



NeuroSpin



MIRCent



SHFJ



Newsletter de l'I²BM Institut d'Imagerie Biomédicale Numéro 6 - Mars / Avril / Mai 2015



SOMMAIRE

- 2 • - **Article** : Les effets inattendus d'un facteur neuroprotecteur révélés par imagerie cérébrale
- **Zoom+** : Retour sur l'édition 2015 de la Semaine du Cerveau à NeuroSpin
- 3 • - **En bref** :
 - ✦ Nouveau partenariat entre LDM/TEP (Caen), MDS Nordion et Guerbet
 - ✦ Le Cartable Fantastique à l'Élysée
 - ✦ Les nouveaux sites internet de la DSV et de l'I²BM sont en ligne !
 - **Agenda**
- 4 • - **Article** : Droitier ? Gaucher ? Comment s'effectue la préférence manuelle ?
- **Article** : Le sommeil réduit les capacités de prédiction du cerveau
- 5 • - **Article** : Quantification de l'inflammation associée aux plaques d'athérome en imagerie TEP
- **Zoom+** : Bilan sur les journées Recherche en Imagerie et Technologies pour la Santé
- **Infrastructures** : Quoi de neuf pour FLI et Neuratris ?



ANNE FLÜRY-HERARD
Directrice de l'I²BM

EDITORIAL

Nouveau site internet de l'institut en ligne, parution de la version anglaise du numéro spécial de la revue Clefs du CEA consacré au Cerveau exploré, l'association le Cartable Fantastique parmi les lauréats du prix « la France s'engage », animations et conférences organisées dans le cadre du projet NeuroSaclay et de la semaine du cerveau..., autant d'actions en direction du public qui témoignent de l'implication des équipes de l'institut dans la transmission des connaissances dans des domaines de recherche prioritaires pour la société comme la santé, l'éducation et l'apprentissage, les affections chroniques notamment neurodégénératives.

Toutes ces actions s'appuient sur les travaux et résultats scientifiques des équipes, le plus souvent publiés dans des revues à fort facteur d'impact. Ceux que nous publions ce trimestre n'échappent pas à cette règle.

En couplant différentes techniques d'imagerie quantitative in vivo, une équipe de MIRCent s'est penchée sur les mécanismes d'action d'un facteur neuroprotecteur utilisé pour ralentir l'évolution de certaines maladies neurodégénératives. Curieusement, ce facteur, le CNTF (ciliary Neurotrophic factor), induit une diminution de certains métabolites neuronaux, ce qui jusqu'à présent est considéré comme un signe de souffrance des neurones, en contradiction avec l'effet neuroprotecteur du CNTF ! Le CNTF pourrait agir en induisant une réorganisation du métabolisme cérébral, favorisant la survie neuronale. Ces résultats inattendus invitent à reconsidérer les mécanismes de neuroprotection et les indicateurs de souffrance neuronale.

Dans le domaine des neurosciences, deux résultats montrent également toute l'importance de l'imagerie dans la compréhension de mécanismes cognitifs. L'un provient de travaux de l'unité GIN de Bordeaux sur ce qui conduit à être droitier ou gaucher : la préférence manuelle serait due à une inhibition au niveau du cortex cérébral de la main mineure. L'autre article est issu des travaux de l'unité d'imagerie cognitive de NeuroSpin sur le sommeil et montre que dans certaines conditions le sommeil abolit les capacités de prédiction du cerveau à partir de stimuli auditifs. Focus également sur les recherches méthodologiques et l'innovation en imagerie de l'unité d'imagerie moléculaire in vivo (IMIV) du SHFJ : avec d'une part, l'analyse critique sur les conditions de quantification de l'imagerie TEP dans la maladie athéromateuse ainsi que les pistes de progrès, d'autre part l'organisation par un chercheur de IMIV avec l'ANR des journées RITS, recherche en imagerie et technologie de santé qui ont rassemblé plus de 150 personnes en mars.

Tous ces résultats et bien d'autres sont désormais accessibles sur le nouveau site internet, avec une version en anglais bientôt disponible. Avec les sites des infrastructures FLI et NeurATRIS ouverts récemment, ce nouveau site très attendu offre un accès facile et actualisé aux activités de l'I²BM et permettra à toutes les équipes de faire connaître largement les projets et résultats de recherche.

En cette période de nouvelle vague de réponse à appels d'offre et appels à projets, je vous souhaite à toutes et tous beaucoup de succès

OURS

Adresse :

Institut d'Imagerie BioMédicale I²BM.
CEA-Service Hospitalier Frédéric Joliot
4 place du général Leclerc
91401 Orsay cedex

Equipe de rédaction :

Anne Flury-Herard, Aurélia Meunier, Régine Trebossen
On contribué à ce numéro :
Louisa Barré, Frédérique Frouin
Irène Buvat, Mélanie Strauss
Carole Escartin, Nathalie Tzourio-Mazoyer

La Journée des Thésards
Mardi 23 juin 2015 au SHFJ

Huntington, I²BM, biologie, analyses de données, neurones, radiochimie, applications, MEG, oncologie, expérimentation, cerveau, cognilion, pharmacologie, neurosciences, SHFJ, IRM, thérapies, Parkinson, physique, Imagerie biomédicale, physiopathologie, EEG, Parkinson, thèse, NeuroSpin, mathématiques appliquées, TEP, Alzheimer

Vous êtes actuellement en thèse au SHFJ, à NeuroSpin ou à MIRCent ? Cette journée vous est dédiée !

Ce jour sera l'occasion pour tous, de se rencontrer mais aussi pour certains doctorants, de mettre en lumière leur travail de thèse lors de courtes présentations.

Plus d'informations et programme sur : www.i2bm.cea.fr

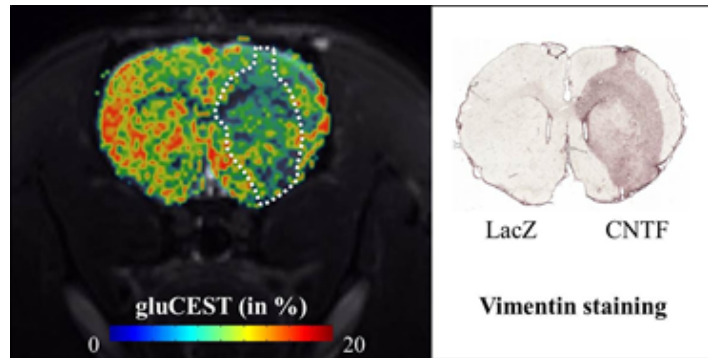
cea i²BM

Les effets inattendus d'un facteur neuroprotecteur révélés par imagerie cérébrale

Une étude¹ multidisciplinaire réalisée à MIRCen révèle les effets inattendus du facteur neuroprotecteur « ciliary neurotrophic factor » ou CNTF, dans le cerveau. Le CNTF est un agent thérapeutique déjà testé en clinique pour plusieurs maladies neurodégénératives comme la maladie de Huntington ou les dégénérescences rétinienne. Cependant les mécanismes de cet agent restent mal connus. L'équipe de Carole Escartin et de Maria Angela Carrillo de MIRCen s'est penchée sur la question.

Chez l'Homme, une protéine, la CNTF ou « ciliary neurotrophic factor », est identifiée comme ayant la capacité de protéger les neurones dans de nombreuses maladies comme la sclérose en plaques ou encore la maladie de Huntington. Elle est d'ailleurs très utilisée lors d'essais cliniques concernant ces pathologies. Mais étrangement, cette cytokine de la famille de l'IL-6 présente à ce jour encore bien des mystères sur son fonctionnement.

Grâce à des techniques d'imagerie multimodales de pointe que sont la spectroscopie RMN in vivo, la chromatographie en phase liquide à haute performance et l'imagerie par résonance magnétique in situ, cette étude menée à MIRCen montre que le CNTF induit un remodelage important du métabolisme cérébral in vivo. En particulier, les chercheurs ont observé une baisse des taux intracérébraux de plusieurs métabolites présents dans les neurones (N-acétylaspartate, N-acétyl-aspartyl-glutamate et glutamate). Ces résultats sont surprenants car une telle baisse est habituellement considérée comme le reflet d'une souffrance neuronale. Etant donné les effets neuroprotecteurs du CNTF, ces résultats suggèrent à l'inverse que de telles baisses pourraient être associées à une réorganisation du métabolisme cérébral, qui serait bénéfique à la survie des neurones. ●



Une technique d'imagerie innovante appelée imagerie « gluCEST », permet de mettre en évidence la baisse de concentration de glutamate dans le cerveau d'un rat qui surexprime le CNTF (à droite, délimité par les pointillés).

CONTACT :
Carole Escartin

carole.escartin@cea.fr

¹ *The neuroprotective agent CNTF decreases neuronal metabolites in the rat striatum: an in vivo multimodal magnetic resonance imaging study*

M-A Carrillo-de Sauvage, J Flament, Y Bramouille, L Ben Haim, M Guillermier, A Bernard, G Aurégan, D Houitte, E Brouillet, G Bonvento, P Hantraye, J Valette and C Escartin

ZOOM +

Retour sur l'édition 2015 de la Semaine du Cerveau à NeuroSpin



Amphithéâtre rempli lors de la conférence de Philippe Vernier sur l'évolution du cerveau de l'homme et de son cerveau.

Pour la seconde année, NeuroSpin accueille des manifestations pour le grand public dans le cadre de la semaine du Cerveau. Cette année, l'événement était placé sous l'ombrelle de NeuroSaclay, le projet qui sous-tend le rapprochement des Neuroscientifiques des unités de Gif Sur Yvette et Orsay à Neuro-PSI de NeuroSpin. L'association S[Cube] et la société des Neurosciences étaient associées à l'organisation.

Tout au long de la semaine, pas loin de 350 personnes ont pu participer à des conférences, à des visites du bâtiment de NeuroSpin, à la présentation de la maquette de l'Institut des Neurosciences de l'Université Paris-Saclay ainsi que visiter l'exposition Cervo-Mix, exposition conçue et réalisée par S[Cube] et la société des neurosciences.

Quatre conférences ont proposé un panorama des recherches et des connaissances actuelles en Neurosciences. Jessica Dubois (NeuroSpin) a présenté un état des lieux sur l'apport de l'imagerie dans les connaissances sur le développement du cerveau du bébé. Philippe Vernier (directeur de Neuro-PSI) a quant à lui consacré sa présentation à l'évolution de l'homme et de son cerveau au cours des millions d'années qui nous séparent de nos ancêtres. Denis Le Bihan a proposé un éclairage érudit et didactique sur l'apport de la neuro-imagerie à la compréhension le fonctionnement du cerveau. Et enfin, Daniel Shulz a clôturé la semaine en nous proposant une mise en lumière sur les différents effets d'optique qui perturbent nos sens et la perception de notre environnement.

En parallèle, les visiteurs ont pu découvrir certaines des étonnantes capacités du cerveau grâce à l'exposition « Cervo-Mix et les dispositifs d'expériences et jeux, des vidéos ou encore des posters. Pour celles et ceux qui n'auraient pas eu l'occasion de la visiter ou qui aimerait la revoir, l'exposition est sera présente : du 8/06 au 15/06 à l'ONERA (91), du 24/09 au 06/10 à la bibliothèque de Larmolaye (60) et du 16/10 au 2/11 au visiatome à Marcoule (30). ●

Nouveau partenariat entre le LDM/TEP (Caen), MDS Nordion et Guerbet



Le laboratoire de Développement Méthodologiques en Tomographie par Émission de Positons (TEP) a récemment conclu un partenariat avec deux industriels, MDS Nordion et Guerbet. Ce partenariat permettra le développement d'un nouveau générateur de gallium-68, un atome radioactif émetteur de positons qui couplé à des traceurs spécifiques, est utilisé dans le bilan des cancers à l'aide de la TEP.

Le principe de fonctionnement de ce générateur est décrit dans un article¹ paru le mois dernier dans Royal Society Chemistry, qui montre que l'utilisation des particules de titane issues de l'anatase, améliore la séparation des radio-isotopes [68Ge]/[68Ga] lors de leur production, au sein de ce générateur de gallium-68 de nouvelle génération.

Le Gallium-68 est considéré aujourd'hui comme un radioélément très prometteur pour le développement de nouveaux radiotraceurs de diagnostic et d'évaluation thérapeutique des cancers. Le gallium-68 est produit à partir d'un petit générateur. Sa production est donc à la portée d'un plus grand nombre de centres à la différence de celle du Fluor-18 nécessairement fabriqué par un cyclotron. Ceci réduirait ainsi considérablement la place nécessaire pour préparer un agent TEP dans les cliniques.

Le partenariat avec Guerbet et MDS Nordion pourrait favoriser l'essor de l'utilisation de ce nouveau radioélément. ●

CONTACT :

Louisa Barré,

louisa.barre@cea.fr

¹ *Smoothened titania particles to improve radionuclide separation and their application to the development of a novel [68Ge]/[68Ga] generator*

Damien Cressier, Steve Oelsner, Gary Hunter, Linda Quarin, Nathalie Methot, Dennis Westerd and Louisa Barré

AGENDA

3 Juin 2015

Inauguration du nouvel appareil de scintigraphie-TEP au SHFJ
Sur invitation

9 Juin 2015

Soutenance HdR de Thierry Delzescaux «3D post mortem analysis of rodent brains in preclinical studies» à 14h30 à l'auditorium du centre CEA de Fontenay-aux-Roses.

13 et 14 juin 2015

Journées Amis & Famille

Le centre du CEA de Saclay ouvrira ses portes aux employés et les invitera à faire découvrir leur lieu de travail à leur famille et/ou leurs amis. L'I²BM ouvre ses portes au SHFJ et à NeuroSpin pour des visites de 14h à 18h. Sur inscriptions.

23 juin 2015

Journée des Thésards 2015

Journée dédiée aux doctorants travaillant à l'I²BM. Cette journée permettra de se rencontrer et pour certains, de présenter leurs travaux lors de courtes présentations. Cette journée se tiendra au SHFJ.

Le Cartable Fantastique à l'Elysée



Du 2 au 7 mars dernier a eu lieu la remise des prix de « La France s'engage » qui valorise et labélise 15 associations. Ainsi, l'association « Le Cartable Fantastique », présidée par Catherine Huron (NeuroSpin) a été l'un de ces 15 lauréats.

Cette association, use à d'aider des enfants en situations de handicap, notamment les enfants atteints de dyspraxie, à mieux s'intégrer à l'école. L'objectif est de leur donner les moyens de développer tout leur potentiel scolaire sans être perturbés par leur handicap. Ainsi « Le Cartable Fantastique » propose sur leur site internet, des exercices de français et de mathématiques, des livres adaptés, des informations et des outils pour aménager et contourner le handicap, le tout en libre accès pour les enfants comme pour les parents.

Pour rappel, « Le Cartable Fantastique » était également lauréat du premier prix de l'innovation sociale du Conseil Général de l'Essonne à la fin de l'année 2014.

Plus d'information : www.cartablefantastique.fr ●

Les nouveaux sites internet de la DSV et de l'I²BM sont en ligne !



Depuis déjà plusieurs jours, les nouveaux sites internet de la DSV et des instituts sont en ligne.

Celui de l'I²BM est accessible à l'adresse suivante : www.i2bm.cea.fr

A ce titre nous tenons à remercier chaleureusement tous les contributeurs qui nous ont aidés à mettre en place cette nouvelle interface. Ce site, destiné au grand public mais également aux partenaires et industriels, vous donnera une information actualisée sur les projets et les résultats des plateformes

d'imagerie et à faciliter la vie des acteurs de la recherche français et étrangers.

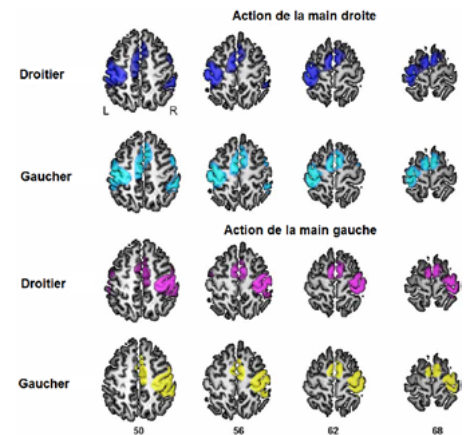
Nous vous invitons à vous y rendre pour en prendre connaissance de ce nouveau site, et n'hésitez pas à nous transmettre la moindre remarque ou demande particulière. ●

Droitier ? Gaucher ? Comment s'effectue la préférence manuelle ?

L'équipe du Groupe d'Imagerie Neurofonctionnelle de Bordeaux a récemment publié une publication¹ dans *Frontiers in Human Neuroscience* concernant les préférences manuelles. Cette nouvelle publication se base sur d'anciens travaux publiés en 2008 par Hayashi qui suggèrent que la préférence manuelle, c'est à dire le fait d'être droitier ou gaucher, est expliquée par la force des désactivations du cortex moteur contrôlant l'autre main et non pas par une activité plus forte du cortex moteur contrôlant une main donnée. C'est-à-dire que par exemple chez un droitier, lorsque sa main droite (main majeure), contrôlée par le cortex gauche du cerveau, bouge, on observe une baisse d'activité voire une activité négative par rapport au repos dans le cortex droit. Ceci est dû à une inhibition. Inhibition qui est d'ailleurs plus forte dans ce sens que lorsqu'un droitier bouge sa main gauche (main mineur).

Ces résultats soulevaient la question suivante : le fait de préférer une main serait-il en relation avec la force des désactivations dans le cortex moteur contrôlant la main mineure ? En

d'autre terme la préférence manuelle serait-elle liée à la force d'inhibition venant du cortex moteur primaire plutôt qu'à la quantité d'activation de celui-ci au cours du mouvement ? Les deux cortex moteurs primaires étant connectés par le corps calleux, cette observation suggère que le cortex moteur qui contrôle la main dominante envoie un message d'inhibition au cortex moteur de l'autre hémisphère qui est plus marqué lorsqu'il s'agit de la main dominante. Pour répondre à cette question il fallait étudier des sujets gauchers et comparer, pendant des mouvements de chacune des mains l'activité de chacun des cortex moteurs. C'est ce que nous avons fait en tirant parti de la BIL&GIN, une base de données dédiée à l'étude de la spécialisation hémisphérique (HS), et nous avons analysé les résultats de 284 témoins volontaires sains dont 142 gauchers, autant d'hommes que de femmes. Ceci nous a permis de confirmer les résultats d'Hayashi chez les droitiers et d'observer que les gauchers présentaient une désactivation du cortex moteur contrôlant la main qui ne travaillait pas comparable pour les deux mains. Ceci est probablement en rapport avec le fait que les gauchers ont de relativement bonnes performances avec leur main droite, contrairement aux droitiers qui sont souvent très malhabiles avec leur main gauche. Nous avons également fait une analyse sur l'échantillon entier qui a montré que plus la différence de l'habileté manuelle



Activation des hémisphères chez des modèles pendant une action de la main droite et de la main gauche.

pour les mains est forte, plus la différence dans la désactivation de la main qui ne travaille pas est importante. Ces résultats nous permettent de proposer que la différence de désactivation du cortex moteur opposé à celui qui contrôle la main qui travaille est un marqueur de la préférence manuelle en rapport avec la force de l'inhibition transcalleuse qui va du cortex qui contrôle la main préférée vers la main mineure. ●

CONTACT :

Nathalie Tzourio-Mazoyer

nathalie.tzourio-mazoyer@cea.fr

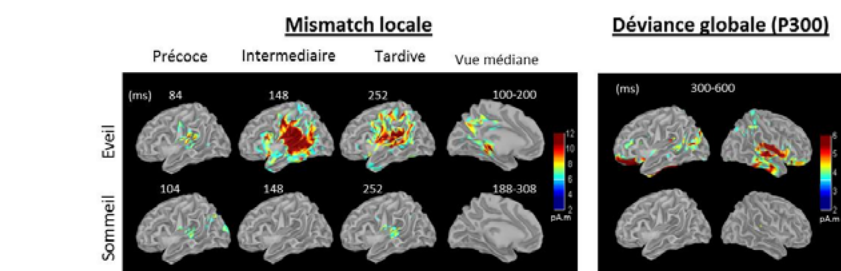
¹ *Between-hand difference in ipsilateral deactivation is associated with hand lateralization: fMRI mapping of 284 volunteers balanced for handedness*

N. Tzourio-Mazoyer, L. Petit, L. Zago, F. Crivello, N. Vinuesa, M. Joliot, G. Jobard, E. Mellet and B. Mazoyer

Le sommeil réduit les capacités de prédiction du cerveau

Vous est-il déjà arrivé de vous endormir devant la télévision ou de ne pas entendre votre radioréveil le matin ? Une étude réalisée par Mélanie Strauss dans l'équipe de Stanislas Dehaene de NeuroSpin (CEA/Inserm/U Paris Sud), en collaboration avec le centre du sommeil et de la vigilance de l'Hôtel-Dieu à Paris (AP-HP), l'Institut du cerveau et de la moelle (ICM), le Collège de France et les Universités Paris-Sud et Paris-Descartes, montre que même si les sons pénètrent toujours dans le cortex auditif, le cerveau n'est plus capable d'élaborer des prédictions dans le sommeil, car les signaux prédictifs en provenance des aires corticales supérieures semblent abolis.

La capacité de prédiction du cerveau s'appuie sur un fonctionnement hiérarchique d'un ensemble d'aires cérébrales. Si un son rompt la régularité de la séquence, le cerveau génère une série de signaux d'erreurs de prédiction responsables entre autres des réactions à la nouveauté ou des réactions de surprise. Des études antérieures en électro-encéphalographie ont permis de décrire au moins deux signaux d'erreur successifs : la Mismatch Négativité (MMN) et la P300. La MMN a déjà été observée chez des sujets à l'état non conscient (y compris en état de coma), alors que la P300 serait spécifique du traitement conscient, car



elle reflète l'intégration de l'information à travers un vaste réseau cérébral au-delà des régions auditives.

A l'éveil, le cerveau émet des ondes spécifiques : la MMN et la P300, correspondant au signal du traitement de l'information. Lors du sommeil, la P300 disparaît cependant la MMN est toujours présente. Toutefois, ce signal n'est que partiellement maintenu puisque certaines aires cérébrales, qui normalement s'activent à l'état éveillé, ne répondent plus au stimulus sonore. Ce qui explique que le son du réveil ne nous réveille pas toujours.

Ces résultats ont été publiés dans la revue américaine PNAS du 2 mars 2015. ●

Reconstruction des sources cérébrales des signaux d'erreurs à partir des enregistrements en magnétoencéphalographie. Les signaux témoignant d'une erreur de prédiction, la partie intermédiaire de la MMN et la P300, disparaissent dans le sommeil. Seuls les mécanismes passifs d'adaptation sensorielle (les parties précoces et tardives de la MMN), confinés aux aires auditives, persistent. (Les différents temps sont exprimés en millisecondes, ils mesurent le délai de réponse au son).

CONTACTS :

Mélanie Strauss
Stanislas Dehaene

melanie.strauss@cea.fr
stanislas.dehaene@cea.fr

¹ *Disruption of hierarchical predictive coding during sleep.* Strauss M, Sitt JD, King JR, Elbaz M, Azizi L, Buiatti M, Naccache L, van Wassenhove V, Dehaene S.

Quantification de l'inflammation associée aux plaques d'athérome en imagerie TEP

La Tomographie par Emission de Positons au FDG est utilisée en recherche clinique pour identifier les malades présentant des plaques athéromateuses montrant un fort risque de rupture. Ce risque est évalué à partir de la mesure du métabolisme régional du glucose au niveau des plaques d'athérome des parois vasculaires.

Compte tenu des limites inhérentes à la TEP (résolution spatiale limitée), au volume parfois très petit des lésions athéromateuses et au mouvement des vaisseaux et du cœur, la quantification du métabolisme du glucose dans les lésions présente une grande variabilité. Si l'optimisation des paramètres de traitement des images apporte une amélioration à la précision des mesures, celle-ci est insuffisante et les auteurs

suggèrent que seule l'amélioration des systèmes TEP et la mise au point de traitements des images plus évolués permettront d'exploiter pleinement la TEP au FDG pour la quantification des lésions athéromateuses.

Ces résultats publiés¹ dans *Journal of Nuclear Medicine*, sont le fruit d'une analyse bibliographique extensive réalisée au sein de l'équipe IMIV sous la direction d'Irène Buvat en collaboration avec le département de médecine nucléaire de CHU Bichat, Paris. La publication de l'article est accompagnée d'une note de l'éditeur² soulignant l'importance d'une quantification correctement comprise et interprétée pour l'imagerie de l'inflammation vasculaire et des plaques athéromateuses. ●

CONTACT :
Irène Buvat

irene.buvat@cea.fr

¹ *Variability and Uncertainty of 18F-FDG PET Imaging Protocols for Assessing Inflammation in Atherosclerosis: Suggestions for Improvement*

Pauline Huet, Samuel Burg, Dominique Le Guludec, Fabien Hyafil, and Irène Buvat

² *PET Assessment of Vascular Inflammation and Atherosclerotic Plaques: SUV or TBR?*

Wengen Chen, Vasken Dilsizian

ZOOM +

Bilan sur les journées Recherche en Imagerie et Technologies pour la Santé



Les journées Recherche en Imagerie et Technologies pour la Santé (RITS) ont eu lieu à Dourdan du 25 au 27 mars 2015. Elles ont été organisées par Frédérique Frouin (IMIV, Orsay), Présidente de la Société Française de Génie Biologique et Médical (SFGMB) en collaboration avec l'Agence Nationale pour la Recherche (ANR) qui présentait le colloque bilan des projets TecSan financés en 2011.

Ces journées ont rassemblé 170 participants et plus de 110 communications orales et affichées ont été présentées durant ces trois journées.

La conférence inaugurale a été donnée par le Professeur Catherine Marque (BMBI, UTC, Compiègne) sur le traitement et la modélisation de l'électromyogramme utérin pour la surveillance de la grossesse. Cinq sessions thématiques ont également permis de mettre l'accent sur des thématiques d'actualité : Nanomédecine, Imagerie Génétique, Imagerie Phénotypique et Génotypique en Cancérologie, Biomécanique et Imagerie Médicale, Imagerie et Thérapie par Ultrasons.

Seize candidats ont concouru pour les prix Jeunes Chercheurs SFGMB et trois ont été récompensés en raison de la qualité des travaux exposés. Le colloque a également été l'occasion d'accueillir

la finale des prix de thèse en GBM.

Enfin le prix Claude Fourcade a été remis par la SFGMB au Professeur Christian Roux (Ecole des Mines de Saint Etienne) en raison de l'excellence de son parcours scientifique et pour son rôle éminent pour le développement de la recherche dans les Technologies pour la Santé en France.

Pour plus d'informations, se référer au site de la SFGMB : www.sfgbm.com. ●

CONTACT :

Frédérique Frouin

frederique.frouin@cea.fr

INFRASTRUCTURES

NeurATRIS a son site internet

L'infrastructure NeurATRIS a mis en ligne son site internet (www.neuratris.com) et son offre de service.

Par ailleurs afin de développer les contacts et les projets à venir, l'infrastructure organise des séminaires thématiques autour des grandes lignes structurantes de son offre de service : la thérapie génique in vivo, la vectorologie, l'utilisation des cellules et l'imagerie haute définition.

Atelier France Life Imaging

France Life Imaging organise une série d'ateliers thématiques sur les développements méthodologiques et des agents d'imagerie. Ces ateliers visent à favoriser les discussions sur les cibles pertinentes dans 4 domaines. Le 1^{er} atelier a eu lieu en novembre concernant le cardio métabolisme, le 2^{ème} s'est déroulé à Dijon sur l'oncologie. Le prochain aura lieu le 16 et 17 novembre prochain (informations ci-contre).



Événements à venir

- Une réunion d'information et d'échange FLI / NeurATRIS aura lieu le **15 juin 2015** à NeuroSpin.
- Les **16 et 17 novembre 2015**, un atelier FLI intitulé « Agents d'imagerie pour les applications en neurologie, psychiatrie et pour les maladies neurodégénératives » sera organisé au SHFJ.
- Le 1^{er} congrès d'imagerie du vivant, organisé par FLI, les sociétés savantes, les GDR et les LABEX, aura lieu du **10 au 12 février 2016**. Attention les dates ont changé.