

Imagerie de l'orientation locale de la structure tissulaire par imagerie ultrasonore

Le cœur est un organe complexe qui assure la fonction essentielle de mettre en circulation le sang dans le corps humain. Cette fonction est essentielle à la vie et les pathologies cardiaques restent une cause extrêmement importante de mortalité dans les pays industrialisés.

Le développement d'outils de diagnostic ou de méthodes thérapeutiques passe par une compréhension fine de la physiologie du cœur : mouvement/déformation du muscle, hémodynamique dans les différentes cavités, activation électrique etc... Par ailleurs le cœur étant constitué de fibres musculaires il semble également très pertinent d'essayer d'imaginer le plus finement possible la structure fibreuse locale du tissu afin d'établir un lien entre cette structure locale et la fonction cardiaque et plus généralement avec le développement des différentes pathologies.

A partir de l'imagerie par IRM de la diffusion libre de l'eau dans le tissu, CREATIS fait partie des leaders mondiaux de l'imagerie des fibres cardiaques. Ce type d'imagerie est rendu très complexe en particulier à cause du mouvement rapide et important du cœur au cours de l'acquisition IRM. Par ailleurs, grâce à l'émergence de l'imagerie échographique ultra-rapide par onde plane, une première technique d'imagerie de la structure tissulaire par ultrasons a pu être récemment développée [1]. L'échographie compte un nombre important d'avantages par rapport à l'IRM parmi lesquels son coût bien plus faible, sa portabilité et, pour l'application qui nous concerne, sa grande vitesse d'acquisition en particulier en imagerie ultra-rapide.

Le but de ce stage est de développer mettre en œuvre une imagerie de la structure fibreuse des tissus par ultrasons et sa comparaison avec l'imagerie par IRM. Cette mise en œuvre nécessite l'accès à des équipements (des échographes de recherche programmables et ultra-rapides) dont peu de centres de recherche dans le monde disposent. En effet l'équipe pourra avoir un accès à une plateforme comportant deux systèmes Verasonics Vantage 256 synchronisés.

Les **objectifs** de ce stage sont les suivants :

- Mettre en œuvre une imagerie de l'orientation locale des structures tissulaires en imagerie ultrasonore par ondes planes
- Développer et mettre en œuvre une méthode de traitement d'images d'extraction des fibres du tissu
- Analyser les données et faire le lien avec les données acquises en IRM

En fonction des résultats, suite à ces premiers travaux plutôt exploratoires, une poursuite en thèse sera envisagée.

Profil/Compétences recherchés :

Etudiant issu d'une grande école d'ingénieur (généraliste ou profil EEA)
Traitement d'images et du signal, imagerie ultrasonore, instrumentation

Contacts : pour postuler, envoyer cv + lettre de motivation + relevé de notes à :

François Varray, maître de conférences, varray@creatis.insa-lyon.fr
Olivier Bernard, maître de conférences, olivier.bernard@creatis.insa-lyon.fr
Hervé Liebgott, maître de conférences, liebgott@creatis.insa-lyon.fr

Référence :

[1] Papadacci C., Tanter M., Pernot M. and Fink M., Ultrasound backscatter tensor imaging (BTI): analysis of the spatial coherence of ultrasonic speckle in anisotropic soft tissues, IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control, vol 61, no 6, pp. 986-996, 2014.