

## Développement de la technique d'élastographie cérébrale par IRM chez le petit-animal.

### Sujet de Master 2 / Stage Fin d'études 2025

#### Contexte :

Les techniques d'imagerie non-invasives sont devenues des outils incontournables pour le diagnostic et pronostic des cancers. L'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM), grâce à son innocuité et la possibilité d'obtenir des informations multi-contrastes en 3D, est devenue la référence pour caractériser l'efficacité de thérapies.

Dans les tumeurs cérébrales primitives de type gliome, la radiothérapie est une composante indispensable du traitement de première ligne. Cependant, la caractérisation fine et précoce de ces tumeurs après traitement par radiothérapie est particulièrement cruciale pour différencier une radionécrose d'une pseudoprogression. A l'heure actuelle, les techniques d'IRM conventionnelles ne sont pas capables de les distinguer. Diagnostiquer le plus tôt possible une radionécrose ou une récurrence est essentiel afin d'adapter au mieux le traitement. Par conséquent, des biomarqueurs IRM spécifiques et sensibles sont nécessaires pour différencier le plus tôt possible les deux phénomènes. Il existe donc un réel besoin de développer des méthodes innovantes pour obtenir des informations quantitatives sur la micro-structure d'une tumeur et de son environnement.

Nous proposons de développer un nouvel outil qui sera installé sur un système IRM préclinique dédié à l'imagerie du petit animal de la plateforme UAR3767 : l'élastographie par IRM (ERM) qui repose sur l'étude des propriétés mécaniques des tissus. L'application de l'ERM en préclinique repose sur des défis techniques très spécifiques que ce soit en termes de système d'excitation (haute fréquence, compatibilité IRM à haut champ, encombrement du système dans l'IRM, etc.), et d'acquisition (séquences dédiées accélérées, manque de signal, etc.).

Le but du projet est donc de mettre au point l'ERM pour l'étude de la radionécrose dans le gliome du petit animal. Il sera pour cela nécessaire de réaliser du développement instrumental et méthodologique IRM.

#### Lieux du stage :

Les 2-3 premiers mois : Laboratoire des sciences de l'ingénieur, de l'informatique et de l'imagerie, ICube, UMR 7357 CNRS, U1328 Inserm, Strasbourg (site de l'IHU Strasbourg, Hôpital civil).

<https://icube.unistra.fr/>

Les 2-3 derniers mois : Centre de Résonance Magnétique des Systèmes Biologiques, CRMSB, UMR5536 CNRS-Université de Bordeaux. [www.rmsb.u-bordeaux.fr](http://www.rmsb.u-bordeaux.fr)

#### Pré-requis:

L'étudiant devra avoir des notions de Conception Assistée par Ordinateur. Des notions de bases sur la technique IRM et en programmation (Matlab, Python) seraient un atout. Une personne intéressée par la pluridisciplinarité, l'interface entre physique/expérimentation animale sera appréciée.

#### Encadrement :

L'étudiant sera encadré par Emeline Ribot (chercheuse CNRS, laboratoire CRMSB, Bordeaux) et Simon Chatelin (chercheur CNRS, laboratoire ICube, Strasbourg) pour le développement de l'instrumentation dédiée à l'imagerie cérébrale. L'étudiant sera en forte interaction avec Aurélien Trotier (IE CNRS) et Nadège Corbin (IR CNRS), spécialistes en physique de l'IRM.

Toute candidature doit être adressée par email à : [ribot@rmsb.u-bordeaux.fr](mailto:ribot@rmsb.u-bordeaux.fr) et [schatelin@unistra.fr](mailto:schatelin@unistra.fr)