



# OFFRE D'EMPLOI

## Ingénieur Plateforme / Traitement d'images IRM

France Life Imaging (FLI) est un projet d'infrastructure de recherche à grande échelle visant à établir un réseau coordonné et harmonisé d'imagerie biomédicale en France. Ce projet a été sélectionné par l'appel à projets "Investissements d'Avenir" comme "Infrastructure en Biologie et Santé". Son objectif est (1) de coordonner à l'échelle nationale les activités de recherche concernant l'imagerie *in vivo* et de combiner les compétences pour repousser les barrières technologiques actuelles, et (2) de fournir aux scientifiques un accès pratique à une gamme complète de technologies d'imagerie (150 systèmes d'imagerie) et de services intégrés.

Le Hub Grand Ouest de France Life Imaging, créé en 2020, regroupe 4 plateformes d'imagerie dont deux situées à Rennes :

La plateforme **Neurinfo** (<https://neurinfo.org>), localisée à Rennes, est portée par l'équipe Empenn (ERL Inserm 1228) et née d'un partenariat entre l'Université de Rennes, le CHU de Rennes, Inria, le CNRS et le Centre Eugène Marquis. Cette plateforme d'imagerie humaine *in vivo* et de neuroinformatique est équipée d'une IRM 3T installée au sein du service de radiologie du CHU de Rennes, ce qui lui permet d'accueillir aussi bien des patients que des volontaires sains.

La plateforme **PRISM** (<https://www.pf-prism.org/>), localisée à Rennes et Angers, rassemble des compétences scientifiques et techniques dans le domaine de la Résonance Magnétique Nucléaire, de l'Imagerie par Résonance Magnétique et de la médecine nucléaire. PRISM fédère des personnels de INRAE, du CNRS, de l'Université de Rennes, et de l'Université d'Angers. Elle est organisée en 4 plateaux analytiques, qui couvrent les domaines de la santé, de l'agro-alimentaire, de la nutrition, des biotechnologies et de l'environnement.

### **Missions**

Dans le cadre du Hub Grand Ouest FLI, nous recherchons un ingénieur pour travailler sur le développement d'algorithmes de quantification en IRM sur la plateforme Neurinfo en collaboration avec la plateforme PRISM. Ces algorithmes concernent des méthodes de quantification de paramètres de relaxométrie IRM T2. La relaxométrie T2 [1] permet de mesurer les temps de relaxation transversale à l'aide d'une séquence d'écho de spin multi-écho qui fournit un ensemble d'images à un taux d'échantillonnage fixe le long d'une courbe de décroissance exponentielle. En imagerie cérébrale, la relaxométrie T2 présente un grand intérêt car la courbe de décroissance peut être liée à la teneur en myéline [2,3], dont la dégénérescence est un marqueur de la progression de certaines pathologies. Pour quantifier la démyélinisation, il est nécessaire d'extraire dans chaque voxel de l'image les différentes composantes contribuant au signal de relaxation. Au moins trois composantes principales peuvent être identifiées : l'eau piégée dans les gaines de myéline, l'eau intra/extracellulaire et le liquide céphalo-rachidien. Nous nous intéressons actuellement à l'apport de cette séquence dans le contexte de la sclérose en plaques et en psychiatrie. Il est intéressant de noter que des questions similaires se posent pour caractériser d'autres échantillons biologiques tels que les plantes. Dans ce cas, l'IRM T2 multi-exponentielle est utilisée pour extraire des informations relatives à la distribution de l'eau dans les principaux compartiments subcellulaires (vacuole, cytoplasme, paroi cellulaire) du tissu [4,5]. Ces informations sont très importantes pour le contrôle de la qualité pendant le stockage, le séchage et la transformation des plantes. Dans ce contexte d'application biologique, une séquence IRM dédiée, permettant un échantillonnage du début à la fin de la courbe de décroissance, a été développée sur la plateforme PRISM [6] pour augmenter la précision de la caractérisation des tissus.

L'objectif est d'améliorer et tester les algorithmes de quantification puis de les intégrer au sein de solutions logicielles existantes afin qu'ils soient à terme facilement utilisables par les utilisateurs des plateformes. L'apport de la séquence

développée sur la plateforme PRISM, actuellement utilisée pour l'étude des plantes, sera également évaluée dans le cas de l'imagerie cérébrale.

## Références bibliographiques

---

1. Boulby PA, Rugg-Gunn FJ. T2: The Transverse Relaxation Time. In: Quantitative MRI of the Brain. John Wiley & Sons, p. 143-201, 2003
2. Lublin FD, et al. Defining the clinical course of multiple sclerosis. *Neurology*, 2014.
3. Laule C, et al. Myelin water imaging in multiple sclerosis: quantitative correlations with histopathology. *Mult Scler J.*, vol. 12, no. 6, pp. 747–753, Nov. 2006.
4. Musse M. et al., Spatial and temporal evolution of quantitative magnetic resonance imaging parameters of peach and apple fruit – relationship with biophysical and metabolic traits, *Plant J.*, p.tpj.15039, Nov. 2020
5. Van As H., Intact plant MRI for the study of cell water relations, membrane permeability, cell-to-cell and long distance water transport, *J. Exp. Bot.*, 2007.
6. Adriaensen H, Musse M, et al. MSE-MRI sequence optimization for measurement of bi- and triexponential T2 relaxation in a phantom and fruit. *Magn Reson Imaging*, 2013.

## Activités principales

---

- Évaluation des méthodes disponibles et proposition d'améliorations
- Optimisation du protocole d'acquisition
- Structuration, intégration et tests d'algorithmes en lien avec les infrastructures logicielles existantes (<https://anima.irisa.fr/>)
- Développement et mise en place de solutions sur-mesure en fonction des besoins exprimés.

## Activités associées

---

- Participation à la valorisation des travaux de recherche menés en lien avec les plateformes ([Brevets](#), dépôts logiciels, et publications scientifiques et cliniques) ;

## Profil

---

De formation BAC+5 (ingénieur/master) avec une expérience en imagerie, traitement d'images ou développement logiciel dans le domaine médical, vous possédez une excellente maîtrise [maîtrise](#) :

- Des langages C++ / Python ;
- Des librairies logicielles VTK et ITK ;
- Des outils de test logiciel / versioning de code (GIT)

## Contrat :

---

- Type : CDD
- Durée : 12 mois.
- Rémunération : Suivant expérience
- Lieu de travail : Localisation à Rennes (Neurinfo principalement)
- Date souhaitée de prise de fonctions : Janvier 2024
- Candidatures à adresser à [elise.bannier@irisa.fr](mailto:elise.bannier@irisa.fr), [julie.coloigner@irisa.fr](mailto:julie.coloigner@irisa.fr), [maja.musse@inrae.fr](mailto:maja.musse@inrae.fr), [guylaine.collewet@inrae.fr](mailto:guylaine.collewet@inrae.fr)