

Sommaire L'IBITEC-S, au sein d'un centre où il fait bon vivre...

Zoom1

Découverte d'un mécanisme améliorant le contrôle du vieillissement cellulaire lié au stress oxydant.

Zoom2

Nanohybrides pour une chimie durable

Techno-Valo

L'IBITEC-S, acteur de la médecine personnalisée aux yeux de l'Europe ?

Infos de l'institut

Publications scientifiques

IBITHESE



A l'est, une entrée largement ouverte sur le campus Paris-Saclay



Bientôt, un bus en site propre facilitera l'accès au centre



De magnifiques rhododendrons à l'entrée



A l'intérieur, une ambiance bucolique...tables de pique-nique...



...et même des résidents à pattes et à plumes!

... bel été à tous !



Zoom sur les derniers travaux

Zoom 1

Découverte d'un mécanisme améliorant le contrôle du vieillissement cellulaire lié au stress oxydant.

Dans ce travail publié dans *Cell*, une équipe du SBIGeM, en collaboration avec des chercheurs de l'université de Göteborg (Suède) montre que le rôle de deux protéines antioxydantes (Tsa1 et Srx1) au cours du vieillissement n'est pas lié à la fonction antioxydante de ce système, mais à une nouvelle fonction de la peroxiredoxine Tsa1 apparentée à une fonction chaperon.

La vitesse de vieillissement d'un organisme est contrôlée par un nombre limité de voies de signalisation sensibles aux nutriments (voies mTOR, RAS-PKA) et à l'insuline. Une diminution de l'activité de ces voies expliquerait le ralentissement du vieillissement causé par la restriction calorique. La question est de savoir quels sont les effecteurs de ces voies importantes sur le vieillissement ?

Les peroxiredoxines (Prxs) sont une grande famille d'antioxydants spécifiques des peroxydes, très conservées, récemment découvertes. Les Prxs, dont l'activité catalytique repose sur les propriétés redox du résidu cystéine (Cys), ont intrigué les chercheurs car elles sont inactivées par le substrat peroxyde suite à l'hyperoxydation de leur Cys catalytique, inactivation reversée par l'action réductrice d'une autre enzyme, la sulfiredoxine (Srx), découverte à l'IBITECS. Dans une collaboration antérieure, les 2 équipes avaient montré que chez la levure, la présence de la peroxiredoxine Tsa1 et de Srx était nécessaire pour l'allongement de la durée de vie induite par la restriction calorique. Dans le présent travail, les auteurs montrent que le rôle de Tsa1 et de Srx1 au cours du vieillissement n'est pas lié à la fonction antioxydante de ce système, mais à une nouvelle fonction de la Prx apparentée à une fonction chaperon. La perte du repliement normal d'une protéine conduit à sa dénaturation et à son agrégation. Dans la cellule, le système chaperon des « *Heat Shock Proteins* », avec en tête les Hsp70s et la désagrégase Hsp104, est responsable de la réparation des protéines dénaturées, de leur désagrégation, ou de leur ciblage pour dégradation lorsque les dommages sont irréparables. Les chercheurs du SBIGeM et de Göteborg sont partis de l'observation suivante : en l'absence de Tsa1, la reconnaissance et la prise en charge des protéines endommagées par un choc thermique se fait normalement, alors que paradoxalement celle des protéines endommagées par l' H_2O_2 est complètement déficiente (Fig. A). Par des approches de microscopie de fluorescence, de biochimie et de génétique, les auteurs ont proposé un modèle selon lequel Tsa1, lorsqu'elle est inactivée par hyperoxydation, est capable de reconnaître les protéines endommagées par l' H_2O_2 , puis de recruter les Hsps. La résolution des agrégats par les Hsps nécessite le recyclage de Tsa1 par Srx1.

Qu'en est-il du vieillissement ? Le vieillissement répliatif se manifeste par l'accumulation de protéines agrégées dont le rôle dans ce processus est hautement suspecté. Les auteurs ont pu montrer que Tsa1 était nécessaire à la prise en charge des agrégats liés au vieillissement (Fig. B). De plus, la surexpression de Tsa1 diminue le taux d'agrégats protéiques au cours du vieillissement, et cet effet est corrélé à une augmentation majeure de la durée de vie cellulaire (Fig. C).

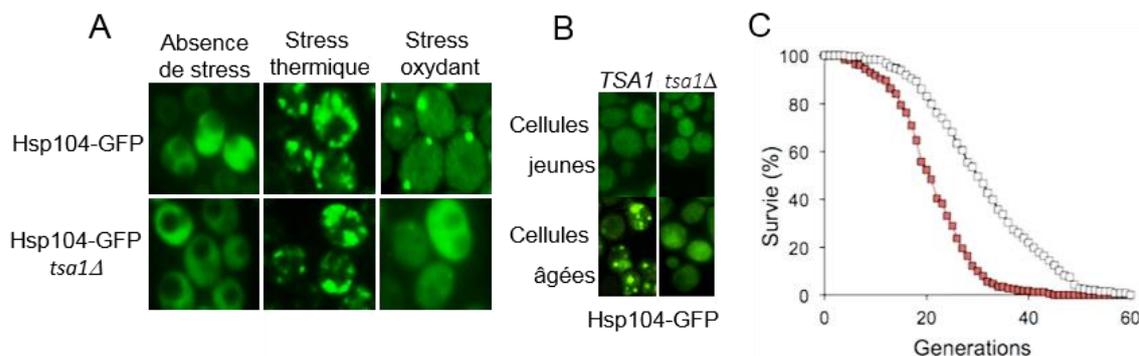


Figure : A La distribution cellulaire de la protéine chaperon Hsp104 est homogène en l'absence de stress. Les stress thermique ($42^{\circ}C$) et oxydant (H_2O_2) induisent l'apparition d'agrégats protéiques sur lesquels se concentre Hsp104. En l'absence de la peroxiredoxine Tsa1 (*tsa1Δ*), Hsp104 n'est capable de reconnaître que les agrégats induits par le stress thermique, mais pas ceux induits par le stress oxydant. B. Les cellules âgées, mais non les jeunes, possèdent des agrégats protéiques témoignant du vieillissement cellulaire. Ces agrégats ne sont plus reconnus par Hsp104 en l'absence de Tsa1 (*tsa1Δ*). C. Les cellules surexprimant la peroxiredoxine Tsa1 (carrés blancs) ont une durée de vie supérieure de 52%, comparées aux cellules sauvages (carrés rouges), car elles préviennent l'accumulation d'agrégats protéiques au cours du vieillissement.

En conclusion, ces travaux confirment l'importance des dommages aux protéines et de leur agrégation au cours du vieillissement. Ils permettent de dire aussi que la reconnaissance et la prise en charge des protéines endommagées par les Hsps nécessitent la peroxiredoxine et son enzyme auxiliaire la sulfiredoxine, tout en apportant une fonction à l'inactivation du pouvoir antioxydant des peroxiredoxines. Ils indiquent aussi une différence moléculaire dans la reconnaissance des agrégats protéiques induits par l' H_2O_2 et le choc thermique, et suggèrent que ces dommages liés au vieillissement peuvent être assimilés à ceux induits par l' H_2O_2 , ce qui sous-tend la théorie radicalaire du vieillissement cellulaire.

Ce travail a fait l'objet d'un [Communiqué de Presse](#) CEA, diffusé le 03 juin 2016.

Référence: Hanzén S, Vielfort K, Yang J, Roger F, Andersson V, Zamarbide- Forés S, Andersson R, Malm L, Palais G, Biteau B, Liu B, Toledano MB, Molin M, Nyström T. Lifespan control by redox-dependent recruitment of chaperones to misfolded proteins. (2016). *Cell*, sous presse <http://dx.doi.org/10.1016/j.cell.2016.05.006>

Zoom sur les derniers travaux

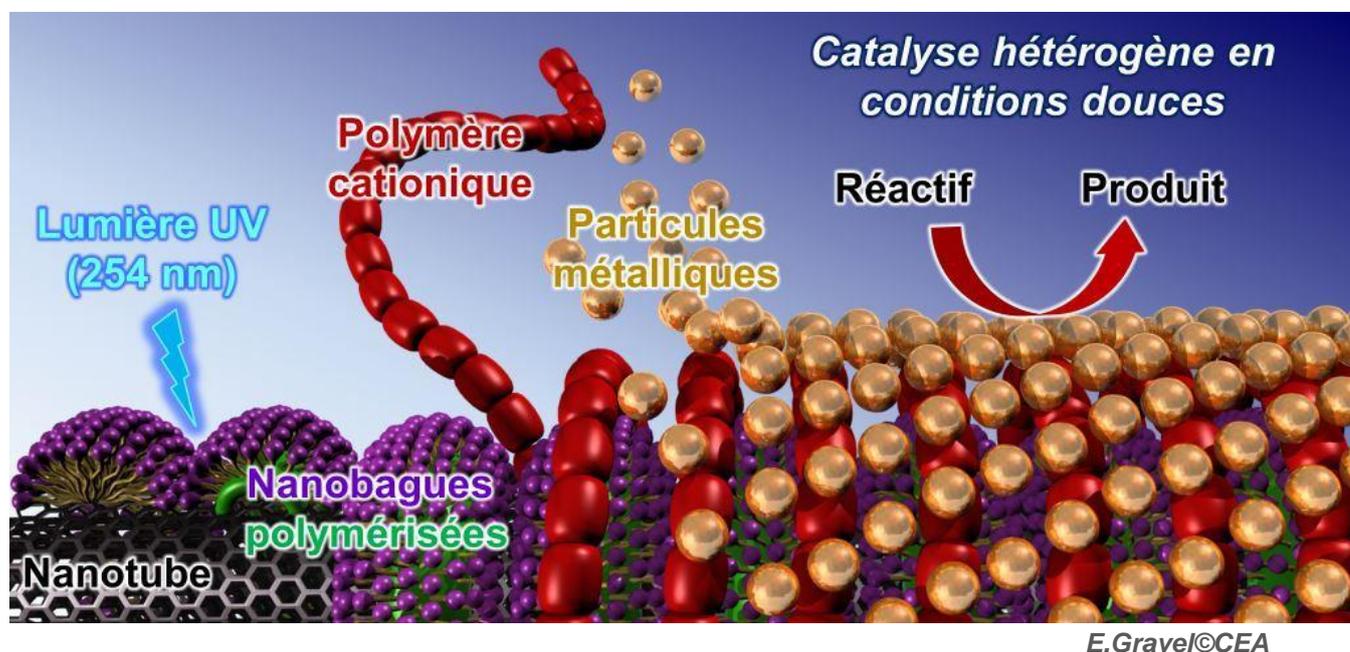
Nanohybrides pour une chimie durable

Dans le cadre d'un projet Franco-Indien financé par CEFIPRA (centre Franco-Indien pour la promotion de la recherche avancée), une équipe du SCBM a développé une série de catalyseurs recyclables par immobilisation de nanoparticules métalliques sur des nanotubes de carbone.

Les considérations d'ordre environnemental sont de plus en plus présentes lors de l'élaboration de procédés chimiques et de nombreux efforts pour une chimie durable sont actuellement entrepris. Dans le domaine de la catalyse, l'accent est plus particulièrement mis sur les conditions opératoires qui doivent être peu énergivores et générer aussi peu de déchets que possible. Ainsi, un système catalytique idéal doit notamment permettre le recyclage du catalyseur.

Dans cette étude, des catalyseurs nanoparticulaires ont été assemblés sur des nanotubes de carbone et évalués dans de nombreuses transformations chimiques. Un procédé d'ancrage original « couche par couche » a été mis en œuvre pour la fixation des nanoparticules à la surface des nanotubes. Les nanohybrides produits ont ensuite été valorisés dans différentes transformations chimiques à l'Indian Institute of Technology de Bombay. Parmi les transformations étudiées, une réaction tandem réduction/condensation a permis l'accès à des composés hétérocycliques originaux en utilisant des hybrides à base de ruthénium. Le procédé est réalisé à température ambiante et autorise la récupération et la réutilisation du catalyseur sans aucune perte d'activité. Les nanoparticules et leur support agissent en synergie ce qui rend le processus catalytique particulièrement efficace.

Zoom 2



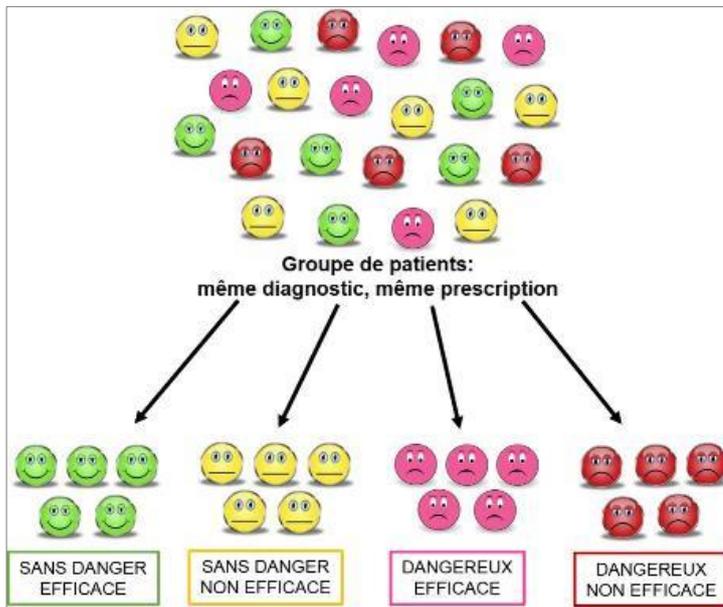
Outre la catalyse chimique, ces nanohybrides trouvent également des applications dans le domaine de l'énergie (piles à combustible) tel que récemment démontré par le SCBM en collaboration avec SolHyCat ([Carbon nanotube-gold nanohybrid as potent electrocatalyst for oxygen reduction in alkaline media](#). A. Morozan, S. Donck, V. Artero, E. Gravel, E. Doris. *Nanoscale* 2015, 7, 17274).

Référence: Basu P, Prakash P, Gravel E, Shah N, Bera K, Doris E, Namboothiri INN.

Carbon Nanotube-Ruthenium Hybrids for the Partial Reduction of 2-Nitrochalcones: Easy Access to Quinoline *N*-Oxides. (2016). *ChemCatChem*, 8, 1298-1302. <http://dx.doi.org/10.1002/cctc.201600042>

L'IBITEC-S, acteur de la médecine personnalisée aux yeux de l'Europe ?

« Plus on comprend le fonctionnement normal et pathologique des gènes, des cellules, des tissus, des organes, plus on constate la très grande diversité de leurs altérations, et donc de leur protection ou de leur réparation. En d'autres termes, la médecine devient individualisée parce que le vivant est individualisé » observe le Pr André Syrota, lors de son audition publique au Sénat en 2013. La **médecine personnalisée** est une tendance lourde de la recherche médicale dans le monde. Certains parlent de changement de paradigme. L'Europe, la France se mobilisent.



Le bon traitement, au bon patient, au bon moment.

L'IBITEC-S rassemble une expertise qui peut être mise au service de la médecine personnalisée, que ce soit au niveau de la compréhension des mécanismes des maladies, de la stratification des patients, du diagnostic et de la thérapeutique. Il a d'ailleurs participé pendant trois ans à l'action de coordination et de support sur la médecine personnalisée, le projet européen [PERMED](#). Sans être exhaustif, voici plusieurs exemples de recherches menées à l'institut.

Au **SBIGeM** et au **SB²SM**, on étudie les mécanismes de plusieurs pathologies, et parmi elles certaines maladies rares, utilisées comme pilotes pour la médecine personnalisée. Par exemple, les envelopathies, comme la maladie de Charcot-Marie Tooth, le syndrome des enfants de la lune ou *Xeroderma pigmentosum* et le syndrome de Cockayne, la cholestase hépatique, la mucoviscidose ou encore le syndrome de Lynch.

Des outils de diagnostic et de stratification sont également développés. Un premier pilier comprend les approches dites « omiques », sous lequel on peut regrouper identification et validation de biomarqueurs par la plateforme de spectrométrie de masse (MetabolomeIDF et Smart MS), kits immunologiques de détection de biomarqueurs, ou encore carte d'identité métabolique (couplée au phénotype, projet CIME), tout cela au **SPI**. Mais aussi stratification par l'étude de l'impact des mutations avec les techniques de biologie structurale au **SB²SM /LBSR**. Le deuxième pilier du diagnostic en médecine personnalisée est l'imagerie. Elle permet d'identifier des modifications individuelles de fonction ou de distribution de médicaments. Nous pouvons citer au **SCBM**, l'imagerie par résonance magnétique nucléaire du xénon, pour l'analyse des tissus mous (poumons) et au **SPI**, l'ingénierie de nouveaux traceurs IRM à partir de fragments d'anticorps, pour les tumeurs du cerveau (glioblastomes). Au **SIMOPRO**, le marquage et l'imagerie de molécules marquées permettent de déterminer chez l'animal la distribution de médicaments dans l'organisme et d'étudier des variations entre individus.

Les recherches en thérapeutique ne sont pas en reste à l'institut. Au **SIMOPRO**, on étudie le potentiel des toxines d'animaux venimeux, avec des résultats prometteurs pour un futur traitement de la polykystose rénale ou encore de certaines maladies neuromusculaires dégénératives. Au **SPI**, on travaille en collaboration sur le développement de médicaments pour les enfants atteints de déficit de transport de la créatine/du cuivre (syndrome de l'X fragile/de Menkès). Au **SCBM**, une nouvelle catégorie de senseurs, basée sur les propriétés optiques des nanotubes de carbone, pourrait détecter de manière spécifique une grande variété de biomarqueurs ou analytes d'intérêt et ouvrir toute une série d'applications individualisées, et notamment thérapeutiques.

La médecine personnalisée est enfin une thématique vectrice de transversalité entre les instituts de la DRF. Dans sa vocation notamment de développeur d'outils, l'IBITECS collabore sur ce thème avec de nombreux instituts : l'I2BM sur l'imagerie, l'institut de Génomique d'Evry sur les biomarqueurs, mais aussi l'IRCM sur la radiosensibilité individuelle ou BIG sur la protéomique, pour ne citer qu'eux.

Plus que jamais, H2020 met l'accent sur la médecine personnalisée avec le lancement à Bruxelles le 1^{er} juin dernier du consortium international sur la médecine personnalisée, ICPERMED, qui prend la suite de PERMED, tandis que les prochains programmes de travail 2018-2019 se discutent et qu'un ERANET dédié se prépare. Si vous souhaitez promouvoir vos recherches sur ce thème auprès de partenaires européens, prenez contact avec **Isabelle Philippe**, chargée des projets européens à la cellule Valo de l'Institut.

Contact : [Isabelle Philippe](#), 01 69 08 35 72





Actualités de l'IBITECS

SPI

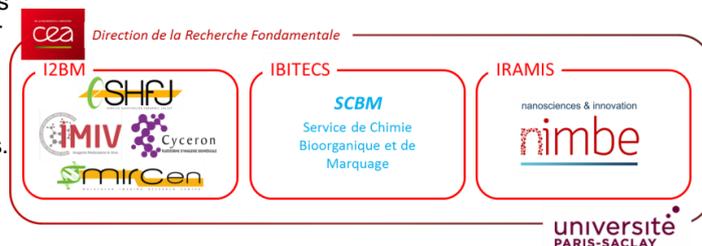
L'Organisation pour l'Interdiction des Armes Chimiques (OIAC/OPCW), prix Nobel de la paix 2013, a organisé à La Haye du 2 au 4 mai dernier un colloque intitulé « [Chemical Safety and Security in a Technologically Evolving World](#) ». Trois thèmes ont été développés : sécurité et sûreté chimique ; technologies émergentes ; scénarios d'anticipation. La séance inaugurale a vu se succéder les discours du secrétaire général des Nations-Unies Ban Ki-moon, des ministres des affaires étrangères des Pays-Bas et de l'Argentine, et une conférence de Martin Karplus, lauréat du Nobel de chimie 2013. **Jean Armengaud** (LI2D, Marcoule) a participé à la table ronde sur les « **Technologies du futur** » en tant qu'expert des approches multi-omiques. Il a donné une conférence intitulée « **Proteogenomics for detecting toxins, pathogens, and diagnostic biomarkers** », mettant en valeur, dans ce cadre prestigieux, les travaux de son équipe soutenus par le Programme interministériel de R&D contre les menaces NRBC-E, confié au CEA en 2005.

SCBM

A l'initiative du **SCBM** (DRF/IBITECS) et en miroir d'une réunion qui s'était tenue à Cycéron à Caen l'année dernière, les chercheurs en chimie/radiochimie du **SHFJ** (DRF/I2BM, Orsay et Caen), **MIRGen** (DRF/I2BM), **SCBM** (DRF/IBITECS) et **NIMBE** (DRF/IRAMIS) se sont réunis en juin pour une journée d'échanges scientifiques.

Au cours de présentations interactives des activités de chacun et de discussions autour de posters préparés par les étudiants et chercheurs, plusieurs points d'interaction et de complémentarité dans les recherches menées dans les services sont clairement apparus. Il est notamment ressorti que la chimie du dioxyde de carbone sous plusieurs formes isotopiques [$^{11/12/14}\text{C}$]CO₂, le marquage de « biologics » ou les approches multimodales étaient des thèmes fortement fédérateurs pour l'ensemble des services.

L'identification de ces interactions et centres d'intérêt communs devrait déboucher sur des actions scientifiques et techniques concrètes et de nouveaux projets scientifiques. L'ensemble des chercheurs se retrouvera dans un an pour partager leurs premiers résultats communs.



Info IST (M Le Discorde)

Pré-prints pour les sciences de la vie : Le moment est venu pour les biologistes de publier leurs travaux de recherche dans des serveurs de pré-prints. Un nouveau schéma de publication doit prendre place pour les sciences de la vie, à l'image du modèle du serveur arXiv en physique, pré-prints et documents officiels doivent exister en parallèle, dynamisant la diffusion de l'information en remplissant des fonctions complémentaires.

Lire l'article paru dans le numéro de [Science du 20 mai](#).



Qualité

Nouveau

Patricia Lamourette (SPI) remplace Maïté Paternostre au poste de **Correspondant Qualité de l'IBITECS**.

Pour rappel, les correspondants Service sont: Sandra Andrianambinintsoa (SB²SM); Christine Conesa (SBIGeM); Julie Dano (SPI); Sophie Dezard (SCBM); Magali Le Discorde (Dir); Gilles Mourier (SIMOPRO); Anne Wijkhuisen (SPI); Nicole Desmoulière (SPI/LI2D)



Agenda

- ✓ **Vendredi 1^{er} juillet**
 - Assemblée Générale de l'IBITECS, amphithéâtre Joliot-Curie
 - Conférence de Mr **Fabien Guillemot**, PDG de Poietis (même endroit)
 - Traditionnel pique-nique de l'institut pour célébrer l'arrivée de l'été !
- ✓ Une matinée Qualité **ouverte à tout l'institut** sera organisée **le 22 septembre 2016** à partir de 9h30, salle de conférence du SPI (Bât 136). Au programme: L'archivage et l'éthique en sciences. Date à retenir !

Nomination

Monsieur **Philippe Lebel** (ancien ASSI IBITECS) est nommé Assistant sécurité des systèmes d'information pour la Direction de la Recherche Fondamentale.

Appenzeller-Herzog C, Banhegyi G, Bogeski I, Davies KJA, Delaunay-Moisan A, Forman HJ, Gorkach A, Kietzmann T, Laurindo F, Margittai E, Meyer AJ, Riemer J, Rutzler M, Simmen T, Sitia R, Toledano MB, Touw IP.

Transit of H₂O₂ across the endoplasmic reticulum membrane is not sluggish. (2016). *Free Radic. Biol. Med.*, 94, 157-160. <http://dx.doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2016.02.030>

Armengaud J.

Next-generation proteomics faces new challenges in environmental biotechnology. (2016). *Curr. Opin. Biotechnol.*, 38, 174-182. <http://dx.doi.org/10.1016/j.copbio.2016.02.025>

Barthelemy NR, Gabelle A, Hirtz C, Fenaille F, Sergeant N, Schraen-Maschke S, Vialaret J, Buee L, Junot C, Becher F, Lehmann S.

Differential Mass Spectrometry Profiles of Tau Protein in the Cerebrospinal Fluid of Patients with Alzheimer's Disease, Progressive Supranuclear Palsy, and Dementia with Lewy Bodies. (2016). *J. Alzheimers Dis.*, 51, 1033-1043. <http://dx.doi.org/10.3233/JAD-150962>

Basu P, Prakash P, Gravel E, Shah N, Bera K, Doris E, Namboothiri INN.

Carbon Nanotube-Ruthenium Hybrids for the Partial Reduction of 2-Nitrochalcones: Easy Access to Quinoline N-Oxides. (2016). *ChemCatChem*, 8, 1298-1302. <http://dx.doi.org/10.1002/cctc.201600042>

Bruggeman Q, Mazubert C, Prunier F, Lugan R, Chan KX, Phua SY, Pogson BJ, Krieger-Liszky A, Delarue M, Benhamed M, Bergounioux C, Raynaud C.

Chloroplast Activity and 3' phosphadenosine 5' phosphate Signaling Regulate Programmed Cell Death in Arabidopsis. (2016). *Plant Physiol.*, 170, 1745-1756. <http://dx.doi.org/10.1104/pp.15.01872>

Charcosset A, Adel-Patient K, Dupont C, Bernard H.

Assessment of IgE and IgG4 Binding Capacities of Cow's Milk Proteins Selectively Altered by Proteases. (2016). *J. Agric. Food Chem.*, 64, 3394-3404. <http://dx.doi.org/10.1021/acs.jafc.5b01782>

Dubois EL, Gerber S, Kisselev A, Harel-Bellan A, Groisman R. UV-dependent phosphorylation of COP9/signalosome in UV-induced apoptosis. (2016). *Oncol. Rep.*, 35, 3101-3105. <http://dx.doi.org/10.3892/or.2016.4671>

Foresi N, Correa-Aragunde N, Santolini J, Lamattina L. Analysis of the Expression and Activity of Nitric Oxide Synthase from Marine Photosynthetic Microorganisms.. (2016). *Methods Mol Biol*, 1424, 149-62. http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4939-3600-7_13

Galardi S, Petretich M, Pinna G, D'Amico S, Loreni F, Michienzi A, Groisman I, Ciafre SA.

CPEB1 restrains proliferation of Glioblastoma cells through the regulation of p27Kip1 mRNA translation. (2016). *Sci Rep*, 6, 25219. <http://dx.doi.org/10.1038/srep25219>

Gravel E, Namboothiri INN, Doris E.

Supramolecular Assembly of Gold Nanoparticles on Carbon Nanotubes and Catalysis of Selected Organic Transformations. (2016). *Synlett*, 27, 1179-1186. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0035-15612881>

Guyon L, Lajaunie C, Fer F, Bhajun R, Sulpice E, Pinna G, Campalans A, Radicella JP, Rouillier P, Mary M, Combe S, Obeid P, Vert JP, Gidrol X.

Phi-score: A cell-to-cell phenotypic scoring method for sensitive and selective hit discovery in cell-based assays. (2015). *Sci Rep*, 5, 14221. <http://dx.doi.org/10.1038/srep14221>

Hanzén S, Vielfort K, Yang J, Roger F, Andersson V, Zamarbide-Forés S, Andersson R, Malm L, Palais G, Biteau B, Liu B, Toledano MB, Molin M, Nyström T. Lifespan control by redox-dependent recruitment of chaperones to misfolded proteins. (2016). *Cell*, sous presse <http://dx.doi.org/10.1016/j.cell.2016.05.006>

Kish A, Gaillard JC, Armengaud J, Elie C.

Post-translational methylations of the archaeal Mre11:Rad50 complex throughout the DNA damage response. (2016). *Mol. Microbiol.*, 100, 362-378. <http://dx.doi.org/10.1111/mmi.13322>

Kratassiouk G, Pritchard LL, Cuvellier S, Vislovukh A, Meng QW, Groisman R, Degerny C, Deforz E, Harel-Bellan A, Groisman I. The WEE1 regulators CPEB1 and miR-15b switch from inhibitor to activators at G2/M. (2016). *Cell Cycle*, 15, 667-677. <http://dx.doi.org/10.1080/15384101.2016.1147631>

Li JH, Oliver IM, Cam N, Boudier T, Blondeau M, Leroy E, Cosmidis J, Skouri-Panet F, Guigner JM, Ferard C, Poinot M, Moreira D, Lopez-Garcia P, Cassier-Chauvat C, Chauvat F, Benzerara K.

Biomining Patterns of Intracellular Carbonatogenesis in Cyanobacteria: Molecular Hypotheses. (2016). *Minerals*, 6, 10. <http://dx.doi.org/10.3390/min6010010>

Real F, Gomes ASP, Martinez YOG, Ayed T, Galland N, Masella M, Vallet V.

Structural, dynamical, and transport properties of the hydrated halides: How do At- bulk properties compare with those of the other halides, from F- to I-?. (2016). *J. Chem. Phys.*, 144, 124513. <http://dx.doi.org/10.1063/1.4944613>

Samson C, Herrada I, Celli F, Theillet FX, Zinn-Justin S.

H-1, C-13 and N-15 backbone resonance assignment of the intrinsically disordered region of the nuclear envelope protein emerlin. (2016). *Biomol. NMR Assign.*, 10, 179-182. <http://dx.doi.org/10.1007/s12104-015-9662-7>

Edito IBITHESE

Bonjour à tous !

Après les crues du mois de juin, espérons que le beau temps s'installe pour nous permettre de profiter de quelques mois de soleil !

Toute l'équipe de l'iBiThèse souhaite de très bonnes vacances à ceux qui ont la chance de partir ! Mais avant, nous espérons vous voir nombreux à la **fête de l'institut** qui se tiendra le 1^{er} juillet !

Au sommaire ce mois-ci :

- ✓ La présentation d'une doctorante du SIMOPRO : Marcela Silva
- ✓ Les infos diverses
- ✓ Et l'iBêTise

Vos correspondants IBITHESE

Anaëlle, Laura, Thibault, Livia, Pierre, Catherine, Clément, Bakhos et Marine

Présentation d'une nouvelle doctorante

Portrait de **Marcela Cristine Silva**,

Financement Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Brésil)

Contact : marcelasilva.ufv@gmail.com



Quel est ton labo et ton directeur de thèse ? Laboratoire de Toxinologie Moléculaire et Biotechnologies (SIMOPRO), Denis Servent

Quel est ton sujet de thèse ? Caractérisation des toxines isolées du venin du serpent *Micrurus lemniscatus* (Linnaeus, 1758) et étude de ses activités sur les récepteurs muscariniques.

En quelques mots clefs comment définirais-tu ton sujet de thèse ? Il s'agit d'identifier de nouvelles toxines trois doigts, du venin de serpent *Micrurus lemniscatus*, qui montrent une activité sur les récepteurs muscariniques. La caractérisation chimique suivie par la synthèse chimique, l'évaluation de la sélectivité et la caractérisation pharmacologique.

Quelles sont les techniques scientifiques que tu maîtrises ? Quantification des protéines, HPLC, spectrométrie de masse, extraction de l'ADN et quelques techniques de biologie moléculaire, des techniques de microscopie, le bain d'organe, le binding.

Qu'apporte la thèse à ton quotidien ? Elle demande des défis constants et impose beaucoup de dévouement.

Que veux-tu faire après la thèse ? J'espère trouver un emploi dans le domaine de la recherche dans l'industrie ou dans un centre de recherche brésilien.

Quelles sont tes passions dans la vie à part la science ? Tu peux aussi nous parler de ta passion pour la science. Manger, voyager et parler sont les choses que j'aime le plus. J'adore les activités culturelles, le sport et surtout j'aime découvrir de nouveaux lieux, de nouvelles personnes et apprendre de nouvelles choses.

Si tu es étranger, que penses-tu de la France et Paris ? Quelle est la chose que tu adores et celle que tu détestes le plus ? Paris, c'est très joli et dynamique. C'est une ville très riche en attractions culturelles et il y a toujours beaucoup de choix de choses à faire... j'aime la diversité ! Ici je peux rencontrer des gens de tout le monde parce que la ville bouge tout temps.

