

**Sujet de Stage**  
**M2 recherche / PFE ingénieur**  
Université de Strasbourg – Laboratoire ICube  
Durée : 6 mois  
Période : de janvier 2017 à septembre 2017

## Parcellisation in vivo des aires cérébrales du cortex humain en IRM multiparamétrique

### Equipe d'accueil :

- Imagerie Multimodale Intégrative en Santé (IMIS) : <http://icube-imis.unistra.fr/> au sein du laboratoire ICube (site de l'hôpital)
- Modèles, Images et Vision (MIV) : <http://icube-miv.unistra.fr/> au sein du laboratoire ICube (site de Illkirch-Graffenstaden)

### Encadrants de stage :

- Sylvain Faisan (MIV, ICube)
- Vincent Noblet (MIV, ICube)
- Jack Foucher (IMIS, ICube)
- Paulo Loureiro de Sousa (IMIS, ICube)

### Descriptif du sujet :

Le cortex est un tissu inhomogène sur le plan histologique et réceptorologique. Mais ces inhomogénéités sont granulaires : il existe des patches homogènes accolés les uns aux autres, distinguables par zones de transitions abruptes. Cette propriété a été utilisée ex vivo pour proposer une parcellisation corticale qui, au moins dans les cortex primaires, a fait la démonstration qu'elle avait une contrepartie fonctionnelle. Cependant ces études ne sont faisables qu'ex-vivo et sur un nombre restreint d'individus. Il y aurait tout avantages à pouvoir réaliser ce type d'étude in vivo et à grande échelle.

L'IRM multi-paramétrique permet la mesure quantitative de différentes propriétés biophysiques quantitative des tissus de la même façon que les colorations histologiques révèlent leurs propriétés chimiques. Elle offre ainsi la possibilité de réaliser des études de "pseudo-histologie" in vivo adaptée à une parcellisation corticale individuelle.

Dans ce cadre, le stage comporte deux objectifs principaux. Dans un premier temps, il s'agit de construire une parcellisation de référence du cortex en régions homogènes à partir des données d'IRM multi-paramétrique à disposition (26 images de sujets sains avec pour chacun 7 paramètres, à savoir, R1, R2, R2\*, diffusivité axiale, radiale, fraction de proton macromoléculaire et susceptibilité magnétique). On utilisera, pour ce faire, des méthodes d'apprentissage non supervisé avec l'idée fondatrice que chaque région doit être la plus homogène possible et que la parcellisation doit être représentative de l'ensemble des sujets. Le second objectif est d'estimer la parcellisation d'un nouveau sujet connaissant la parcellisation de référence, et l'IRM multi-paramétrique du sujet. Puisque la géométrie corticale est très variable et complexe, on privilégiera ici des approches d'apprentissage supervisé à des méthodes par transport d'atlas.

**Compétences requises :**

- Programmation Python
- Bonnes connaissances en traitement des images et en apprentissage statistique

**Rémunération :**

Gratification conformément à la réglementation en vigueur.

*Envoi de candidature (CV+lettre de motivation) à Sylvain Faisan ([faisan@unistra.fr](mailto:faisan@unistra.fr)), Jack Foucher ([jack.foucher@icube.unistra.fr](mailto:jack.foucher@icube.unistra.fr)) et Vincent Noblet ([vincent.noblet@unistra.fr](mailto:vincent.noblet@unistra.fr)).*