

# **Extraction de la fluorescence endogène dans les images d'imagerie optique diffuse fluorescente**

## **Compagnie**

ART Advanced Research Technologies Inc.

## **Coordonnateur**

Frédéric Lesage

Département de génie électrique

École Polytechnique de Montréal

## **Langue de l'équipe**

Anglais

## **Référence**

Les participants seront appelés à utiliser le logiciel d'ondelettes disponible sur le site suivant.

<http://www-stat.stanford.edu/~wavelab/>

## **Résumé**

Les dernières années ont vu émerger l'imagerie optique (IO) diffuse infrarouge comme une nouvelle modalité offrant des possibilités complémentaires à l'Imagerie à Résonance Magnétique (IRM). Plusieurs études récentes ont permis d'illustrer l'utilité de l'optique pour l'imagerie de l'activité neuronale et du cancer du sein. Par exemple, l'utilisation de stimuli auditifs, visuels et somatosensoriels a permis d'identifier des régions d'activation cognitives. De plus, le contraste endogène résultant de la vascularisation et de l'activité métabolique des tumeurs démontre son importance clinique.

L'intérêt pour l'imagerie optique ne se limite pas aux activations neuronales. Son application au développement de sondes moléculaires a permis d'utiliser cette modalité pour des problématiques d'imagerie moléculaire. La possibilité de suivre l'évolution d'une maladie au niveau cellulaire, à travers l'utilisation de sondes moléculaires ciblées ou de rapporteurs génétiques, a permis des avancées jusqu'ici impensables. Par exemple, l'utilisation de sondes optiques pour la détection du cancer permet de cibler la maladie de façon spécifique et longitudinale dans le temps.

ART Advanced Research Technologies Inc. développe un appareil permettant d'imager la fluorescence chez les petits rongeurs. Ces appareils génèrent des images (2D) de fluorescence à des endroits où des sondes s'accumulent. Dans certains cas, l'imagerie fluorescente, après injection d'une sonde ciblée, a démontré une accumulation préférentielle dans des tumeurs et les organes d'excrétion majeurs. Les promesses et retombées attendues de ce nouveau paradigme d'imagerie ciblée sont significatives: la détection précoce de maladies, le suivi en temps réel de l'efficacité d'une thérapie, et l'utilisation de médicaments ciblés, spécifiques à certains tissus et sélectifs. L'angiogénèse, l'hypoxie, l'hyper-métabolisme, les micro-calcifications et l'expression de protéines sont tous des candidats pour la détection par imagerie moléculaire.

L'imagerie neuronale moléculaire par contre est sujette à une problématique supplémentaire liée à l'utilisation de sondes: les tissus eux-mêmes génèrent des signaux de fluorescence appelés signaux endogènes. De ce fait, les images prises à l'aide du système sont contaminées par des signaux dans l'image qui ne proviennent pas de la cible que l'on cherche à imager.

Le but du projet est de développer des techniques de filtrage 2D (Fourier, ondelettes, etc.) permettant de reconnaître les structures localisées provenant d'une sonde ciblée et de distinguer ces signaux fluorescents de ceux qui proviennent de la source endogène. Pour ce faire, une série (10) d'images simulées (pour lesquelles les sources sous-jacentes sont connues) seront fournies afin de développer les algorithmes de filtrage. Séparément, de vraies images de fluorescence seront fournies; elles permettront d'évaluer les techniques développées. Ces images seront annotées pour les étudiants. Les développements seront faits sous MATLAB.