

## Connectivité fonctionnelle cérébrale – approche préclinique

### Contexte

Les différentes régions du cerveau sont connectées entre elles. Pour évaluer le niveau de connectivité entre régions cérébrales, on peut enregistrer l'activité cérébrale au repos à travers les fluctuations hémodynamiques locales par imagerie par résonance magnétique (IRM). Ensuite, on évalue le niveau de corrélation entre les paires de signaux IRM provenant des différentes régions du cerveau. On obtient ainsi des matrices de corrélation. Les corrélations

significatives sont alors représentées sous forme de graphes (nœuds = régions du cerveau ; arêtes = corrélation significative). A l'aide de ces graphes, on peut mettre en évidence le réseau de connexions de repos. On peut également observer l'impact d'une situation pathologique sur ce réseau (Fig.1) (1).

La caractérisation de la connectivité fonctionnelle de repos connaît un développement rapide chez l'homme. Chez l'animal, cette technique reste pour le moment très peu développée. Pourtant, cette application présente deux intérêts :

- Pousser le développement méthodologique et mieux comprendre ce que mesure la connectivité fonctionnelle cérébrale de repos.
- Caractériser des modèles animaux de pathologies cérébrales complexes comme la schizophrénie, Alzheimer ou l'accident vasculaire cérébral et évaluer l'impact de nouveaux médicaments.

Le GIPSA et l'équipe 5 du GIN développent et appliquent des techniques de connectivité fonctionnelle cérébrale par IRM chez l'homme. De plus, l'équipe 5 du GIN maîtrise l'IRM du petit animal. Dans le but d'appliquer à l'animal ces techniques employées chez l'homme, un travail méthodologique est nécessaire. Ce travail fait l'objet du stage proposé ici.

### Sujet

L'objectif du stage est donc de contribuer à mettre en place une approche de connectivité fonctionnelle chez le rongeur (rat) anesthésié. Le stage comporte trois étapes :

- Mise en place d'un monitoring physiologique. A l'aide des capteurs existants, extraire la variabilité du rythme cardiaque et mettre en place une procédure d'enregistrement des différents signaux physiologiques
- Recherche de la meilleure anesthésie (type, dose) pour l'imagerie de la connectivité cérébrale. Acquisition de données IRM dans différentes conditions d'anesthésie et analyse à l'aide des outils logiciels existants.
- Etude de l'impact de la physiologie sur les graphes de connectivité.

Les travaux seront réalisés sur un IRM à 9,4T de la plateforme IRM de Grenoble (IRMaGe) (Programme investissements d'avenir). Les analyses de données s'effectuent dans les environnements Matlab et R.

**Niveau/Formation :** Master 2 recherche ou Travail de Fin d'Etude. Formation initiale en physique.

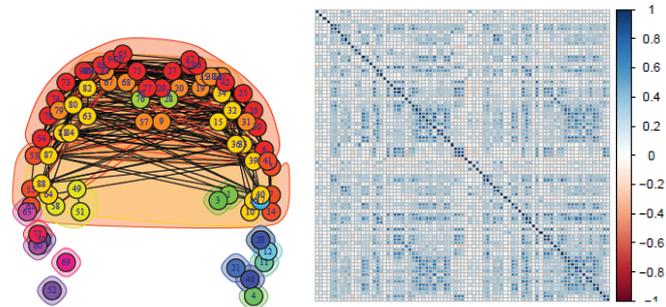
**Encadrement / contact :** GIN/Equipe 5: Emmanuel Barbier (emmanuel.barbier@ujf-grenoble.fr) et Chantal Delon-Martin (chantal.delon@ujf-grenoble.fr) ; GIPSA: Sophie Achard (sophie.achard@gipsa-lab.fr) et Guillaume Becq (guillaume.becq@gipsa-lab.fr)

**Lieu du stage :** Institut des Neurosciences : <http://neurosciences.ujf-grenoble.fr/equipe5>

**Période approximative :** premier semestre 2016

### Référence

1. Achard S, Delon-Martin C, Vértes PE, Renard F, Schenck M, Schneider F, Heinrich C, Kremer S, Bullmore ET. Hubs of brain functional networks are radically reorganized in comatose patients. PNAS 2012.



**Fig.1.** Connectivité cérébrale chez l'animal. A gauche, un graphe de connectivité. A droite, une matrice de corrélation.