

## Offre de thèse - Octobre 2022

### Développement de l'IRM fonctionnelle cérébrale chez le petit animal

#### Titre de la thèse : Développement de l'IRM fonctionnelle cérébrale chez le petit animal

**Sujet de thèse :** L'IRM fonctionnelle, de repos ou d'activation, est la technique de référence pour étudier le fonctionnement du cerveau humain. Pour cela, des images de l'ensemble du cerveau sont acquises avec des résolutions spatiales et temporelles élevées (de l'ordre du mm et en moins d'une seconde). Ces acquisitions sont répétées plusieurs centaines de fois afin d'améliorer le rapport signal-sur-bruit avec ou sans stimuli externes.

Réaliser ce type d'études sur modèle animal présente un intérêt majeur. Les modèles animaux (rats ou souris) sont tout d'abord extrêmement reproductibles et peuvent mimer de nombreux comportements ou pathologies. Ils peuvent également être couplés à des études plus invasives (e.g. histologie, histochimie) permettant des analyses multi-échelles micro-, méso- et macroscopiques chez les mêmes spécimens, ce qui est impossible chez l'homme.

Toutefois, réaliser des acquisitions IRMf de qualité chez le petit animal se heurtent à de nombreux problèmes limitant la pertinence et la reproductibilité des résultats obtenus. En effet, la nécessité d'acquérir des images avec des résolutions de l'ordre de 200  $\mu\text{m}$  en moins d'une seconde limite fortement le rapport signal-sur-bruit. L'utilisation de séquences rapides génère également de nombreux artefacts de susceptibilité.

Le but du projet de thèse est donc, dans un premier temps, de développer des séquences robustes d'imagerie rapide Echo-Planar permettant l'imagerie du cerveau entier. Les méthodes d'accélération de type SMS-multiband devront être mises en place. Ces séquences devront également être couplées avec des modules ou stratégies de correction de mouvement a priori ou a posteriori.

Dans un second temps, il sera nécessaire de mettre au point l'instrumentation afin de synchroniser les acquisitions IRM avec les stimuli externes permettant l'activation cérébrale.

Enfin, l'étudiant devra maîtriser et adapter aux rongeurs les logiciels de traitement de données IRMf dédiés jusqu'à maintenant aux études chez l'Humain.

**Profil du candidat :** L'étudiant devra posséder des bases solides sur la technique IRM ainsi que des connaissances robustes en langage de programmation (Matlab, Python).

**Informations Complémentaire :** Le/La candidat.e intégrera un environnement stimulant. Il sera partie intégrante de l'équipe « Innovative MR Technologies » du CRMSB (Centre de Résonance Magnétique des Systèmes Biologiques, UMR5536 CNRS/Université de Bordeaux, [www.rmsb.u-bordeaux.fr](http://www.rmsb.u-bordeaux.fr)). Il/Elle disposera de tous les outils nécessaires au bon déroulement de son projet et aura accès à une large gamme d'instruments IRM ([www.pibio-bordeaux.cnrs.fr](http://www.pibio-bordeaux.cnrs.fr)).

La thèse est partie intégrante du projet ANR CROSS-TRACTS « Revealing the brain's white matter crossing fibers' topology: toward a new generation of tractography algorithms integrating the ground truth neuroanatomy. » impliquant le GIN/IMN (<https://www.gin.cnrs.fr/fr/>), l'INSERM U1215 et le CRMSB. Ce projet débute en Octobre 2022.

**Contact:** Un CV est à envoyer à Sylvain Miraux ([sylvain.miraux@rmsb.u-bordeaux.fr](mailto:sylvain.miraux@rmsb.u-bordeaux.fr)).