherche, étudiants de premier cycle et des cycles supérieurs, stagiaires postdoctoraux);
- le transfert de connaissances à de nouveaux produits et services et ultimement l'amélioration des soins cliniques.

Sans le soutien de la FCI et des IRSC, le niveau d'excellence de la recherche en imagerie médicale effectuée à l'échelle nationale serait inférieur.

Références bibliographiques:

Agence de la santé publique du Canada. 2009. Suivi des maladies cardiovasculaires et des accidents vasculaires cérébraux (AVC) au Canada. Ottawa: Agence de la santé publique du Canada.

Earnshaw, S.R., C. McDade, A-M. Chapman, D. Jackson, and L. Schwamm. 2012. Economic Impact of Using Additional Diagnostic Tests to Better Select Patients with Stroke for Intravenous Thrombolysis in the United Kingdom. *Clinical Therapeutics*, 34(7):1544-1558.

Industrie Canada. 2007. Réaliser le potentiel des sciences et de la technologie au profit du Canada — 2007. Ottawa: Industrie Canada. Disponible à : [http://www.ic.gc.ca/eic/site/icgc.nsf/vwapj/SetTstrategique.pdf/\\$file/SetTstrategique.pdf](http://www.ic.gc.ca/eic/site/icgc.nsf/vwapj/SetTstrategique.pdf/$file/SetTstrategique.pdf).

Industrie Canada. 2009. Réaliser le potentiel des sciences et de la technologie au profit du Canada — Rapport d'étape 2009. Ottawa: Industrie Canada. Disponible à : http://www.ic.gc.ca/eic/site/icgc.nsf/fra/h_04709.html.

Larivière, V. and P. Lemelin. 2012. Scientific and Technological Impact of CFI Researchers' Papers and Patents in the Area of Medical Imaging, 1990-2010. Rapport soumis à la Fondation canadienne pour l'innovation par l'Observatoire des sciences et des technologies. 29 Février.