

Caractérisation des formes de raies en Spectrométrie de Résonance Magnétique en fonction des paramètres viscoélastiques

Contexte :

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) est une modalité d'exploration non invasive du corps humain incontournable en radiologie. Au delà de la réalisation des images RMN, cette technique permet, par spectrométrie de résonance magnétique (SRM), d'accéder à des informations moléculaires et de détecter les métabolites présents dans les organes étudiés (cerveau, foie, muscles). L'estimation des concentrations de ces métabolites est obtenue après une modélisation des signaux de résonance magnétique fondée généralement sur une fonction paramétrique ou semi paramétrique. La prise en compte des caractéristiques RMN des tissus dans la forme de raie de la fonction modèle devrait nous permettre d'améliorer la précision des estimations en concentrations métaboliques mais aussi peut être, de nous apporter un supplément d'informations sur les propriétés mécaniques des tissus observées.

Objectifs:

Nous voulons étudier l'influence des paramètres viscoélastiques des tissus sur la forme des fonctions modèles généralement utilisées pour la modélisation des signaux (Lorentz, Gauss, Voigt). En effet, les propriétés des signaux de résonance magnétique (amplitude, phase, loi de décroissance) sont dictées à la fois par des paramètres extrinsèques: Conditions expérimentales, homogénéité du champ magnétique, qualité des antennes d'émission et de réception, aussi bien que par des paramètres intrinsèques à l'organe étudié : Viscoélasticité, densité de proton, propriétés chimiques du tissu, anisotropie. La connaissance de la loi de décroissance des signaux de SRM est fondamentale pour l'estimation précise et robuste des concentrations des métabolites, marqueurs de pathologies mais nous voulons également étudier la possibilité de discriminer les effets provenant des conditions expérimentales de ceux provenant des propriétés viscoélastiques de l'organe étudié à travers l'étude de cette même loi.

Méthodologie :

Pour atteindre nos objectifs, il s'agira d'une part de réaliser l'acquisition de signaux de SRM à partir d'échantillons calibrés, possédant des propriétés viscoélastiques connues. L'extraction des propriétés RMN de ces signaux sera obtenue par ajustements de courbes paramétriques sur des modèles connus ou(et) à définir. Ces estimations seront comparées à celles obtenues par analyse temps-fréquence. L'interprétation de ces résultats s'appuiera sur la connaissance des propriétés physiques et chimiques des échantillons utilisés. Pour réaliser cet objectif, le laboratoire CREATIS-LRMN dispose d'un spectromètre RMN petit animal 4,7T pour les acquisitions de signaux, d'un protocole de réalisation des échantillons étudiés ainsi que d'un cluster pour la partie modélisation-simulation de ce travail.

Compétences requises :

Le candidat devra disposer de compétences en traitement du signal et maîtriser les outils de programmation (Matlab, C, C++). Le goût pour l'expérimentation est nécessaire et des connaissances en RMN, ainsi qu'une bonne maîtrise de l'anglais seront appréciées.

Coordonnées des Responsables:

L'accueil sera assuré au sein du groupe « RMN et Optique : Méthodes et Systèmes » du laboratoire CREATIS-LRMN (CNRS UMR 5220, Univ Lyon 1, INSA-Lyon, Inserm U630. <http://www.creatis.insa-lyon.fr/site/>), reconnu internationalement dans le domaine.

Et se fera sous la responsabilité de :

Sophie Cavassila, Sophie.Cavassila@creatis.univ-lyon1.fr , 04 72 44 79 22
Ainsi que de **Denis Grenier**, Denis.Grenier@creatis.univ-lyon1.fr.