

8<sup>e</sup>

# Rencontre annuelle IRSC - ULAVAL

ulaval.ca/irsc



## TIRER LE MEILLEUR PARTI DE L'IMAGERIE MOLÉCULAIRE

### La problématique

La tomographie d'émission de positons (TEP) et la tomographie d'émission monophotonique (TEM) sont devenues de puissantes modalités d'imagerie médicale pouvant mettre en lumière de nombreux processus biologiques, tant pour des examens cliniques qu'à des fins de recherche et de développement. Elles permettent d'étudier de manière non invasive des mécanismes subtils mais critiques dans le déclenchement et l'évolution des pathologies et se sont révélées extrêmement utiles en oncologie, en neurosciences et dans l'étude des maladies cardiovasculaires et des troubles du métabolisme. En clinique, les examens TEP et TEM sont le plus souvent interprétés sans analyse quantitative robuste, bien qu'ils soient intrinsèquement quantitatifs, c'est-à-dire basés sur un nombre fini de désintégrations nucléaires. Une grande partie de l'analyse des études TEP et TEM repose actuellement sur l'inspection visuelle des images produites. Des lacunes en techniques et en analyses quantitatives font en sorte que le potentiel de la TEP et de la TEM est à ce jour sous-exploité. Par exemple, le caractère dynamique de la captation des radio-traceurs par les structures cibles est largement ignoré faute de techniques, d'instrumentation et d'outils d'analyse appropriés. La dynamique de la captation est pourtant porteuse d'une information riche pouvant être associée de façon plus spécifique aux caractéristiques de la pathologie sous-jacente.

### Le projet

Le programme de recherche vise le développement et l'intégration clinique d'outils et de méthodes qui permettront d'extraire un maximum d'éléments quantitatifs d'une étude TEP ou TEM, tels les potentiels d'attachement et les taux d'utilisation du radio-traceur utilisé. Le programme se décline en trois projets abordant autant d'aspects de l'imagerie: développement d'instrumentation (compteur sanguin automatisé), de logiciels (reconstructions tomographiques avancées) et de protocoles cliniques dédiés à l'imagerie TEP et TEM quantitative. Le programme s'appuie sur des technologies à la fine pointe en détecteurs à semi-conducteurs ainsi qu'en calcul de haute performance.

« Le programme de recherche vise le développement et l'intégration clinique d'outils et de méthodes qui permettront d'extraire un maximum d'éléments quantitatifs d'une étude TEP ou TEM. »



**IRSC CIHR**

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



**UNIVERSITÉ  
LAVAL**

# PHILIPPE DESPRÉS



## Le chercheur principal

Philippe Després est professeur sous octroi adjoint à la Faculté des sciences et de génie de l'Université Laval, physicien médical au CHU de Québec et chercheur au Centre de recherche du CHU de Québec. Après un doctorat en physique à l'Université de Montréal, il a réalisé un stage postdoctoral à l'University of California à San Francisco dans le domaine du génie biomédical et de l'imagerie moléculaire. En 2011, il devient chercheur-boursier du Fonds de recherche du Québec – Santé (FRQ-S) et professeur au Département de physique, de génie physique et d'optique à l'Université Laval. Son programme de recherche, financé entre autres par les IRSC, le CRSNG et l'industrie, vise le développement de l'imagerie moléculaire quantitative et l'utilisation du calcul informatique de pointe pour la résolution de problèmes numériques complexes en physique médicale. Il est l'auteur de plus de 120 publications scientifiques.

## Les collaborateurs

Le programme de recherche de Philippe Després s'appuie sur plusieurs collaborations dans les milieux universitaire, médical et industriel. Les collaborateurs universitaires du professeur Després sont Luc Beaulieu (Université Laval et CHU de Québec), Pierre Francus (INRS Eau Terre Environnement) ainsi que Benoît Ozell et Yves Goussard (École Polytechnique de Montréal). Du côté hospitalier, il collabore au CHU de Québec avec Jean-Mathieu Beauregard, médecin nucléiste, ainsi qu'avec Éric Vigneault et André-Guy Martin, tous deux radio-oncologues. L'équipe de recherche de Philippe Després compte une dizaine d'étudiants à la maîtrise et au doctorat.

## Les retombées scientifiques

Les développements issus du programme de recherche (matériel, logiciels, protocoles) ont le potentiel de rehausser substantiellement la richesse de l'information provenant d'études TEP et TEM. En clinique, la quantification permettra d'établir des niveaux de référence robustes en diagnostic et dans l'évaluation de la réponse aux traitements. Ceci permettra, entre autres, d'identifier objectivement les sujets pour qui un changement dans l'approche thérapeutique est nécessaire. L'imagerie moléculaire quantitative est appelée à jouer un rôle grandissant dans les décisions médicales, d'autant que des radiotraceurs plus spécifiques promettent de cibler des mécanismes subtils mais critiques dans le déclenchement et l'évolution des maladies.

## Les retombées sociales

Le programme de recherche contribuera à améliorer la qualité des soins de santé tout en diminuant leur coût grâce à une prise en charge plus éclairée du patient. De plus, des données quantitatives robustes en imagerie moléculaire auront un impact positif sur la puissance statistique d'études cliniques, en assurant des bases plus solides pour des études multicentriques, et ce, avec un nombre réduit de sujets. Elles permettront aussi d'accélérer le développement et l'homologation de nouveaux radiotraceurs prometteurs, dont l'évaluation pharmacocinétique nécessite une analyse quantitative exhaustive.