

Proposition de stage Master 2 /Ingénieur

Mise en évidence d'anomalies corticales - dysplasies et hétérotopies - chez des sujets épileptiques pharmaco-résistants par imagerie par résonance magnétique haute résolution sur un imageur 3T

Encadrants : Elise Banner, Unité VisAGeS INSERM U746, INRIA, IRISA CNRS6074
(Elise.Banner@irisa.fr)

Olivier Commowick, Unité VisAGeS INSERM U746, INRIA, IRISA CNRS6074
(Olivier.Commowick@inria.fr)

Christian Barillot, Unité VisAGeS INSERM U746, INRIA, IRISA CNRS6074
(Christian.Barillot@irisa.fr)

Lieu du Stage : Unité/Projet VisAGeS, IRISA, Campus de Beaulieu, 35042 Rennes Cedex, France
<http://www.irisa.fr/visages>

Durée du stage : entre 4 et 6 mois (date de démarrage souhaitée entre Février et Avril 2015)

Contexte

L'Unité/Projet VisAGeS collabore actuellement avec des cliniciens hospitaliers, radiologues et neurologues du CHU de Pontchaillou ainsi qu'avec le laboratoire de Radiologie Computationnelle (CIL) de l'hôpital des enfants à la Faculté de médecine de Harvard à Boston, sur un projet visant à préciser les anomalies cérébrales corticales rencontrées dans le contexte de l'épilepsie et leurs liens avec d'éventuels déficits métaboliques et de connectivités cérébrales. Ce projet concerne la mise en place d'outils d'imagerie et de traitement d'images pour l'analyse de l'anatomie cérébrale, avec une application particulière aux patients épileptiques pharmaco-résistants. Les techniques routinières actuelles de visualisation des images cérébrales ne permettent pas, dans un certain nombre de cas de figures cliniques et malgré la résolution de l'IRM, une détection, une localisation et une spécification suffisantes des anomalies anatomiques cérébrales (dysplasies, polymicrogyries...). De précédentes études ont montré l'intérêt de ces outils dans l'étude de l'épilepsie pour la détection, la spécification et la localisation d'anomalies cérébrales difficilement visibles par inspection visuelle. La séquence de double inversion récupération dite DIR, et disponible dans sa version 3D depuis peu sur l'imageur 3T Siemens de notre plateforme de recherche Neurinfo présente un intérêt tout particulier pour l'étude de l'épilepsie puisqu'elle permet de mieux mettre en évidence les anomalies de signal que les séquences habituelles en annulant le signal du liquide cérébro spinal et de la substance blanche d'apparence normale.

Objectif du stage

L'objectif de ce stage est d'améliorer la détection des anomalies anatomiques cérébrales par l'utilisation conjointe d'un nouveau protocole d'imagerie et des outils d'aide à la décision dédiés.

L'objectif sera d'évaluer l'intérêt de cette séquence IRM pour la détection automatique de dysplasies et d'hétérotopies au travers d'outils d'aide à la décision dédiés tels que ceux développés au sein de

l'unité Visages dans le contexte de la sclérose en plaques. Parmi ces outils l'équipe Visages a développé dans ces contextes applicatifs différents des outils de détection dans des images multi spectrales de zones d'intensités irrégulières au regard de la distribution normale des intensités dans les tissus cérébraux. Ces approches sont en cours d'intégration dans la plateforme logicielle MedInria (<http://med.inria.fr>) utilisent à la fois des estimations robustes sur le plan statistique afin de mettre en évidence des irrégularités d'intensités mais également des adaptations aux intensités locales par l'apport de méthodes d'optimisation adaptées de type « graph cuts » multi spectrales. Ces méthodes seront adaptées au contexte de cette nouvelle application en épilepsie et mises en comparaison avec des méthodes existantes dans l'Unité Visages.

Lieu du stage

Ce stage se déroulera à l'IRISA, UMR CNRS 6074, au sein de l'unité/projet Visages U746 (équipe mixte de recherche INSERM et INRIA) ainsi qu'à la plateforme Neurinfo située au CHU Pontchaillou (<http://www.neurinfo.org>). Le développement se fera en C++. Ce stage s'effectuera en collaboration étroite avec le Centre Hospitalier Universitaire de Rennes et plus particulièrement avec les services de neuroradiologie et de Neurologie, ainsi qu'avec le laboratoire CRL de Boston.

Mots-clés : IRM cérébrale, Double Inversion Récupération, Epilepsie, Estimation robuste, Traitements d'images.

Pré-requis : C ou C++, bonnes connaissances en statistiques. Une connaissance des environnements Qt, ITK/Vtk sera apprécié

References :

- [1] Wilke et al. NeuroImage. 2003
- [2] Huppertz et al. Epilepsia. 2008
- [3] Rugg-Gunn et al. Neuroimage 2006.
- [4] Lecoecur et al. RFIA 2010 (<http://hal.inria.fr/inria-00449510/en>) .
- [5] Garcia-Lorenzo et al. IEEE-TMI 2011 (<http://hal.inria.fr/inserm-00590724/en>)
- [6] Bannier et al. ISMRM 2012 (<http://hal.inria.fr/inserm-00686834/en>)

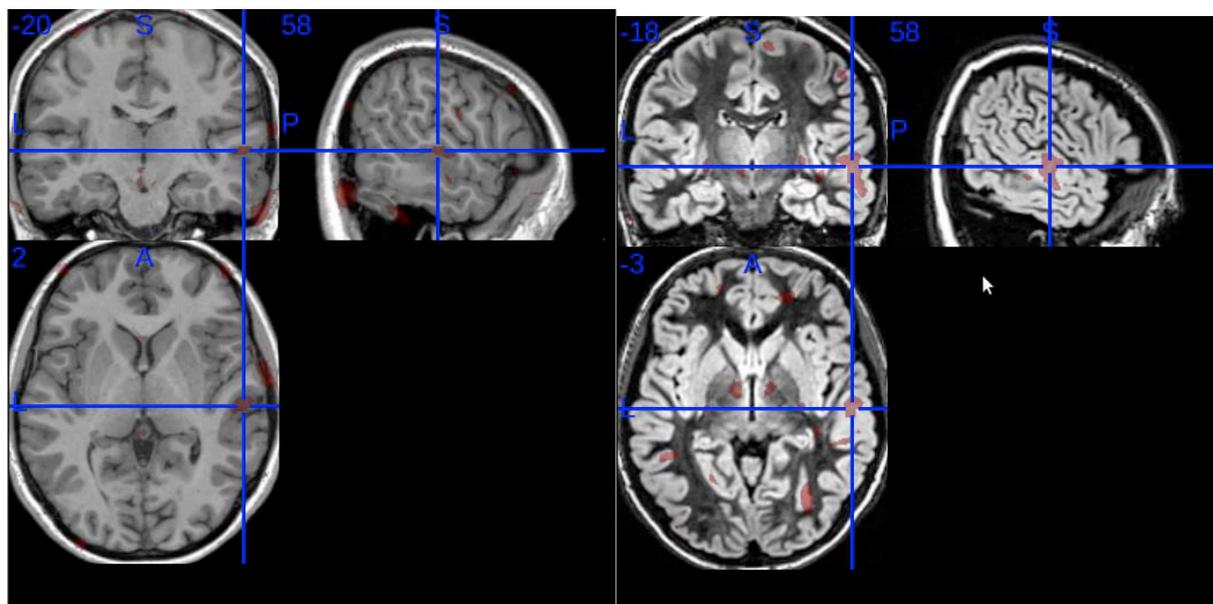


Figure : Carte d'extension des lésions de dysplasie calculées sur la base des IRM 3D T1-w et 3D DIR [6]