

## Stage M2 Recherche : Conception d'un banc de test pour un système de tomographie d'impédance rapide et multi-fréquence pour l'imagerie nerveuse

**lieux** : Laboratoire ESYCOM – CNRS UMR 9007  
(ESIEE, Noisy-le-Grand)

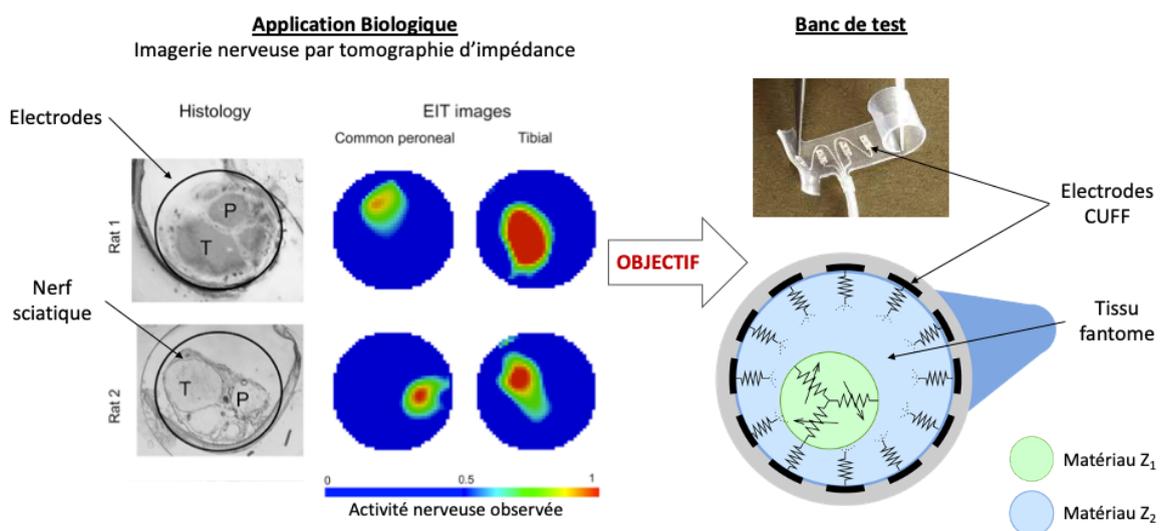
**Durée** : 6 mois

**Contact** : [florian.kolbl@ensea.fr](mailto:florian.kolbl@ensea.fr), [olivier.romain@ensea.fr](mailto:olivier.romain@ensea.fr)  
[thomas.coupepy@ensea.fr](mailto:thomas.coupepy@ensea.fr), [olivier.francais@esiee.fr](mailto:olivier.francais@esiee.fr)

**Encadrement** : T. Coupepy (Doctorant – ETIS),  
O. Français (Professeur des Universités – ESYCOM)

### Contexte et objectif :

La tomographie d'impédance électrique est une technique d'imagerie non invasive et sans radiation utilisée dans de nombreuses applications biomédicales (imagerie pulmonaire notamment). Plus récemment, cette technique s'est montrée efficace pour observer le passage de signaux électriques au sein d'un nerf permettant une amélioration de la résolution spatiale [1]. Toutefois, la nature des signaux nerveux (amplitude et temps caractéristiques) impose une méthode d'acquisition très longues, l'un des défis actuels est l'accélération du processus de mesure pour viser un enregistrement temps réel de l'activité nerveuse.



*Figure 1: vue schématique du contexte de l'objectif du stage. L'activité nerveuse peut être localisée par tomographie d'impédance, les figures d'illustration sont tirées de [1]*

Dans le cadre de recherche sur les dispositifs embarqués pour la santé au sein du laboratoire ETIS, l'objectif fixé est de discriminer les phénomènes nerveux observables par tomographie d'impédance en adaptant les méthodes réalisant des mesures non pas sur une fréquence mais sur un spectre complet.

Le stage proposé a pour objectif la création d'un banc de test pour un système de tomographie d'impédance électrique rapide et multifréquence en cours de développement au sein de l'équipe. La conception de ce banc comprendra le design et la fabrication d'un milieu résistif de mesure ainsi que la conception d'électrodes adaptées. L'enjeu scientifique de ce stage sera de produire un protocole de test simple tout en se rapprochant au plus possible des grandeurs physiques intéressantes.

### **Compétences attendues :**

- Électronique mixte (analogique et numérique),
- Maîtrise de python et/ou matlab,
- Une connaissance dans des outils d'impression 3D est un plus,
- Fort intérêt pour des sujets pluridisciplinaires,
- Maîtrise de l'anglais scientifique.

### **Bibliographie :**

[1] K. Aristovich *et al.*, "Imaging fast neural traffic at fascicular level with electrical impedance tomography: proof of principle in rat sciatic nerve," *J. Neural Eng.*, vol. 15, no. 5, p. 056025, Oct. 2018, doi: [10.1088/1741-2552/aad78e](https://doi.org/10.1088/1741-2552/aad78e).