

L'INNOVATION CANADIENNE EN IMAGERIE MÉDICALE TRANSFORME LES SOINS DE SANTÉ

LE GOUVERNEMENT DU CANADA A INVESTI D'IMPORTANTES SOMMES DANS DES INITIATIVES DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT (R-D) FINANCÉES PAR LES FONDIS PUBLICS. IL FAUT COMPRENDRE ET MESURER LES IMPACTS DE CE FINANCEMENT AFIN D'ÉVALUER L'EFFICACITÉ DES DÉPENSES PUBLIQUES ET LEUR CONTRIBUTION À L'ATTEINTE D'OBJECTIFS SOCIOÉCONOMIQUES.

LE CANADA EST UN CHEF DE FILE DE LA RECHERCHE EN IMAGERIE MÉDICALE

L'imagerie médicale a transformé la manière dont les professionnels de la santé posent des diagnostics et traitent les maladies. Des technologies comme l'imagerie par résonance magnétique (IRM), la tomодensitométrie (TDM) et la tomographie par émission de positrons (TEP) figurent parmi les nombreuses formes d'imagerie essentielles pour offrir au patient le meilleur plan de soins possible, valider les décisions médicales et réduire le nombre d'interventions inutiles.

Le Canada est un chef de file dans ce domaine de recherche. Selon un rapport produit récemment

par le Conseil des académies canadiennes, l'imagerie médicale constitue l'une des forces du pays en R-D — une force qui a permis à des chercheurs canadiens d'approfondir notre compréhension du développement de l'humain et des maladies chez l'humain. Cet apport va bien au-delà de ce que l'on pourrait s'attendre d'un pays de moins de 40 millions d'habitants. Il s'explique par le soutien public important et continu apporté à cette discipline de recherche.

La Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) et les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) ont dirigé une étude conjointe sur les impacts socioéconomiques de la recherche en imagerie médicale.

MESSAGES CLÉS

UNE ÉTUDE CONJOINTE UNIQUE montre la valeur sociale des investissements publics dans la recherche

LA RECHERCHE DE CALIBRE MONDIAL accélère l'innovation en imagerie médicale

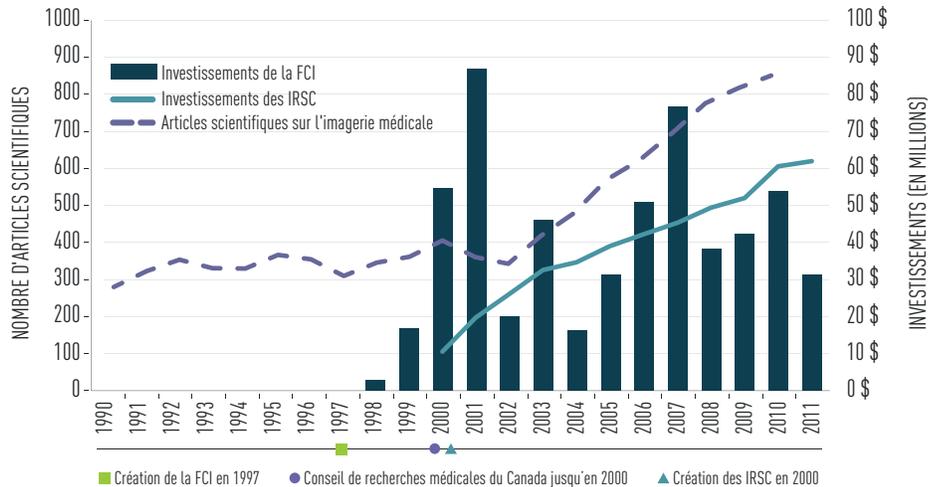
GRÂCE À UN MILIEU DE RECHERCHE OUVERT ET CONCURRENTIEL, des chercheurs de haut calibre peuvent faire progresser des concepts et commercialiser des idées

LA FORCE DU CANADA EN IMAGERIE MÉDICALE DÉCOULE DU FINANCEMENT PUBLIC

La figure 1 montre la force croissante du Canada dans le domaine de l'imagerie médicale en fonction de l'accroissement du volume et de la qualité des publications scientifiques au cours des deux dernières décennies. En 2003, le nombre d'études sur l'imagerie médicale était à la hausse, marquant le début d'une courbe ascendante qui n'a pas faibli pendant les sept années suivantes. À cette productivité accrue s'ajoute une qualité croissante des publications (moyenne des citations relatives = 2,35).

Sans l'infrastructure de recherche de pointe financée par la FCI ou les subventions de fonctionnement des IRSC, il aurait été impossible de développer et de soutenir cette force. De 1998 à 2011, les deux organismes et leurs partenaires ont investi 1,03 milliard de dollars dans la R-D

FIGURE 1 : ARTICLES SCIENTIFIQUES SUR L'IMAGERIE MÉDICALE ET INVESTISSEMENTS DE LA FCI ET DES IRSC



en imagerie médicale (dollars constants de 2011) : 565 millions de la FCI et 468 millions des IRSC. Compte tenu du temps nécessaire pour se procurer et installer l'infrastructure de pointe, puis mener la recherche, il existe

une correspondance entre les investissements consentis antérieurement par la FCI et les IRSC et la hausse spectaculaire observée de la productivité des chercheurs.

EN CAS D'AVC, LE FACTEUR ESSENTIEL EST LE TEMPS

Le Dr Ting-Yim Lee s'est servi du financement de la FCI et des IRSC pour mettre au point un outil sophistiqué, mais simple à utiliser, pour mesurer le débit sanguin dans divers tissus, notamment le cerveau, les tumeurs et le cœur. Dans le cas d'un accident vasculaire cérébral (AVC), cette méthode cible les patients qui sont de bons candidats pour subir un traitement thrombolytique. En quelques minutes, les urgentologues peuvent, au moyen d'un tomodynamomètre facile d'accès, obtenir des renseignements sur le débit sanguin dans le cerveau en vue de déterminer les zones touchées et celles où les cellules risquent de se détériorer rapidement. L'Université Western a accordé à GE Soins de santé une licence pour le logiciel permettant de mettre en œuvre cette méthode. La société a depuis commercialisé le logiciel du Dr Lee. Aujourd'hui, plus de 7000 exemplaires du logiciel sont utilisés en Amérique du Nord, en Asie, en Europe et en Australie.

LA TDM DE PERFUSION – UN EXEMPLE DE RECHERCHE DE POINTE EN IMAGERIE MÉDICALE MENÉE AU CANADA

Afin de mesurer les impacts socioéconomiques du financement accordé, la FCI et les IRSC ont mené une étude conjointe unique sur l'élaboration et l'impact d'une innovation, la TDM de perfusion. L'étude compare les retombées de l'innovation par rapport aux investissements publics connexes. Le Dr Ting-Yim Lee de l'Université Western et de l'Institut de recherche en santé Lawson,

concepteur de cette méthode, a obtenu du financement de la FCI et des IRSC pour soutenir l'infrastructure et la recherche afin de mesurer le débit sanguin dans le corps humain. Grâce au financement obtenu, le Dr Lee a pu transformer le concept en prototype, puis en outil de diagnostic qui fait l'objet d'une évaluation approfondie par des essais cliniques.

IL A ÉTÉ NÉCESSAIRE DE RÉPONDRE AUX QUESTIONS SUIVANTES AFIN DE COMPLÉTER L'ANALYSE ÉCONOMIQUE DE LA TDM DE PERFUSION :

- COMBIEN DE CANADIENS SONT VICTIMES D'UN AVC MODÉRÉ À GRAVE AU COURS D'UNE ANNÉE?**
- QUELLES SONT LES PROBABILITÉS QU'UNE VICTIME D'UN AVC SE RENDE À UNE SALLE D'URGENCE OÙ IL EST POSSIBLE D'EFFECTUER UNE TDM DE PERFUSION?**
- COMBIEN DE FOIS A-T-ON EU RECOURS À LA TDM DE PERFUSION DEPUIS SON INTRODUCTION EN 2000?**
- AVAQ**
QUELS SONT LES AVANTAGES DE LA TDM DE PERFUSION POUR LE PATIENT (ANNÉES DE VIE AJUSTÉES EN FONCTION DE LA QUALITÉ OU AVAQ)?
- QUELLE EST LA VALEUR MONÉTAIRE DES AVAQ?**
- QUELS SONT LES COÛTS ASSOCIÉS À LA RÉALISATION D'UNE TDM DE PERFUSION?**
- COMBIEN LE PUBLIC A-T-IL INVESTI DANS LA RECHERCHE SUR LA TDM DE PERFUSION?**

RATIO COÛTS-BÉNÉFICES DE 2:1

L'étude dénote l'important rendement du capital investi (RCI) en recherche sur la TDM de perfusion — à lui seul, ce rendement représente plus de sept pour cent des investissements en R-D en imagerie médicale consentis par la FCI, les IRSC et les partenaires financiers à l'ensemble des universités canadiennes de 1998 à 2011. Cette estimation est toutefois prudente, car les retombées de la TDM de perfusion ont été comparées à celles de l'ensemble du financement dans la R-D en imagerie médicale accordé par la FCI et les IRSC pour financer, respectivement, les infrastructures qui soutiennent la R-D dans ce domaine et les activités de recherche qui reposent sur celles-ci. De plus, ces retombées ne tiennent compte que du rendement économique pour le secteur public et des impacts en santé au Canada; cette analyse ne prenant pas en compte les bénéfices dans les pays étrangers liés à l'acquisition de l'innovation et le rendement dans le secteur privé.

LA TDM DE PERFUSION PROGRESSE DANS LE CONTINUUM DE L'INNOVATION

L'étude confirme que les investissements de la FCI et des IRSC jouent un rôle primordial dans le continuum de l'innovation. Réussir à transformer des découvertes en innovations pouvant être mises en application peut s'avérer un processus long et complexe. Ainsi, pour progresser dans ce « continuum de l'innovation », tous les secteurs et acteurs du milieu de la science et de la technologie doivent, à une étape ou à une autre, prendre part à ce processus.

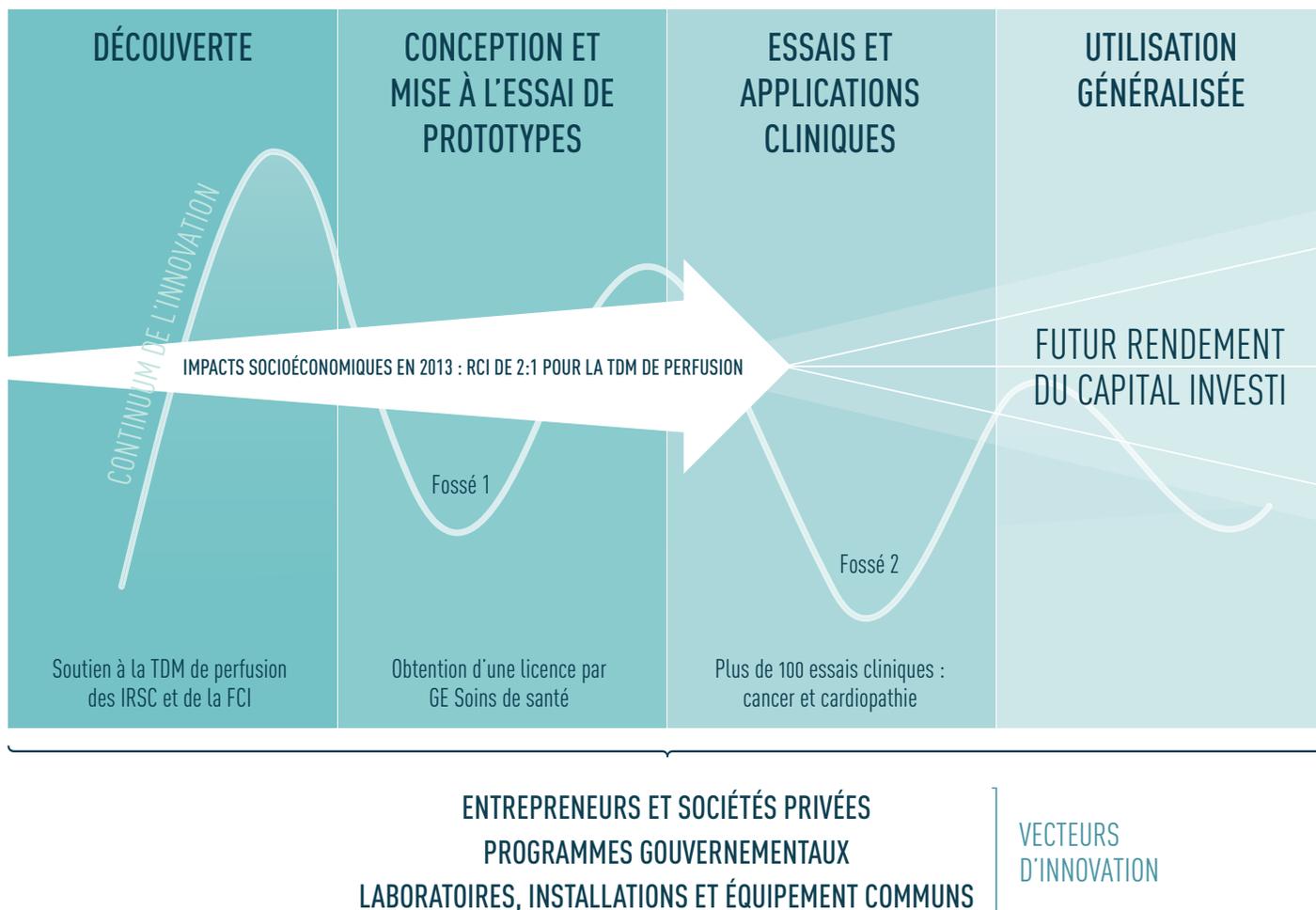
Il n'est pas rare qu'il faille une décennie, voire davantage, pour que les résultats de la recherche clinique, y compris les appareils médicaux, soient commercialisés et utilisés dans la pratique clinique en raison des essais, des validations et des études précliniques approfondis nécessaires, ainsi que des essais additionnels sur les humains avant une utilisation clinique généralisée.

La figure 2 illustre le continuum de l'innovation et le parcours de la TDM de perfusion. Il convient de noter les deux fossés où les innovations sont le plus susceptibles d'échouer. Le premier fossé représente l'écart entre la théorie et le prototype fonctionnel, et le second, les défis

relatifs à l'acceptation et à l'adoption d'une intervention clinique éprouvée. La science qui étudie le transfert des connaissances continue de se pencher sur les moyens d'éviter les écueils que constituent ces fossés. À ce jour, la TDM de perfusion a réussi à franchir le premier fossé. Elle est utilisée dans le traitement des AVC, et sa sécurité et son efficacité font l'objet d'un examen rigoureux pour d'autres applications cliniques. Les résultats de ces essais auront une incidence sur l'adoption clinique.

FIGURE 2 : LA TDM DE PERFUSION DANS LE CONTINUUM DE L'INNOVATION

Figure adaptée de la Stratégie de recherche axée sur le patient des Instituts de recherche en santé du Canada par Steven Reis, Université de Pittsburgh, et Harold Pincus, Université Columbia.



QU'EST-CE QUE CELA SIGNIFIE POUR LES DÉCIDEURS?

L'exemple de la TDM de perfusion illustre les importantes répercussions possibles sur la santé du financement public dans un programme de recherche. Grâce aux investissements publics, la recherche a pu progresser à un rythme qui a permis de produire un prototype fiable et valide représentant un intérêt pour l'industrie, qui a par la suite été commercialisé avec succès et est dorénavant utilisé en clinique. Ce résultat a des conséquences sur les politiques publiques.

MAINTENIR LE CAP SUR L'EXCELLENCE

L'exemple de la TDM de perfusion montre le bon fonctionnement du système. Au moyen d'un processus ouvert et concurrentiel d'évaluation au mérite par les pairs, le Dr Ting-Yim Lee de l'Université Western et de l'Institut de recherche en santé Lawson a pu s'assurer d'un financement fiable de la FCI et des IRSC pour faire progresser sa recherche. Ses premiers travaux sur la circulation sanguine ont attiré l'attention de GE Soins de santé qui a alloué du financement de recherche additionnel au Dr Lee et à ses collègues afin de perfectionner des procédés de TDM fonctionnelle. L'excellence, fondée sur un processus ouvert et concurrentiel, doit être la pierre angulaire du financement public tant pour le soutien à l'infrastructure de recherche que pour son fonctionnement. En outre, de récentes études suggèrent que l'industrie manifeste davantage d'intérêt, et tire des bénéfices plus importants, de chercheurs universitaires éminents. C'est pourquoi, à long terme, les Canadiens bénéficieront grandement des efforts déployés en vue d'attirer et de maintenir en poste les meilleurs talents universitaires motivés par le désir de faire progresser la recherche.

SOUTENIR ET EXPLOITER LES FORCES EN MATIÈRE DE RECHERCHE

Le rapport sur l'état des lieux en 2012, intitulé *Le système des sciences, de la technologie et de l'innovation au Canada : aspirer au leadership mondial*, exhorte le Canada à non seulement investir davantage, mais à le faire de façon plus stratégique et cohérente, en s'appuyant sur ses forces actuelles et en tirant profit des occasions émergentes. Cette étude, qui confirme la force du pays en imagerie médicale, nous rappelle également que « le Canada ne doit pas être trop confiant, même dans les domaines où il réussit relativement bien. » Au fur et à mesure que les projets financés par la FCI et les IRSC ont commencé à produire des résultats, les conclusions de ces travaux ont fait l'objet d'articles scientifiques, souvent dans des revues ayant un impact scientifique élevé. Les articles, les demandes de brevet et les autres connaissances produites mobilisent les occasions de recherche internationales notamment, dans le cas de la TDM de perfusion, la participation à des essais cliniques à grande échelle sur la scène mondiale. Pour que ce degré d'excellence se maintienne, les chercheurs doivent pouvoir compter sur un financement stable qui offrira, dans le cadre d'un processus ouvert et concurrentiel, une infrastructure de recherche de pointe et des subventions de fonctionnement appuyant des initiatives de recherche et de développement technologique transformatrices.

SOUTENIR LA RECHERCHE ET L'INNOVATION DANS LE CONTINUUM

Le gouvernement du Canada a fait du financement de la recherche publique et de la commercialisation sa priorité afin de renforcer l'avantage concurrentiel du pays par l'innovation. La TDM de perfusion est un exemple de technologie qui a profité directement du financement de la FCI et des IRSC. Alors que le financement public a permis au Dr Lee de prendre le temps nécessaire pour peaufiner sa méthode et en assurer le succès sur le plan technique avant de l'intégrer dans le milieu clinique, le soutien de la FCI et des IRSC a également constitué un facteur d'accélération important de l'innovation. En effet, selon d'éminents neuroradiologues et neurologues spécialistes de l'AVC ayant pris part à cette étude, le soutien de la FCI et des IRSC a permis de devancer l'utilisation clinique de la TDM de perfusion d'au moins cinq ans. Cela a été rendu possible parce que le Dr Lee a axé sa recherche sur l'ultime bénéficiaire de cette technologie — la victime d'un AVC. Dès le départ, il s'est intéressé au transfert des connaissances et au rôle que pouvait jouer le secteur privé dans la transformation de son idée en produit commercial, ce qui a grandement aidé la technologie à franchir avec succès les premières étapes du continuum de l'innovation.

