

Développement d'un micro-transducteur optomécanique pour l'élastographie IRM endoluminale du tube digestif.

Le laboratoire CREATIS est spécialiste de l'imagerie médicale au service de la santé.

L'équipe 5 au sein de CREATIS s'intéresse plus particulièrement à l'imagerie RMN (IRM et SRMN) et optique avec pour objectif de mieux comprendre les phénomènes complexes menant à la formation de l'image.

Le diagnostic des pathologies du tube digestif comme les maladies inflammatoires chroniques de l'intestin est un enjeu majeur de santé public. Un meilleur suivi du patient et une meilleure compréhension de la physiopathologie de ces maladies reposent sur l'émergence de nouvelles techniques diagnostiques. Dans ce contexte l'équipe 5 développe des capteurs IRM endoluminaux ultrasensibles avec une conversion électro-optique du signal IRM au niveau de l'antenne. Le découplage de l'antenne en réception est aussi réalisé à l'aide d'une approche combinant l'optique et l'électronique. Cette approche optoélectronique vise à limiter les échauffements galvaniques liés au passage des connecteurs de l'antenne et les artefacts en imagerie lié à la présence d'un DC utilisé pour le découplage.

Le sujet proposé porte sur l'élastographie par résonance magnétique (ERM) qui est une technique d'IRM relativement récente (invention 1995, application clinique 2000) permettant la cartographie des propriétés mécaniques des tissus biologiques *in vivo*. Les propriétés mécaniques peuvent être le reflet de modification biochimique se déroulant au sein du tissu pathologique. L'élastographie est donc un outil diagnostique au potentiel très fort et qui a fait ses preuves dans des domaines cliniques divers tels que l'hépatologie, la neurologie, la cancérologie. Cette technique repose sur l'encodage dans la phase du signal IRM du champ de déplacement d'une onde mécanique se propageant dans le tissu à imager. Pour ce faire un transducteur mécanique, synchronisé sur les gradients d'imagerie, envoi une onde mécanique de fréquence donnée dans le tissu. Une carte d'élasticité est obtenue après résolution inverse de l'équation d'onde.

Dans le contexte de l'imagerie du tube digestif l'élastographie IRM rencontre de nombreux problèmes dont un en particulier qui est celui de la propagation des ondes hautes fréquences (≥ 1000 Hz) nécessaire pour avoir la résolution en élastographie suffisante pour résoudre le problème inverse sur une paroi souvent pas plus épaisse que 3-5 mm. Il faut donc développer un transducteur dédié pour ce type d'imagerie.

Le but de ce stage est de développer un nouveau transducteur opto-mécanique de génération des ondes qui s'intégrerait parfaitement dans les antennes électro-optique déjà développés au sein de l'équipe 5 du laboratoire CREATIS. Il permettrait de générer directement au niveau de la zone d'intérêt les ondes mécaniques et d'augmenter ainsi la qualité des cartographies des propriétés mécaniques des tissus constituant la paroi du tube digestif.

Contact : simon.lambert@creatis.insa-lyon.fr