

Stage de M2 Recherche 2017-2018

Date : A partir de Février 2018 (jusqu'à fin juin 2018)

Laboratoire : CREATIS

Equipe : RMN et optique : de la mesure aux biomarqueurs.

Encadrants : Raphaël Sablong : raphael.sablong@creatis.insa-lyon.fr

Laurent Mahieu-Williams : mahieu@creatis.insa-lyon.fr

Olivier Beuf : olivier.beuf@creatis.insa-lyon.fr



Titre : Imagerie optique diffuse compatible RMN pour la synchronisation cardio-respiratoire des séquences IRM précliniques.

L'imagerie et la spectroscopie RMN du petit animal nécessitent souvent de prendre en compte les mouvements physiologiques tels que ceux induits par la ventilation et/ou le battement cardiaque. Les méthodes de « synchronisation prospective » consistent alors à asservir l'acquisition du signal RMN à un signal de référence annexe, que délivre par exemple un dispositif d'électro-cardiogramme. Cependant les conditions d'obtention d'un signal de référence exploitable ne sont concrètement pas toujours réunies, en particulier à champ magnétique élevé, et/ou dans des configurations avec un fort confinement du spécimen, certaines séquences favorisant l'influence parasite des gradients de champs magnétiques, etc. Quelques dispositifs alternatifs à capteurs non galvaniques ont donc été développés dans le but de s'affranchir de ces contraintes [1]. C'est dans cette lignée que l'équipe a réalisé et évalué [2] avec succès un dispositif simple, basé sur un capteur à fibres optiques, pour mesurer les mouvements cardio-respiratoires et permettre l'imagerie cardiaque chez la souris. Cependant, des limitations apparues en termes de variabilité des formes de tracés, et de sensibilité de la mesure à la position relative du capteur et de l'animal, nous invitent à poursuivre ces travaux. Un second système optoélectronique de mesure à plusieurs voies multiplexées ainsi que son interface, ont été élaborés [3] lesquels nous ont permis dernièrement d'obtenir in vivo, mais hors de l'aimant seulement, des signaux en plusieurs points du thorax de l'animal, liés à différents instants du cycle cardiaque.

Le but de ce stage est de compléter le système optoélectronique de mesure (tête optique fibrée notamment et ses supports dédiés au tunnel de l'aimant 4,7T de la plateforme Pilot de CREATIS) ainsi que son interface logicielle afin de pouvoir effectuer des acquisitions d'IRM cardiaque et/ou abdominale chez la souris, synchronisées au moyen de ce dispositif. On évaluera le bénéfice de cette mesure - comparable à de l'imagerie optique diffuse - par rapport aux capteurs de référence.

Ce travail requiert de la part du/de la candidat(e) des bases en optique, électronique analogique, et éventuellement programmation Labview®. Une formation sur les principes de l'IRM serait également appréciée. Ce travail suppose un goût pour l'instrumentation et l'expérimentation pour des applications biomédicales.

[1] A. C. Brau, *et al.* Fiber-optic stethoscope: a cardiac monitoring and gating system for magnetic resonance microscopy, *Magn Reson Med*, 47, 314-21, 2002.

[2] R. Sablong, *et al.* "An optical fiber-based gating device for prospective mouse cardiac MRI", *IEEE Trans Biomed Eng.* 61(1):162-70, 2014.

[3] L. Mahieu-Williams *et al.* Système optoélectronique « compatible IRM-préclinique » pour l'imagerie diffuse rapide. Conférence Recherche en Imagerie et Technologies pour la Santé (RITS) Mars 2017, Lyon, France.



UMR 5220



Inserm

U1206

