

Stage M2/Fin d'étude : Acquisition IRM à haute résolution pour la réalisation de nouveaux modèles numériques d'électrophysiologie pour le traitement des arythmies cardiaques.

Contexte : La connaissance de l'architecture tridimensionnelle des fibres cardiaques est essentielle pour analyser les fonctions électriques et mécaniques du cœur. Depuis quelques années, les modèles informatiques jouent un rôle croissant dans le traitement des arythmies. Cependant, les descriptions actuelles, basées sur une structure myocardique uniforme et linéaire, nécessitent une amélioration pour générer des simulations de meilleure qualité et identifier précisément l'origine des perturbations électriques.

Des travaux sont en cours, dans le cadre d'un projet de recherche, visant à développer des jumeaux numériques personnalisés d'électrophysiologie à partir de données cliniques et précliniques. Ces modèles ultra rapides développés à l'INRIA dans l'équipe EPIONE servent ensuite à affiner les stratégies thérapeutiques lors du traitement des arythmies. Pour réussir cette étape, nous avons besoin d'un modèle tridimensionnel réaliste d'oreillettes humaines intégrant des mesures anatomiques et structurales issu d'acquisitions IRM à haute résolution. Le/la candidat(e) jouera un rôle clé dans l'acquisition en 3D d'oreillettes fixées pour générer des géométries atriales de haute résolution en utilisant l'IRM à haut champ 9.4T sur la base d'échantillons précliniques et humains ex vivo issu des programmes de dons d'organes du CHU de Bordeaux.

Lieu du stage: LIRYC - L'institut des maladies du rythme cardiaque, Pessac Bordeaux

L'IHU (Institut Hospitalo-Universitaire) Liryc est un centre de pointe dédié à l'étude et au traitement de l'arythmie cardiaque, avec un accent sur la prévention et le diagnostic des pathologies cardiaques. L'IHU Liryc bénéficie d'une plateforme équipée de technologies d'imagerie avancées, notamment d'une IRM préclinique Bruker de 9,4 T et d'un IMR clinique Siemens de 1,5 T.

Le/la stagiaire sera membre de l'équipe d'imagerie de l'IHU LIRYC, Il/elle travaillera sous la supervision conjointe de Julie Magat (ingénieur de recherche universitaire à l'IHU LIRYC) et de Valéry Ozenne (chercheur CNRS à l'IHU LIRYC), et sera en lien avec l'équipe de modélisation de l'INRIA à Sophia Antipolis et le porteur du projet: Jario Rodríguez Padilla (chercheur INRIA à Sophia Antipolis).

Les objectifs de ce stage sont les suivants

- Réaliser les acquisitions des échantillons biologiques sur une IRM 9.4T en s'appuyant sur le protocole d'acquisition existant et les codes développés par l'équipe d'imagerie.
 - Analyser les images IRM et générer les informations anatomiques et structurales. Toutes les données seront post-traitées par le stagiaire à l'aide d'une suite logicielle dédiée afin d'extraire l'anisotropie fractionnelle et la carte de densité de graisse, ainsi que les orientations des cardiomyocytes et les volumes 3D des oreillettes.
 - Générer des géométries atriales pour qu'elle soit facilement interprétable par les modèles numériques
- Le candidat pourra aussi participer aux travaux d'histologie, pour étudier la structure cardiaque à plusieurs échelles.

Compétences requises :

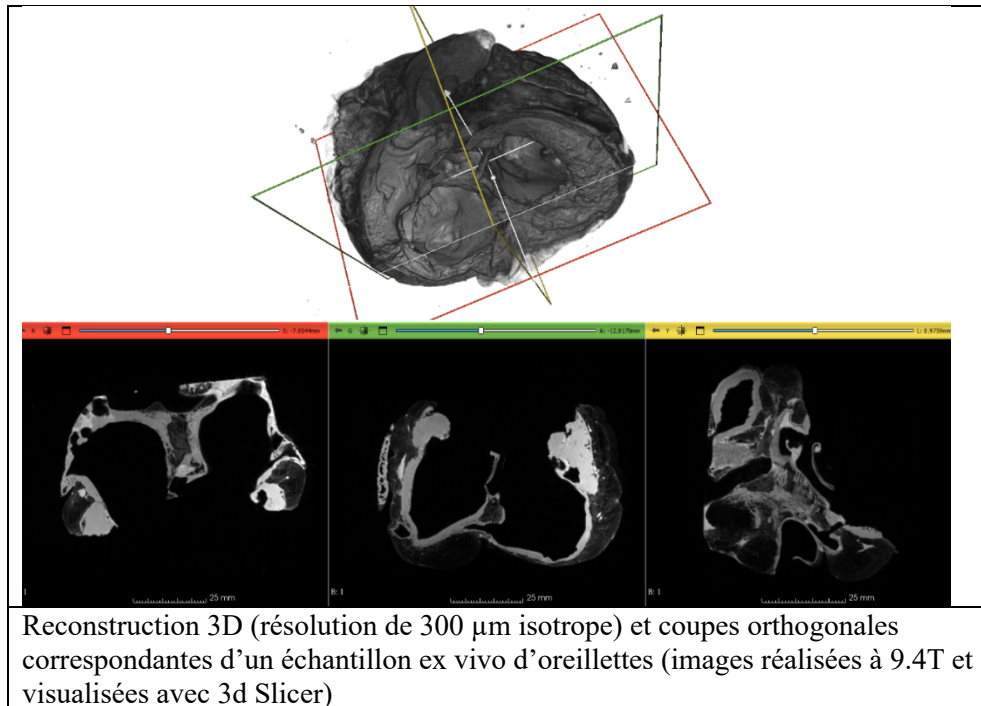
Le projet nécessite à la fois des aptitudes pour des manipulations expérimentales et une part de programmation informatique et scientifique. Le candidat devra montrer des aptitudes pour :

- Travailler sur des échantillons biologiques.
- La programmation (avancées) Python ou Matlab ou Bash.
- La méthodologie IRM / RMN ou en traitement d'image (avoir des connaissances serait un plus)

Compétences qui seront développées durant le stage :

- Connaissance en rythmologie (arythmies cardiaques).
- Manipulation et traitement d'images et de données précliniques cliniques.

- L'étudiant(e) bénéficiera d'une immersion dans le domaine médical en rythmologie et cardiologie interventionnelle. Plus généralement, il/elle évoluera dans un environnement intégrant recherche académique et translationnelle, innovation technologique et applications cliniques.



Profil/Compétences recherchées :

Étudiant(e) en Master 2, école d'ingénieur ou équivalent, spécialisé en imagerie médicale, traitement du signal/image ou biomédical.

Début et durée du stage :

Février/mars 2026 pour une durée de 5-6 mois. Gratification.

Candidature:

Envoyer CV + lettre de motivation + relevés de notes M1/M2 ou école d'ingénieur à :

julie.magat@ihu-liryc.fr, valery.ozenne@u-bordeaux.fr, jesus-jairo.rodriguez-padilla@inria.fr