

SOMMAIRE

ZOOMS SCIENTIFIQUES.....p. 2

- Mécanisme photo-réactionnel d'une protéine fluorescente photo-commutable
- Des mîmes de sucres, développés par criblage virtuel, pour moduler l'immunité ou bloquer les infections
- Médaille d'or au concours international iGEM

PUBLICATIONS.....p. 3

CONTRATS.....p. 3-4

RENCONTRES SCIENTIFIQUES.....p. 4-5

SOUTENANCES.....p. 5

FRISBI.....p. 5

NOMINATIONS & DISTINCTIONS.....p. 6

NOUVEAUTES DIVERSES.....p. 5



© IBS / O. Cavoret

Institut de Biologie Structurale
71 avenue des Martyrs, CS10090
F-38044 GRENOBLE Cedex 9
Tél. +33 (0)4 38 78 95 50- Fax +33 (0)4 38 78 54 94
www.ibs.fr

Directeur de la publication :

W. Weissenhorn

Comité de rédaction :

C. Breyton, O. Cavoret, D. Madern, J. Neyton, C. Petosa,
M. Ringkjøbing-Jensen, J.P. Simorre

Correspondants

P. Amara, M. Blackledge, D. Bourgeois, A. Dessen, J.L. Ferrer,
F. Fieschi, B. Franzetti, M. Jamin, H. Lortat-Jacob, C. Morlot,
E. Neumann, H. Nury, C. Petosa, P. Poignard, J.P. Simorre,
N. Thielens, M. Vivaudou

pour la rédaction des rubriques :

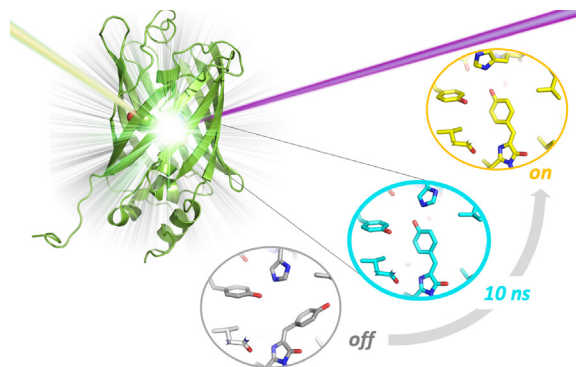
Contributeurs aux zooms :

C. Dumort, F. Fieschi, M. Weik



ZOOM SUR...

MÉCANISME PHOTO-RÉACTIONNEL D'UNE PROTÉINE FLUORESCENTE PHOTO-COMMUTABLE



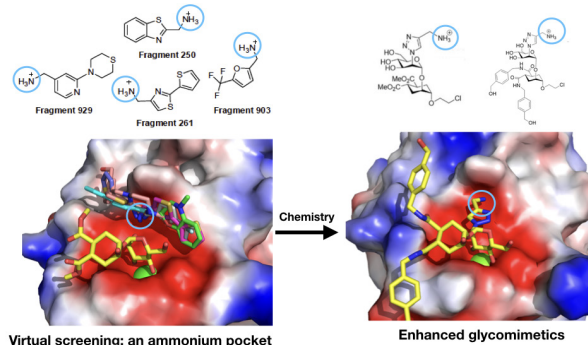
Les protéines fluorescentes photo-commutables sont utilisées comme marqueurs en biologie pour imager les cellules à une résolution allant jusqu'à quelques dizaines de nanomètres. A dessein, lesdites protéines sont successivement éteintes puis allumées par illumination alternée à deux longueurs d'ondes spécifiques de la lumière visible. Les commutations entre l'état non-fluorescent (*off*) et l'état fluorescent (*on*) sont très rapides et impliquent des passages dans des états excités qui se forment en quelques picosecondes (*i.e.* des millièmes de milliardièmes de seconde) qui ont été caractérisés structuralement récemment. Les changements conformationnels sur des échelles de temps plus lentes, cependant, restaient longtemps insaisissables, laissant ouverte la question du mécanisme photo-réactionnel dans les protéines fluorescentes réversiblement photo-commutables. Grâce à une combinaison de cristallographie sérielle résolue en temps sur le laser X à électrons libres (XFEL) SACLA, au Japon, et de spectroscopie d'absorption transitoire, des chercheurs de l'IBS (groupes DYNAMOP, M&P et EBEV), de l'ILL

et des Universités de Lille et de Rennes, en collaboration avec les Instituts Max-Planck de Heidelberg et de Göttingen, ont pu clarifier ce mécanisme, apportant pour la première fois une vision structurale d'un état intermédiaire clef (*i.e.* de celui adopté 10 nanosecondes après photo-excitation de l'état *off* ; cf. figure). Ce travail tranche un débat long de 10 ans sur l'ordre des événements réactionnels lors de la photocommutation de l'état *off* vers l'état *on* au sein des protéines fluorescentes réversiblement photo-commutables et devrait contribuer à leur optimisation rationnelle pour des applications diverses et toujours augmentées en imagerie du vivant.

Photoswitching mechanism of a fluorescent protein revealed by time-resolved serial femtosecond crystallography and transient absorption spectroscopy. Woodhouse J, Nass-Kovacs G, Coquelle N, Uriarte LM, Adam V, Barends TRM, Byrdin M., de la Mora E, Doak RB, Feliks M, Field M, Fieschi F, Guillon V, Jakobs S, Joti Y, Macheboeuf P, Motomura K, Nass K, Owada S, Roome CM, Ruckebusch C, Schirò G, Shoeman RL, Thépaut M, Togashi T, Tono K, Yabashi M, Cammarata M, Foucar L, Bourgeois D, Sliwa M, Colletier JP, Schlichting I, Weik M. *Nature Communications*; 11, 741

DES MÎMES DE SUCRES, DÉVELOPPÉS PAR CRIBLAGE VIRTUEL, POUR MODULER L'IMMUNITÉ OU BLOQUER LES INFECTIONS

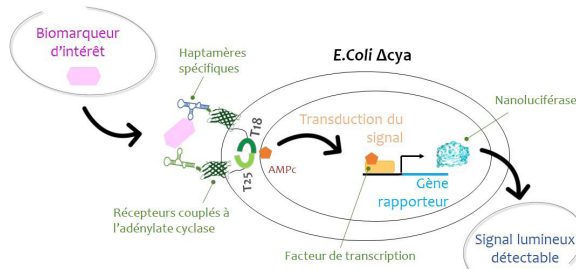
Le système immunitaire détecte les menaces pour activer les mécanismes de défense. Les cellules dendritiques, sentinelles de notre immunité, possèdent des récepteurs pour reconnaître des motifs moléculaires présents à la surface des pathogènes. Ainsi, les bactéries et les virus présentent des motifs sucrés sur leur membrane externe ou leurs protéines d'enveloppe. Ceux-ci sont reconnus par les Récepteurs Lectine de type C (CLRs) qui participent alors à l'activation, ou à la modulation de l'immunité. Dans cette bataille pour l'infection, des pathogènes ont développés des stratégies pour détourner ces récepteurs à leur profit. Ainsi, des ligands ciblant les CLRs pourraient être utilisés, soit pour moduler l'immunité, soit pour lutter contre certaines infections. Les composés glycomimétiques, mimant les oligosaccharides naturels tout en étant résistants aux glycosidases circulantes, constituent une classe de médicaments prometteurs pour cibler ces récepteurs. Parmi ceux-ci, le récepteur DC-SIGN, notamment utilisé par le VIH, l'Ebola, et de nombreux virus émergents, fait partie de cette famille. Dans ce travail collaboratif entre le groupe «Membrane et Pathogènes» de l'IBS et des chimistes espagnols et italiens, un criblage virtuel, basé sur des petits fragments, a prédit une poche de liaison pour un ammonium à proximité du site de liaison des sucres de DC-SIGN. A partir de glycomimétiques précédents, de nouvelles générations ont été synthétisées avec des groupes amines supplémentaires. L'évaluation biophysique de ces ligands a révélé que l'un d'entre eux était le meilleur antagoniste jamais décrit pour DC-SIGN avec une forte sélectivité et une affinité 120 fois supérieure à celle du ligand naturel. La structure cristalline du complexe ligand-récepteur a confirmé le ciblage parfait de la poche « ammonium » prévu par le design virtuel initial.



Enhancing Potency and Selectivity of a DC-SIGN Glycomimetic Ligand by Fragment-Based Design: Structural Basis. Medve L, Achilli S, Guzman-Caldentey J, Thépaut M, Senaldi L, Le Roy A, Sattin S, Ebel C, Vivès C, Martin-Santamaria S, Bernardi A, Fieschi F. *Chemistry*;25(64):14659-14668

MÉDAILLE D'OR AU CONCOURS INTERNATIONAL IGEN DE BIOLOGIE SYNTHÉTIQUE

Principe du système bactérien développé



biologique permettant de diagnostiquer une pathologie) et émettre, lors de cette détection, un signal lumineux facilement mesurable.

L'équipe iGEM Grenoble 2019, supervisée par Claire Durmort (IBS/groupe Pneumocoque) et deux collègues des UFR de médecine et pharmacie, a brillamment relevé le défi de la plus grande compétition internationale de biologie synthétique entre équipes étudiantes en gagnant une médaille d'or du concours iGEM, organisé par le prestigieux MIT à Boston fin octobre 2019, ainsi que 3 nominations pour le meilleur projet diagnostique, la meilleure biobrique composite et le meilleur outil logiciel.

Pour aider à diagnostiquer les maladies neurodégénératives comme la maladie d'Alzheimer ou de Parkinson, l'équipe a conçu le dispositif NeuroDrop afin de détecter cette pathologie dans des fluides disponibles en faible volume comme les larmes ou la sueur. Pour cela l'équipe a intégré plusieurs modifications génétiques dans une bactérie *E. coli* afin qu'elle puisse détecter le biomarqueur (signal

PUBLICATIONS

Les dernières publications en date sont les suivantes :

◇ Publications

A lipid site shapes the agonist response of a pentameric ligand-gated ion channel. Hénault CM, Govaerts C, Spurny R, Brams M, Estrada-Mondragon A, Lynch J, Bertrand D, Pardon E, Evans GL, Woods K, Elbersen BW, Cuello LG, Brannigan G, Nury H, Steyaert J, Baenziger JE, Ulens C. *Nature Chemical Biology*;15(12):1156-1164

Complement C1r serine protease contributes to kidney fibrosis. Xavier S, Sahu RK, Bontha SV, Mas V, Taylor RP, Megyesi J, Thielens NM, Portilla D. *American Journal of Physiology - Renal Physiology*; 317, F1293-F1304

Intermediate-resolution crystal structure of the human adenovirus B serotype 3 fibre knob in complex with the EC2-EC3 fragment of desmoglein 2. Vassal-Stermann E, Hutin S, Fender P, Burmeister WP. *Acta Crystallographica Section F Structural Biology Communications*;75(Pt 12):750-757

In vivo biotransformations of indium phosphide quantum dots revealed by X-ray micro-spectroscopy. Veronesi G, Moros M, Castillo-Michel H, Mattera L, Onorato G, Wegner KD, Ling WL, Reiss P, Tortiglione C. *ACS Applied Materials & Interfaces*; 11(39), 35630-35640

Loss of endothelial sulfatase-1 after experimental sepsis attenuates subsequent pulmonary inflammatory responses. Oshima K, Han X, Ouyang Y, El Masri R, Yang Y, Haeger SM, McMurtry SA, Lane TC, Davizon-Castillo P, Zhang F, Yue X, Vivès RR, Linhardt RJ, Schmidt EP. *American Journal of Physiology, Lung Cellular and Molecular Physiology*; 317: L667-L677.

Monitoring the Production of High Diffraction-Quality Crystals of Two Enzymes in Real Time Using In Situ Dynamic Light Scattering. de Wijn R, Rollet K, Engilberge S, McEwen A, Hennig O, Betat H, Mörl M, Riobé F, Maury O, Girard E, Bénas P, Lorber B, Sauter C. *Crystals* 10(2):65

NMR Reveals Light-Induced Changes in the Dynamics of a Photoswitchable Fluorescent Protein. Christou NE, Ayala I, Giandoreggio-Barranco K, Byrdin M, Adam V, Bourgeois D, Brutscher B. *Biophysical Journal*;117(11):2087-2100

Polymer-grafted chromatography media for the purification of enveloped virus-like particles, exemplified with HIV-1 gag VLP. Pereira Aguilar P, Schneider TA, Wetter V, Maresch D, Ling WL, Tover A, Steppert P, Jungbauer A. *Vaccine*; 37 (47). 7070-7080

Radiation damage and dose limits in serial synchrotron crystallography at cryo- and room temperatures. de la Mora E, Coquelle N, Bury CS, Rosenthal M, Holton J, Carmichael I, Garman EF, Burghammer M, Colletier JP, Weik M. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*; doi.org/10.1073/pnas.1821522117

Recombinant C1q variants modulate macrophage responses but do not activate the classical complement pathway. Espericueta V, Manughian-Peter AO, Bally I, Thielens NM, Fraser DA. *Molecular Immunology*; 117, 65-72

SERPING1 mutation update: Mutation spectrum and C1 inhibitor phenotypes. Ponard D, Gaboriaud C, Charignon D,

Ghannam A, Wagenaar-Bos IGA, Roem D, López-Lera A, López-Trascasa M, Tosi M, Drouet C. *Human Mutation*; 41, 38–57

Surface plasmon resonance imaging coupled to on-chip mass spectrometry: a new tool to probe protein-GAG interactions. Przybylski C, Gonnet F, Saesen E, Lortat-Jacob H, Daniel D. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*;412(2):507-519

Systematic Dual Targeting of Dendritic Cell C-Type Lectin Receptor DC-SIGN and TLR7 Using a Trifunctional Mannosylated Antigen. Li RE, Hogervorst TP, Achilli S, Bruijns SC, Arnoldus T, Vivès C, Wong CC, Thépaut M, Meeuwenoord NJ, van den Elst H, Overkleeft HS, van der Marel GA, Filippov DV, van Vliet SJ, Fieschi F, Codée JDC, van Kooyk Y. *Frontiers in Chemistry*; 7:650

The LC8-RavP ensemble Structure Evinces A Role for LC8 in Regulating Lyssavirus Polymerase Functionality. Jespersen NE, Leyrat C, Gérard FC, Bourhis JM, Blondel D, Jamin M, Barbar E. *Journal of Molecular Biology*; 431(24):4959-4977

The Mitochondrial Carrier Pathway Transports Non-Canonical Substrates with an Odd Number of Transmembrane Segments. Rampelt H, Sucec I, Bersch B, Horten P, Perschil I, Martinou J, van der Laan M, Wiedemann N, Schanda P, Pfanner N. *BMC Biology*; 18 (1), 2

Two different missense C1S mutations, associated to periodontal Ehlers-Danlos syndrome, lead to identical molecular outcomes. Bally I, Dalonneau F, Chouquet A, Gröbner R, Amberger A, Kapferer-Seebacher I, Stoiber H, Zschocke J, Thielens N, Rossi V, Gaboriaud C. *Frontiers in Immunology*; 10, 2962

Découvrez nos dernières publications dans HAL : <http://hal.univ-grenoble-alpes.fr/IBS/>.

CONTRATS OBTENUS PAR L'IBS EN 2019

◇ ANR 2019

Plusieurs projets de recherche IBS ont été sélectionnés par l'Agence Nationale de la Recherche :

- ANR générique PRC « Sciences de la Vie », projet Viral_rhodopsins (Structure, fonction and next generation optogenetic tools), coordonnateur : M. Vivaudou (groupe CHANNELS).
- ANR générique PRC « Sciences de l'environnement », projet TempSens (Mécanismes moléculaires de détection de la température chez les plantes), contact : M. Blackledge (groupe FDP)
- ANR générique PRC « Sciences de la Vie », projet LiquiFact (Morphogénèse, organisation et fonctions des usines virales liquides formées par les Mononegavirales), contact : M. Blackledge (groupe FDP)
- ANR générique PRC « Sciences de la Vie », projet ProteaseInAction (Ciblage des protéases ClpP: Dynamique, fonction et modulation allostérique par agents thérapeutiques), contact : J. Boisbouvier (groupe NMR)
- ANR générique PRC « Sciences de l'Energie et des matériaux », projet PneumoClick (« Clicker » la paroi cellulaire comme arme sélective contre *Streptococcus pneumoniae*), contact : C. Durmort ou A. Zapun (groupe PG)

- ANR générique PRCE « Sciences de la Vie », projet LectArray (Puces à lectines pour le contrôle de qualité des biomédicaments), contact F. Fieschi (groupe M&P)
- ANR générique PRC « Sciences de la Vie », projet DecRisP (Decrypting RNA Synthesis by Pneumoviruses), contact : I. Gutsche (groupe MICA)
- ANR générique PRC « Sciences de la Vie », projet HiPathBunya (Integrated structural characterization of highly pathogenic bunyavirus replication machineries), contact : H. Malet (groupe MEM)
- ANR générique PRC « Sciences de la Vie », projet LookingForPegase (A la recherche de protéines régulant des enzymes responsables de la synthèse du peptidoglycane), contact : C. Morlot (groupe PG)
- ANR générique PRC « Sciences de la Vie », projet EpiSperm4 (Bases moléculaires de la programmation du génome mâle haploïde), contact : C. Petosa (groupe VIC)
- ANR générique PRC « Domaines transverses », projet PseudoScav (Bioscavengers pseudo-catalytiques des composés organophosphorés neurotoxiques), contact : M. Weik (groupe DYNAMOP)
- ANR générique PRC « Sciences de la Vie », projet NECK4fission (Cleaving Membrane Necks with ESCRT-III), contact : W. Weissenhorn (groupe EBEB)
- ANR générique PRCI, projet franco-allemand GlyCON (Décrypter la base biophysique par laquelle les glycosaminoglycanes contrôlent la signalisation des facteurs de croissance pendant le développement : une approche biomimétique), contact IBS : R. Vivès (IBS/SAGAG)

◇ Contrats européens obtenus en 2019

* ERC 2019

- ERC Advanced grant pour Martin Blackledge (groupe FDP) : projet DynamicAssemblies (Conformational studies of highly dynamic viral replication complexes), période 2019-2024
- ERC Starting grant pour Sigrid Milles (groupe FDP) : projet MultiMotif (Motif repeats in intrinsically disordered regions of the clathrin mediated endocytosis pathway), période 2019-2024

* Contrats Réseaux de formation innovante (ITN) du programme Actions Marie-Sklodowska-Curie d'Horizon 2020

- Projet RespVIRALI (Structural and functional insights into the assembly of respiratory complexes by a novel putative chaperone), I. Gutsche (IBS/MICA), période 2019-2021,
- Projet AvINFLUENZA (Molecular basis of avian influenza polymerase adaptation to human hosts), M. Blackledge (IBS/FDP), période 2019-2021,
- Projet Phys2BioMed (Biomechanics in health and disease : advanced physical tools for innovative early diagnosis), JL. Pellequer (IBS/MEM), période 2019-2023.

◇ Autres contrats obtenus en 2019

- Subvention Région Auvergne-Rhône-Alpes, Pack Ambition Recherche 2019 - projet Dyna4drugs, contact : J. Boisbouvier (IBS/NMR), période 2019-2024

- **Malaria Vaccine Initiative** (Collaboration UGA, Radboud Medical Center and PATH/MVI): Malaria Transmission Blocking, contact : P. Poinard (IBS/HIP&HPV), période 2019-2020
- **Federation de Recherche Medicale (FRM)**, bourse postdoctorale de 3 ans pour Laura Marino Pérez.

◇ GRAL

Dans le cadre de l'EUR « Ecole universitaire de recherche en Chimie, Biologie et Santé » (CBH-EUR-GS) et en collaboration avec l'Université de Grenoble, le LABEX-GRAL a financé 6 bourses de thèse (dont 5 à l'IBS) en 2019-2020 dans le domaine de la biologie structurale et cellulaire intégrée.

Le sujet suivant est toujours en recherche de candidat :

«Fluorescent proteins to boost single-particle tracking super-resolution microscopy», contact: Dominique Bourgeois (IBS/DYNAMOP).

RENCONTRES SCIENTIFIQUES

BACTO-GRE - 14 AVRIL 2020 - IBS

La journée scientifique Bacto-Gre est organisée le 14 avril prochain par l'équipe Pathogénèse Bactérienne et Réponses Cellulaires (IRIG/BCI/PBRC) de Ina Attree. Elle aura lieu dans la salle des séminaires de l'IBS.

RENAFOBIS : 7EME ÉCOLE DE BIOLOGIE STRUCTURALE INTÉGRATIVE - DU 12 AU 19 JUIN 2020 - OLÉRON

Cette école propose une formation théorique et appliquée aux différentes approches utilisées en biologie structurale (diffraction et diffusion des rayons X, RMN, cryo-microscopie, préparations des échantillons en vue des études structurales, interactions macromoléculaires). Elle mettra l'accent sur l'intégration de plusieurs de ces méthodes pour répondre aux grandes questions de la biologie fonctionnelle à l'échelle atomique.

Pour un public de doctorants ou de jeunes chercheurs, cette formation montrera les apports et les limites de chaque méthode et leur complémentarité. Elle inclura des sessions théoriques le matin et des travaux pratiques en groupes l'après-midi.

Cette école est ouverte aux techniciens et ingénieurs (domaine académique et industriel) dans le cadre de la formation continue. Les conférences seront données principalement en français. Les supports des présentations seront en anglais, afin de permettre aux participants non-francophones de suivre plus facilement. Lors des sessions pratiques (TP), des groupes anglophones pourront être proposés si besoin.

Le site Web spécifique d'inscription est ouvert : <https://ecolebios2020.sciencesconf.org/>. Le nombre de places étant limité (25 participants), les participants seront sélectionnés sur la base d'un CV et d'une lettre de motivation. Les dossiers seront examinés et validés au fur et à mesure de leur déposition.

D. Housset (IBS/MEM) est co-organisateur de cette école et plusieurs scientifiques IBS interviendront lors de cette formation. Plus d'informations sur <http://www.renafobis.fr/>.

SOUTENANCES DE THESE

Mercredi 19 février à 14h, soutenance de thèse de Matthew Jessop (IBS/Groupe Imagerie microscopique d'assemblages complexes), intitulée « Cryo-EM characterisation of an enterobacterial stress response system ».

FRISBI

L'Infrastructure Française pour la biologie structurale intégrée FRISBI a été évaluée, ainsi que d'autres infrastructures françaises, par une commission internationale en juin 2019, marquant la fin du projet initial. FRISBI a été classée au plus haut niveau et a donc bénéficié d'une prolongation pour la période 2020-2025. Ainsi 3,8 millions d'euros ont été alloués aux cinq centres FRISBI pour contribuer aux coûts de fonctionnement de leurs plateformes. L'achat de nouveaux équipements n'est pas éligible, mais des financements pour renforcer les pôles Microscopie Électronique et RMN du site ont été sollicités via le Projet Investissements d'Avenir (PIA3) et les Contrats de Plan État-Région (CPER).

NOMINATIONS



Philippe Frchet (IBS/IRPAS) a été nommé au Conseil National des Universités, section 65-Biologie Cellulaire (arrêté du 25 Novembre 2019).

Le Conseil se prononce sur les mesures individuelles relatives à la qualification, au recrutement et à la carrière des professeurs des universités et des maîtres de conférence, au congé pour recherche ou conversion thématique (CRCT), et à la prime de recherche et encadrement doctoral (PEDR).



Romain Vivès (IBS/SAGAG) a été nommé membre du comité HDR de l'école doctorale EDCSV de l'UGA.

NOUVEAUTES DIVERSES

Allocation de temps sur le TITAN KRIOS à l'ESRF par la procédure BAG

L'ESRF a récemment décidé d'introduire le mode d'accès BAG (Block Allocation Group) pour les demandes sur l'installation de cryo-microscopie électronique CM01. Les propositions devront être soumises avant le 02 mars 2020 à l'ESRF et seront examinées en avril, pour une allocation de temps sur le microscope électronique TITAN KRIOS pour les périodes du 25 août 2020 au 28 février 2021 et du 1er mars au 30 juillet 2021. Guy Schoehn (IBS/MEM) est le responsable du BAG-EPN et coordonne les demandes EMBL/ESRF/IBS/ILL.

Groupement de recherche sur les virus influenza (RESAFLU)

Le CNRS a donné son accord pour la création au 1er janvier 2020 du Groupement De Recherche sur les virus influenza (ResaFLU, GDR 2073), et l'octroi d'un soutien financier de 15 000 euros pour la période 2020-2021. Les missions de ce GDR sont :

- de constituer et de promouvoir un réseau interdisciplinaire qui fédère les équipes françaises travaillant sur les virus influenza responsables de la grippe chez l'homme et chez l'animal
- de renforcer et de stimuler les échanges et la coopération scientifique entre les équipes,
- de favoriser la mise en commun de savoir-faire, de modèles expérimentaux, et de gros équipements.

Le groupement est constitué de 16 équipes, qui ont participé à l'initiative d'un Réseau français de recherche fondamentale sur les virus influenza (acronyme « RESAFLU ») depuis le mois de mars 2018. L'animation de ce réseau a été assurée par un comité de pilotage dont fait partie T. Crépin (IBS/VRM).

Les inscriptions sont ouvertes pour participer à la prochaine réunion scientifique RESAFLU qui aura lieu le mercredi 1er avril 2020, à l'Institut Pasteur de Paris, à la veille des Journées Francophones de Virologie (2-3 avril 2020 à l'Institut Pasteur). Il suffit d'envoyer un mail à resafllu_meeting_paris2020@mailo.com.

Appel à communications pour la 2ème réunion plénière du GDR MédyNa

L'IBS fait partie d'un GDR MéDynA «Mécanismes et Dynamiques de formation des Assemblages protéiques auto-organisés pathologiques, thérapeutiques, bio-inspirés». La deuxième réunion plénière du GDR MédyNa aura lieu du 02 au 06 novembre 2020 en Corse. En plus d'un petit nombre de conférences invitées, cette réunion s'articulera autour des présentations de travaux en cours de jeunes chercheurs. Des thèmes qui sont apparus fédérateurs pour les biologistes, chimistes, physico-chimistes, physiciens et mathématiciens du GdR sont : 'assemblages viraux', 'assemblages amyloïdes', 'assemblages fonctionnels', 'assemblages bio-inspirés', 'modélisation des processus d'assemblage' et 'modélisation multi-échelles'. Un appel à communications est lancé pour présélectionner les participants (66 places disponibles).

Merci d'envoyer vos propositions de titre de communication et l'identité du participant (nom, poste (doctorant, postdoc, ...), laboratoire) d'ici au 15 février 2020 à gdr.medyna@ibpc.fr.

Les origines de la vie en 10 podcasts

Que savons-nous de l'origine de la vie sur Terre, et où la chercher ailleurs dans l'Univers ? Tout au long du premier semestre 2020, au rythme d'un épisode toutes les deux semaines, *Ciel & Espace* diffuse des podcasts sur ces questions, avec notamment l'intervention de scientifique de l'IBS, dans le cadre de leur participation au CDP Origin Of Life de l'UGA.

Ainsi, le second épisode intitulé « De l'inerte au vivant, une transition mystérieuse » a été réalisé avec Juan Fontecilla (IBS/METALLO) et Yannick Vallée (Université Grenoble Alpes). Et le quatrième épisode, avec Bruno Franzetti et Lorenzo Carré (IBS/ELMA), s'interroge sur « La vie extraterrestre est-elle extrémophile ? »

Retrouvez l'ensemble de ces podcasts sur : <https://www.cieletespace.fr/actualites/l-origine-de-la-vie-en-dix-podcasts>.