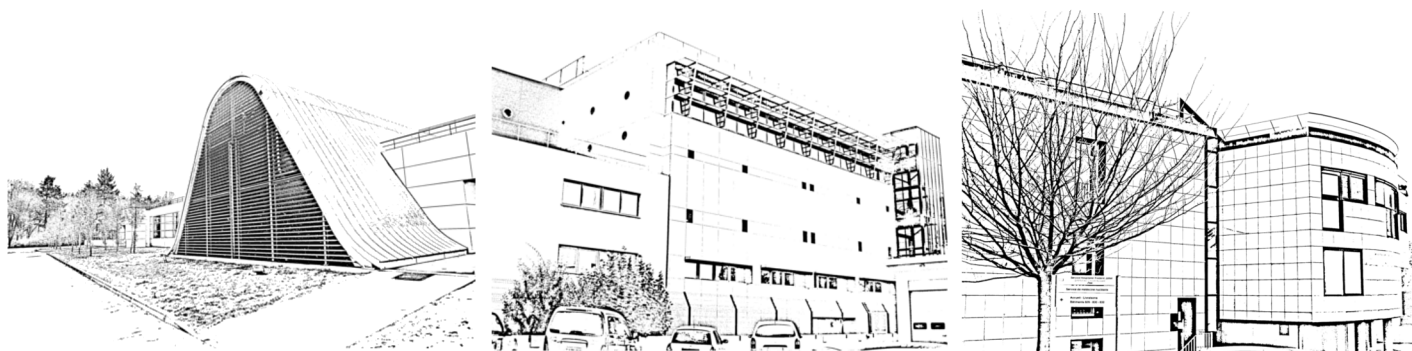




NEWSLETTER DE L' INSTITUT D'IMAGERIE BIOMÉDICALE

NUMÉRO 2
MAI - JUIN 2014

+ SOMMAIRE

2 + ENTRETIEN AVEC ANNE KÖSEM

La perception du temps

+ INFRASTRUCTURES

3 + ARTICLE

La plateforme GATE et l'imagerie optique

+ ZOOM

4 + IMAGE

+ AGENDA

+ EDITORIAL



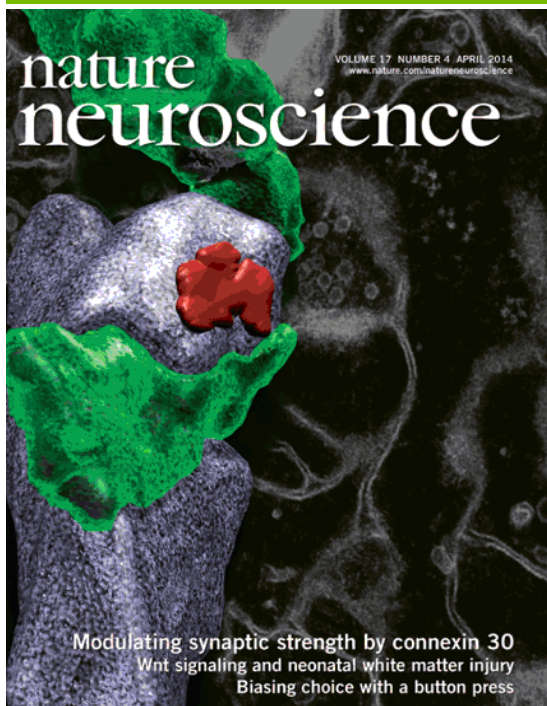
ANNE FLÜRY-HERARD
Directrice de l'I²BM

La 7^{ème} édition de la journée des doctorants réalisant leur thèse sur les plateformes de l'I²BM aura lieu le 24 juin 2014 : un événement important de l'institut ! 37 doctorants sont accueillis dans les laboratoires de l'I²BM. Parmi eux, 13 terminent leur thèse et soutiendront leur travaux d'ici la fin d'année, 7 sont en 2^{ème} année et 17 ont débuté leur thèse en 2013-2014.

Tout comme les écoles doctorales, l'I²BM est attentif au bon déroulement des thèses, tant sur la qualité des travaux réalisés que sur la gestion du projet et sa durée en particulier. Pour ces projets construits sur 3 ans, la 2^{ème} année est une année cruciale. Si les directeurs de thèse et encadrants sont garants de la qualité de la thèse avec leurs doctorants, les équipes sont aussi là pour apporter leur soutien. Aussi, n'hésitez pas à partager les difficultés que vous rencontrez, que vous soyez directeurs de thèse, encadrants ou doctorants.

Le programme de cette journée offre, comme chaque année, une tribune aux doctorants de 2^{ème} année et permet aux doctorants de 1^{ère} année de présenter sous forme de communication affichée leurs travaux. C'est une occasion de mesurer la diversité des thématiques abordées au sein de l'Institut et pour les doctorants de rencontrer chercheurs et doctorants des autres services. J'espère votre participation et la présence de chercheurs !

Autre signe de l'implication des chercheurs et autre temps fort de ce printemps : la 2^{ème} étape des appels à projets ANR 2014. 18 projets coordonnés par des chercheurs de l'I²BM ou impliquant une équipe de l'Institut ont été sélectionnés. Avec plus de 40% de projets passant la 1^{ère} étape dans les thématiques Défi « santé et Bien-être » et Défi « société de l'information et de la communication », c'est un encouragement fort aux axes de recherche de l'I²BM. Des projets qui, espérons-le, se concrétiseront en phase finale.



Légende en page 4





+ ENTRETIEN
AVEC ANNE KÖSEM

LA PERCEPTION DU TEMPS

Parlez-nous de votre travail sur la perception du temps ! Comment l'étudier ?

Notre perception du temps ne correspond pas forcément à la réalité ! Aussi, nous avons voulu comprendre comment notre cerveau encode le temps sur une échelle très courte, de quelques centaines de millisecondes. Pour cela, nous avons exploité le phénomène d'adaptation audiovisuelle au temps : nous avons présenté aux sujets des séquences d'une minute combinant des sons et des flashes répétés toutes les secondes, les sons et les flashes étaient séparés d'un intervalle de temps variable compris entre 0 et 200ms¹. Ces stimuli génèrent une activité cérébrale dans les cortex auditif et visuel qui oscille au même rythme que les stimuli sensoriels pendant une phase d'adaptation. La répétition de tels stimuli est connue pour influencer la perception du temps chez des sujets de l'étude : le son est-il perçu avant le flash ? Après ? De manière simultanée ?



« Encoding of event timing in the phase of neural oscillations »
Kösem et al
Neuroimage
2014

Grâce à la MagnétoEncéphaloGraphie (MEG) nous avons enregistré les champs magnétiques induits par l'activité des neurones à la suite des stimulations sensorielles. Nous avons ainsi pu étudier les mécanismes cérébraux à l'origine des variations de jugements temporels observés à la suite de l'adaptation. L'hypothèse sur laquelle s'appuie notre étude est que le cerveau utilise ces oscillations cérébrales pour encoder le temps.

Que nous apprennent ces enregistrements ?

Lorsque les oscillations cérébrales sont synchrones par rapport aux stimuli, le sujet a une perception du temps qui correspond à la réalité. Mais au fur et à mesure de l'expérience, on remarque que les oscillations cérébrales et les stimuli se désynchronisent. Cette désynchronisation est aussi corrélée à une perception du temps faussée chez les sujets. Ainsi, s'il a initialement besoin de repères temporels, le cerveau s'abstrait ensuite du temps externe pour créer son propre métronome. Ce qui est vraiment remarquable, c'est la grande source de variabilité entre les individus : nous percevons tous le temps de manière différente !

Comment comptez-vous poursuivre cette étude ?

Comprendre la manière dont notre cerveau appréhende le temps est un véritable défi... La question que nous nous posons actuellement concerne la parole : les situations où l'on doit évaluer notre environnement de manière temporelle sont nombreuses, la parole est une de ces situations. Le cerveau doit capter le signal acoustique qui fluctue au rythme des syllabes. Le cerveau utilise-t-il le même principe computationnel pour arriver à extraire les informations temporelles dans la parole ? C'est un exemple des nombreuses questions en suspens et de ce qui nous reste encore à découvrir sur notre cerveau !

¹ stimuli auditif ou visuels de 15ms, séparés d'un intervalle de temps variable compris entre 0 et 200ms

Anne Kösem a soutenu sa thèse le 27 mars 2014 à NeuroSpin sur LES OSCILLATIONS CORTICALES COMME RÉFÉRENTIEL DU TEMPS PERÇU. Thèse réalisée sous la direction de Virginie van Wassenhove.

+ LES INFRASTRUCTURES

- NeuRATRIS tiendra son séminaire interne annuel le 3 et 4 juillet 2014.
- Le SHFJ accueillera au dernier trimestre 2015 un nouveau système d'imagerie: la signature du marché pour le TEP/IRM par le directeur des sciences du vivant et la société GE a eu lieu le 28 avril au CEA de Fontenay -aux-roses. Ce système, financé par France Life Imaging. Il sera le second système de cette configuration en France.
- L'accord de consortium de FLI a été signé par les 9 établissements partenaires. Cette signature a déclenché le versement du financement de la seconde tranche de l'infrastructure.

LA PLATEFORME GATE ET L'IMAGERIE OPTIQUE

La plateforme de simulation Monte-Carlo GATE peut désormais être utilisée pour la modélisation en imagerie de bioluminescence et fluorescence : des opportunités pour l'imagerie optique.

La plateforme de simulation Monte-Carlo GATE (Geant4 Application for Emission Tomography) joue un rôle de plus en plus important dans les recherches associées aux technologies pour l'imagerie médicale. Développée depuis 2002 par la collaboration OpenGate (<http://www.opengatecollaboration.org>), cette plateforme librement accessible est utilisée pour la conception de nouveaux systèmes d'imagerie, ainsi que pour l'optimisation des protocoles d'acquisition et de traitement de données.

Initialement développée pour la Tomographie par émission de positons TEP et la Tomographie par émission monophotonique TEMP, elle a été étendue en 2011 pour permettre la simulation d'acquisitions de tomodesitométrie et de traitements et calculs dosimétriques en radiothérapie.

Sous la conduite du groupe de Physique Biomédicale du CEA-SHFJ, elle vient d'être généralisée et autorise désormais la simulation d'expériences d'imagerie optique, en particulier d'imagerie de bioluminescence et de fluorescence.

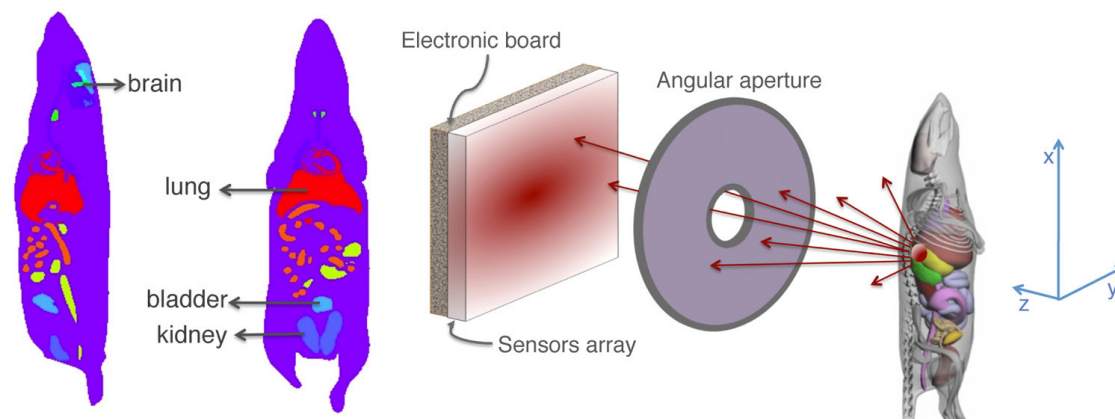
Une application pour l'imagerie optique

La simulation Monte-Carlo est une méthode de calcul qui utilise des nombres aléatoires pour modéliser des lois de probabilité. Le programme GATE s'appuie sur cette technique pour décrire la physique des interactions des photons dans la matière dans des objets 3D ou 4D (variant dans le temps) complexes. Les modèles physiques de l'absorption et de la diffusion de la lumière dans les tissus biologiques ont donc été intégrés au code GATE. Cette extension de GATE offre désormais une interface complète pour la modélisation réaliste d'exams d'imagerie optique, en imagerie préclinique notamment. Elle a été validée par comparaison au logiciel de référence MCML pour des configurations simples modélisables dans MCML.

Cette généralisation offre de nouvelles opportunités dans le domaine de l'imagerie optique actuellement en plein essor, en particulier pour explorer les problématiques de quantification associées à cette modalité d'imagerie.

Extension of the GATE Monte-Carlo simulation package to model bioluminescence and fluorescence imaging, Cuplov et al, Journal of Biomedical Optics, 2014.

Contact : sebastian.jan@cea.fr

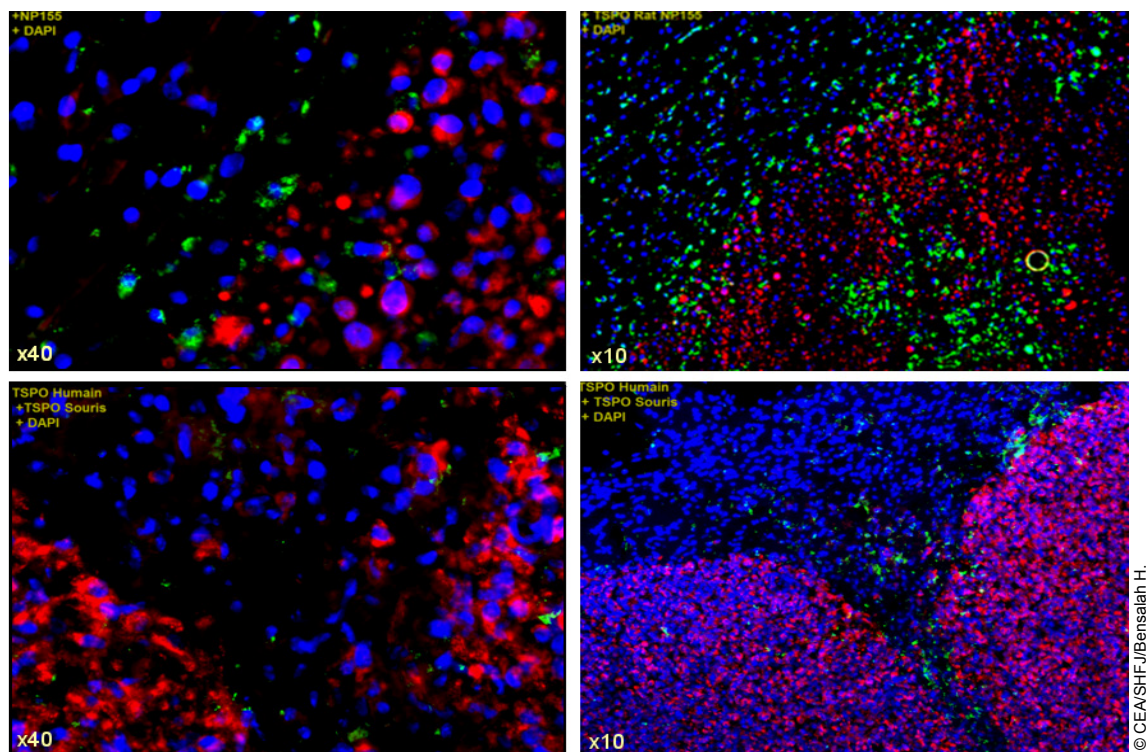


*
FIGURE
Simulation d'une
installation expérimentale
en bioluminescence

© SHFJ et UMR 8165 CNRS/U. Paris 7/U. Paris 11

+ ZOOM

- L'IRM de diffusion et de perfusion quantitative non-gaussienne peut améliorer la caractérisation des tumeurs du cerveau, en fournissant des informations précieuses sur la microvascularisation et la structure des tissus. C'est ce qu'a montré une équipe franco-japonnaise (Kyoto University Graduate School of medicine, NeuroSpin, INRIA) dans l'article *Characterization of Glioma Microcirculation and Tissue Features Using Intravoxel Incoherent Motion Magnetic Resonance Imaging in a Rat Brain Model*, Lima et al, Invest Radiol., 2014.



+ IMAGE

COUPES DE CERVEAU EN IMAGE DE FLUORESCENCE
(en haut de rat, en bas de souris)

Cette technique d'imagerie permet de distinguer les cellules tumorales (d'origine humaine) des cellules microglies (rongeur). Ces deux types de cellules surexpriment la TSPO, et l'utilisation d'anticorps d'affinités différentes pour cette molécule permet la visualisation des microglies (en vert) infiltrés dans la tumeur (en rouge). Les noyaux cellulaires sont marqués en bleu (DAPI).

Le prix de la meilleure communication orale a été décerné à Narinée Hovhannisyan au cours du 2nd Nuclear Technologies for Health Symposium qui s'est tenu à Nantes le 12-14 février 2014. Sa présentation portait sur ses travaux '*Quantitative evaluation of the influence of Rituximab therapy and tumor growth on 2-[18F]Fludarabine uptake by PET/CT imaging in a follicular lymphoma xenograft model*' lors de la session '*Functionnal and phenotype imaging*'. Narinée Hovhannisyan fait partie du Laboratoire de Développements Méthodologiques en TEP de Caen.

+ AGENDA

**24 JUIN : JOURNÉE DES DOCTORANTS EN
THÈSE SUR LES PLATEFORMES DE L'I²BM**

SOUTENANCES DE THÈSES

JUIN

25 Lynn Uhrig : «*Cerebral mechanisms of general anesthesia. A hierarchy of responses to auditory regularities in the awake and anesthetized macaque brain*»
• Vincent Médran-Navarrete

JUILLET

07 Catherine Wacongne : «*Neuronal modeling of conscious and unconscious processing of regularities*»

23 Alice Lebois

.....
• Institut d'Imagerie BioMédicale I²BM.
• CEA-Service Hospitalier Frédéric Joliot
• 4 place du général Leclerc
• 91401 Orsay cedex
• Inscription par email : regine.trebossen@cea.fr
.....

• Ont contribué à ce numéro : Barré L., Bensalah H.,
• Buvat I., Flury-Herard A., Kösem A., Peterschmitt A.,
• Trebossen R., Winkeler A.
.....

*
Couverture
de Nature
Neuroscience

Une équipe coordonnée par le Collège de France et impliquant des chercheurs de MIRCen dévoile un nouvel aspect du rôle des astrocytes sous l'influence de la présence ou de l'absence d'une protéine, la connexine 30, sur l'excitabilité des neurones et la mémoire. Avec cette découverte, la connexine 30 apparaît comme une cible thérapeutique pour traiter l'épilepsie et accroître la mémoire. Contact : carole.escartin@cea.fr