

## **Connectivité anatomique cérébrale par IRM. Analyse de faisceaux cibles. Application à l'étude de la connectivité chez des contrôles et des patients atteints de la maladie de Crohn**

**Encadrement :** C. Delon-Martin (*Grenoble Institut des Neurosciences*)

### **Contexte**

Les maladies inflammatoires chroniques de l'intestin influent sur le système nerveux central. Des études comportementales et en neuroimagerie attestent que des régions cérébrales impliquées dans les émotions, la cognition, la perception de la douleur sont modifiées dans ces pathologies (voir Mayer, 2011 pour une revue). Des anomalies de la substance blanche ont récemment été décrites comme des manifestations extra-digestives de la maladie de Crohn (Chen et al., 2012). Grâce aux avancées récentes des techniques de neuroimagerie, telles que l'imagerie du tenseur de diffusion (DTI), il est possible d'explorer la diffusion de l'eau le long des faisceaux de substance blanche. La technique du DTI est sensible à la microstructure de la substance blanche et permet de décrire les altérations des faisceaux. Cette technique a récemment été utilisée dans la dyspepsie (Zhou et al., 2013) et dans le syndrome de l'intestin irritable (Chen et al., 2011). Ces études ont mis en avant des altérations significatives de la fraction d'anisotropie (FA) dans plusieurs faisceaux (fornix, capsule externe adjacente à l'insula postérieure droite). De plus, ces travaux ont également montré que ces anomalies sont liées non seulement à la pathologie mais également aux facteurs psychologiques. En particulier dans le cas de la dyspepsie, une grande part des altérations de la substance blanche est liée à la détresse psychosociale des patients. Cependant, l'interprétation physiopathologique (dégénérescence axonale et/ou démyélinisation) des paramètres de diffusion observés chez l'homme reste spéculative. Notre équipe développe une thématique de recherche clinique sur les atteintes des faisceaux de substance blanche dans différentes pathologies de l'axe cerveau-intestin.

### **Objectif du travail**

L'étude en cours à laquelle se rattache cette proposition de stage au GIN concerne le développement d'outils logiciels pour mieux appréhender les atteintes de la connectivité anatomique dans la maladie de Crohn par imagerie DTI. Les résultats préliminaires obtenus à ce jour montrent une tendance à la modification dans certains faisceaux. Nous voulons développer et utiliser une approche incluant l'ensemble des faisceaux corticaux (connectome anatomique) pour pouvoir comparer ceux-ci entre les patients et les sujets contrôles.

### **Sujet**

Le stagiaire travaillera à l'interface entre la neuroimagerie, l'informatique, les statistiques et la neurologie. Il lui sera demandé :

- (i) de participer aux acquisitions de données sur la plate-forme IRM de Grenoble ;
- (ii) de comprendre les outils d'analyse standards des données de diffusion (fraction d'anisotropie, diffusivité parallèle et radiale) et d'effectuer les tests statistiques entre les groupes contrôles et patients, en lien avec les données comportementales ;
- (iii) de comprendre les méthodes de reconstruction de faisceaux de fibres, de développer des outils logiciels dédiés pour analyser spécifiquement certains faisceaux d'intérêt, et de tester statistiquement les différences entre groupes de sujets par faisceaux.

**Outils utilisés** L'utilisation d'outils informatiques est importante dans le contexte de ce stage. En particulier, le stagiaire utilisera différents logiciels de traitement d'images (FSL, DTK, TrackVis), et Python. Des connaissances en statistiques et/ou en neuro-anatomie seraient un plus.

Chantal Delon-Martin : [chantal.delon@ujf-grenoble.fr](mailto:chantal.delon@ujf-grenoble.fr) – 04 56 52 06 02

Grenoble Institut des Neurosciences – GIN – Grenoble (INSERM/UJF <http://neurosciences.ujf-grenoble.fr/>)

### **References:**

- Chen JY *et al.*, 2011. White matter abnormalities in irritable bowel syndrome and relation to individual factors. *Brain Research* 1392:121-31.  
Chen M *et al.* 2012. Cerebral white matter lesions in patients with Crohn's disease. *J. Neuroimaging* 22(1):38-41.  
Mayer EA, 2011. Gut feelings: the emerging biology of gut-brain communication. *Nat. Rev. NeuroSci.* 12:453-66.  
Zhou G *et al.*, 2013. White-matter microstructural changes in functional dyspepsia: a diffusion tensor imaging study. *Am. J. GastroEnterol.* 108(2):260-9.