

Stage de recherche. Imagerie médicale ultrasonore

**Tomographie OptoAcoustique (TOA) de fluorescence des tissus biologiques**

Stage disponible immédiatement

**Contexte et raison de l'étude** : Le procédé dit optoacoustique permet de combiner les avantages de l'imagerie ultrasonore et de la lumière laser à différentes longueurs d'onde qui interagit de manière spécifique avec les tissus biologiques. Le principe de la Tomographie OptoAcoustique (TOA) repose sur l'émission de courtes impulsions lumineuses par un laser. L'énergie lumineuse absorbée par les tissus biologiques produit une onde de pression acoustique. Cette onde acoustique se propage et peut ensuite être enregistrée par un ensemble de capteurs ultrasonores. Des méthodes de reconstruction tomographique permettent alors de produire une image en 3D de la zone imagée. Cette technique a été récemment améliorée en utilisant une illumination multispectrale afin d'imager des molécules fluorescentes ciblées [Razansky et al. 2009, Nature Photonics]. Cela a ouvert un large champ d'investigations pour l'imagerie génomique et plus généralement le diagnostic médical.

**Objectif** : A partir d'une étude détaillée des travaux existants dans la littérature, le travail permettra de développer un premier banc de mesure alliant optique et acoustique. Des acquisitions seront réalisées afin d'acquérir des images sur des situations simples issues de l'imagerie biologique.

**Résultats attendus** : Le travail débutera par un l'état de l'art du domaine en pleine évolution de la TOA. Les caractéristiques physiques de chacun des 2 dispositifs seront étudiées et proposées pour la réalisation d'un prototype (fréquence, longueur d'onde, géométrie des systèmes optiques et ultrasonores) Des images seront acquises à partir d'un premier prototype réalisé. En particulier, la méthode de reconstruction des images acoustiques sera choisie (rétroprojection filtrée, retournement temporel...) puis mise en œuvre.

Le candidat devra avoir de bonnes compétences en traitement du signal et des images ainsi qu'en programmation en C et/ou Matlab. Des connaissances en physique, en optique et imagerie ultrasonore seront appréciées.

Le stage se déroulera à Creatis en collaboration avec le Département micro Technologies pour la Biologie et la Santé du CEA-LETI à Grenoble (Jean-Marc Dinten). Des expérimentations sont à prévoir à Lyon et à Grenoble dans les locaux du CEA où le banc optique sera développé. Une indemnité de 1500 euros est envisagée pour ce stage.

Laboratoire CREATIS, CNRS UMR 5220, INSERM U630  
Bat Blaise Pascal  
INSA Lyon 69621 Villeurbanne

Contact : Didier VRAY, Professeur Mail : [didier.vray@creatis.insa-lyon.fr](mailto:didier.vray@creatis.insa-lyon.fr)  
[www.creatis.insa-lyon.fr/~vray](http://www.creatis.insa-lyon.fr/~vray), tel 04 72 43 87 84

Bibliographie [Razansky et al., « Multispectral opto-acoustic tomography of deep-seated fluorescent proteins in vivo, 2009, Nature Photonics]