

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars)

Proposition de stage / thèse

Date de la proposition : 22/11/2012

Responsable du stage			
Nom / name:	LATOURE	Prénom/ first name :	Gaël
Tél :	01 69 15 36 44	Fax :	
Courriel / mail:	latour@imnc.in2p3.fr		
Nom du Laboratoire : Laboratoire Imagerie et Modélisation en Neurobiologie et Cancérologie			
Code d'identification :	UMR CNRS 8165	Organisme :	Université Paris Sud Orsay
Site Internet / web site:	www.imnc.in2p3.fr		
Adresse / address:	Campus Universitaire d'Orsay, Bâtiment 440		
Lieu du stage / internship place:	IMNC, Bâtiment 440		

Titre du stage : Développement d'un système d'imagerie multimodal pour l'étude de l'activation cérébrale *in vivo*

Les mécanismes de la réponse cérébrale à la suite de stimuli sensoriels chez le rongeur sont encore mal compris. L'étude de l'activation du bulbe olfactif en réponse à des stimuli olfactifs permet d'aborder certaines de ces questions, en particulier l'étude du couplage neuroénergétique. Au sein du laboratoire d'Imagerie et Modélisation en Neurobiologie et Cancérologie (IMNC), une équipe réunit neurobiologistes et physiciens-opticiens pour développer des outils d'imagerie permettant la cartographie de paramètres métaboliques et pour interpréter les informations collectées. L'objectif est d'accéder à une meilleure compréhension des interactions neurones-astrocytes-vaisseaux sanguins. Pour cela, il est nécessaire de développer des techniques d'imagerie fonctionnelle originales permettant de suivre ces interactions *in vivo* [1]. L'objectif de ce travail de recherche est de proposer de nouveaux outils d'imagerie ou des combinaisons originales d'outils existants afin d'accéder à une information fonctionnelle la plus complète, diversifiée et riche possible.

Plusieurs modalités d'imagerie ont été développées et validées ces dernières années dans l'équipe. Leur application *in vivo* a montré leur complémentarité. L'imagerie de réflectance multispectrale est utilisée pour cartographier les variations locales de l'oxygénation et du volume sanguin [2]. L'imagerie de la fluorescence d'intermédiaires intervenant dans la respiration cellulaire permet l'observation de l'activité métabolique intracellulaire [3]. Enfin, l'imagerie des variations du contraste speckle en illumination cohérente donne une cartographie des variations relatives du débit sanguin au cours de l'activation.

L'objectif du stage est d'intégrer ces trois modalités au sein d'un seul système d'imagerie afin d'accéder à ces différentes informations simultanément au cours d'une même activation cérébrale. L'acquisition simultanée plutôt que séquentielle de ces trois paramètres permettra de s'affranchir des variations d'états physiologiques entre différents stimuli successifs. Au-delà du développement expérimental, des expériences seront menées en collaboration avec les neurobiologistes de l'équipe afin de valider et d'optimiser le dispositif expérimental puis de collecter des informations *in vivo*. Le second aspect de ce stage concerne le développement et l'intégration de l'illumination structurée dans le système d'imagerie précédent. Cette technique permet d'obtenir une meilleure résolution spatiale [4] et accéder à de nouveaux paramètres physiques sur les tissus fortement diffusants [5]. Ce stage s'adresse à un expérimentateur curieux des questions biologiques abordées en parallèle.

[1] F. Pain, B. L'Heureux, H. Gurden, *Cell. Mol. Life Sci.* **68**, 2689-2709 (2011)

[2] R. Renaud, C. Martin, H. Gurden, F. Pain, *J. Biomed. Opt.* **17**, 016012 (2012)

[3] B. L'Heureux, H. Gurden, F. Pain, *Opt. Express* **17**, 9477-9490 (2009)

[4] A. Mazhar, D. J. Cuccia, S. Gioux *et al.*, *J. Biomed. Opt.* **15**, 010506 (2010)

[5] T. A. Erickson, A.; Mazhar, D. Cuccia, A. J. Durkin, J. W. Tunnell, *J Biomed Opt* **15**, 036013 (2010)

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : Oui

Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: Bourse Ecole doctorale

Lasers et matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	X
Optique de la science à la technologie	X	Plasmas : de l'espace au laboratoire	