

Soutenance de thèse par Maxime MICHAUD intitulée :

**" Développement et validation d'une méthode de relaxométrie T2\* bi-exponentielle en IRM cérébrale"** Réalisée sous la direction de Patrice Péran. La soutenance aura lieu le **vendredi 25 septembre à 14h00** dans la salle de conférence du 1<sup>er</sup> étage du Pavillon Baudot.

### **Membres du jury**

M. Jean-Philippe Ranjeva,	Rapporteur
M. Fabrice Crivello,	Rapporteur
Mme. Isabelle Berry,	Examineur
M. Patrice Péran,	Directeur de thèse

### **Résumé**

L'accumulation de fer joue un rôle clé dans la physiologie du vieillissement cérébral et dans la physiopathologie des maladies neurodégénératives, telles que la maladie de Parkinson (MP) et l'atrophie multi-systématisée (AMS). La quantification du fer intracérébral par Imagerie par Résonance Magnétique (IRM) est un enjeu majeur de la neuroimagerie actuelle. Pour mesurer l'accumulation de fer, une approche de l'IRM quantitative est la détermination des caractéristiques de relaxation des tissus T2\* ( $R2^*=1/T2^*$ ). La cartographie R2\* est généralement calculée en ajustant le signal de décroissance T2\* des données d'acquisition multiécho de gradient par un ajustement mono-exponentiel. Des études récentes suggèrent un T2\* multi-exponentiel pour caractériser les tissus au niveau sous-voxel. L'utilité clinique de ces dernières méthodes n'est pas encore établie. L'acquisition multiécho de gradient est perturbée par le bruit, introduisant un biais dans une régression mono-exponentielle et encore plus dans une régression multi-exponentielle.

Dans cette thèse, nous avons proposé de développer une méthode de traitement des images cérébrales multiécho T2\* permettant une résolution bi-exponentielle (Bi-R2\*). Pour s'affranchir du faible rapport signal/bruit de ces images, un travail sur la réduction du bruit a été conduit. Des études de simulation numérique de décroissance du signal ont permis de déterminer un critère de sélection à la détermination des niveaux sous-voxels pour la méthode Bi-R2\*. La validité de la méthode a été testée par d'autres simulations, par une étude sur fantôme IRM et par une étude de sujets sains jeunes. Nous avons ainsi proposé une méthode d'acquisition T2\* optimisant la résolution bi-exponentielle. Enfin, nous avons utilisé la méthode bi-exponentielle sur des données d'IRM T2\* de deux études précédentes (où la méthode d'acquisition T2\* n'est pas optimale) ont été analysées : (i) une étude visant les modifications cérébrales liées au vieillissement normal (ii) une étude visant à déterminer les modifications cérébrales entre différentes pathologies neurodégénératives. L'objectif de cette dernière partie est de savoir si la méthode bi-exponentielle apporte des informations pertinentes supplémentaires à la méthode classique mono-exponentielle.

### **Mots-clefs**

IRM, relaxométrie T2\*, bruit, bi-exponentiel, post-traitement

