



2021 UNE ANNÉE D'ACTUALITÉS

à l'Institut des sciences
biologiques

2021

UNE ANNÉE D'ACTUALITÉS à l'Institut des sciences biologiques

est un complément au rapport d'activité **2021, une année avec le CNRS.**

Ce document est un aperçu de l'activité de l'Institut des sciences biologiques en 2021 et est structuré en trois grandes parties.

La première partie est une sélection, très loin d'être exhaustive, d'actualités scientifiques qui illustrent des résultats de recherches émanant des laboratoires de biologie du CNRS.

La deuxième partie est dédiée aux principales distinctions attribuées aux scientifiques qui se sont illustré.e.s en 2021 par la qualité de leurs travaux.

La troisième partie est consacrée aux faits marquants de l'année. Elle contient un focus particulier sur le blob afin de témoigner de la mobilisation et l'enthousiasme du public pour l'expérience de science participative "Derrière le blob, la recherche" menée par la chercheuse Audrey Dussutour, médaille de la médiation scientifique du CNRS 2021.

CNRS Institut des sciences biologiques

3, rue Michel Ange,
75016, Paris

<https://www.insb.cnrs.fr>



 @INSB_CNRS

Direction de la publication

André Le Bivic
Claire Ferras-Fleutry

Direction de la rédaction

Patrick Blader
Daniel Boujard
Cécile Bousquet-Antonelli
Emmanuel Brouillet
Yvan De Launoit
Monique Dontenwill
Sylvie Guerder
Hugues Lortat-Jacob
Christiant Muchardt
Pierre Netter
Florence Noble
Bernard Poulain
Cécile Ravier
Jean-Louis Vercher

Coordination scientifique

Catherine Cavard

Conception graphique, mise en page

Pôle communication de l'INSB
Mathilde Ananos
Aurélien Meilhon



SOMMAIRE

4

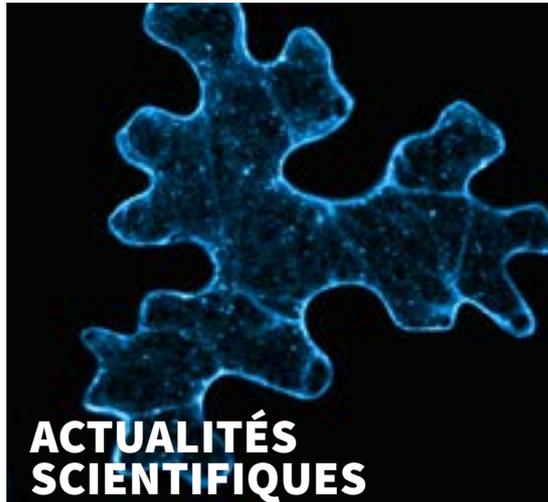
**2021 EN
CHIFFRES**



5

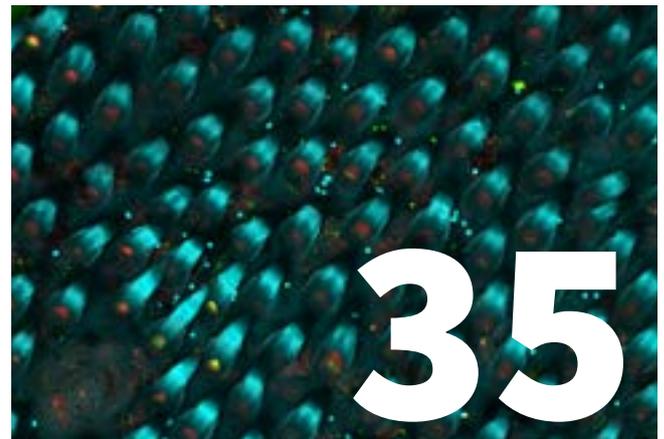
ÉDITO

6



**ACTUALITÉS
SCIENTIFIQUES**

- 7** Immunologie, relation hôte-pathogène
- 10** Biologie cellulaire, biologie du développement, évolution-développement
- 13** Génétique, génomique
- 16** Neurosciences, cognition
- 19** Pharmacologie, bio ingénierie
- 22** Biologie intégrative végétale
- 25** Biologie moléculaire et structurale, biochimie
- 28** Physiologie, vieillissement, tumorigenèse
- 31** Infrastructures nationales, plateformes
- 33** Innovation



35

TALENTS & DISTINCTIONS

- 36** L'INSB et l'ERC
- 42** Prix Paoletti
- 43** Médaille d'argent
- 46** Médaille de bronze
- 51** Médaille de la médiation scientifique
- 52** Médaille de cristal
- 54** Cristal collectif
- 56** ATIP-Avenir



59

FAITS MARQUANTS

- 60** Focus sur le blob
- 64** Temps forts

2021

EN CHIFFRES

RESSOURCES

7 030 *chercheur.e.s et enseignant.e.s-chercheur.e.s dont 2 532 CNRS*

5 475 *ingénieur.e.s et technicien.ne.s dont 2 214 CNRS*

4 221 *doctorant.e.s et post-doctorant.e.s*

57,5 *millions d'euros de budget pour 2021 (Hors masse salariale)*

STRUCTURES

211 *structures, tous types confondus*

dont

161 *unités de recherche*

41 *unités d'appui à la recherche*

9 *structures fédératives*

INTERNATIONAL

1 *international research laboratory (IRL)*

21 *international emerging actions (IEA)*

42 *international research projects (IRP)*

12 *international research networks (IRN)*

ÉDITO

Les sciences de la vie traversent une période exceptionnelle par la richesse des avancées qui bouleversent cette discipline. Grâce au développement d'outils technologiques puissants d'observation du vivant mais aussi des moyens nouveaux d'analyses des masses importantes de données, une nouvelle ère s'ouvre au cours de laquelle les biologistes exploreront avec un regard neuf l'organisation et l'expression des génomes, le fonctionnement intime des cellules, les fonctions cognitives du cerveau humain, les moteurs génétiques et environnementaux de l'évolution, l'immensité des formes de vie microbiennes aux métabolismes insoupçonnés, les mécanismes physiologiques inédits et bien d'autres champs. Les biologistes en interface avec leurs collègues des autres disciplines seront aussi à l'origine de développements technologiques et d'analyse élargissant toujours plus les possibilités d'investigation. Il est de la responsabilité de l'INSB de garantir que les découvertes scientifiques qui situent la recherche en biologie du CNRS aux avant-gardes des avancées mondiales puissent continuer à éclore dans nos laboratoires. L'INSB veille à la structuration et à la dynamique de ceux-ci, des collectifs de femmes et d'hommes aux personnalités diverses et aux parcours variés, aux expertises pointues et complémentaires, tous animés par la curiosité d'explorer et de comprendre, réunis pour mener des expériences audacieuses, pour développer des théories inédites, pour faire des découvertes parfois inattendues mais porteuses d'avenir. Pour cela, dans une conjoncture économique difficile, l'INSB fait le choix de soutenir, en plus de ses champs d'expertise traditionnels et les infrastructures nationales, l'interdisciplinarité et les recherches exploratoires sur la diversité du vivant, deux champs porteurs d'une nouvelle vision de la biologie.

La force essentielle du CNRS, son avenir et sa richesse, ce sont les femmes et les hommes qui se consacrent à la recherche. Pour que le CNRS continue à être l'un des moteurs de ce grand mouvement qui édifie la connaissance du vivant, le recrutement de chercheurs a augmenté après trois années difficiles et l'emploi IT est une priorité affichée. Les équipes scientifique et administrative de l'INSB sont au plus près des laboratoires et de leurs questionnements, travaillent pour vous permettre de mener une recherche excitante et motivée par la curiosité parce que c'est ce qui repousse les limites du savoir et fournit le terreau d'où jaillira l'innovation. Et parce que vos recherches sont un bien culturel nécessaire à la société d'un pays ayant une ambition affirmée dans le monde du savoir.

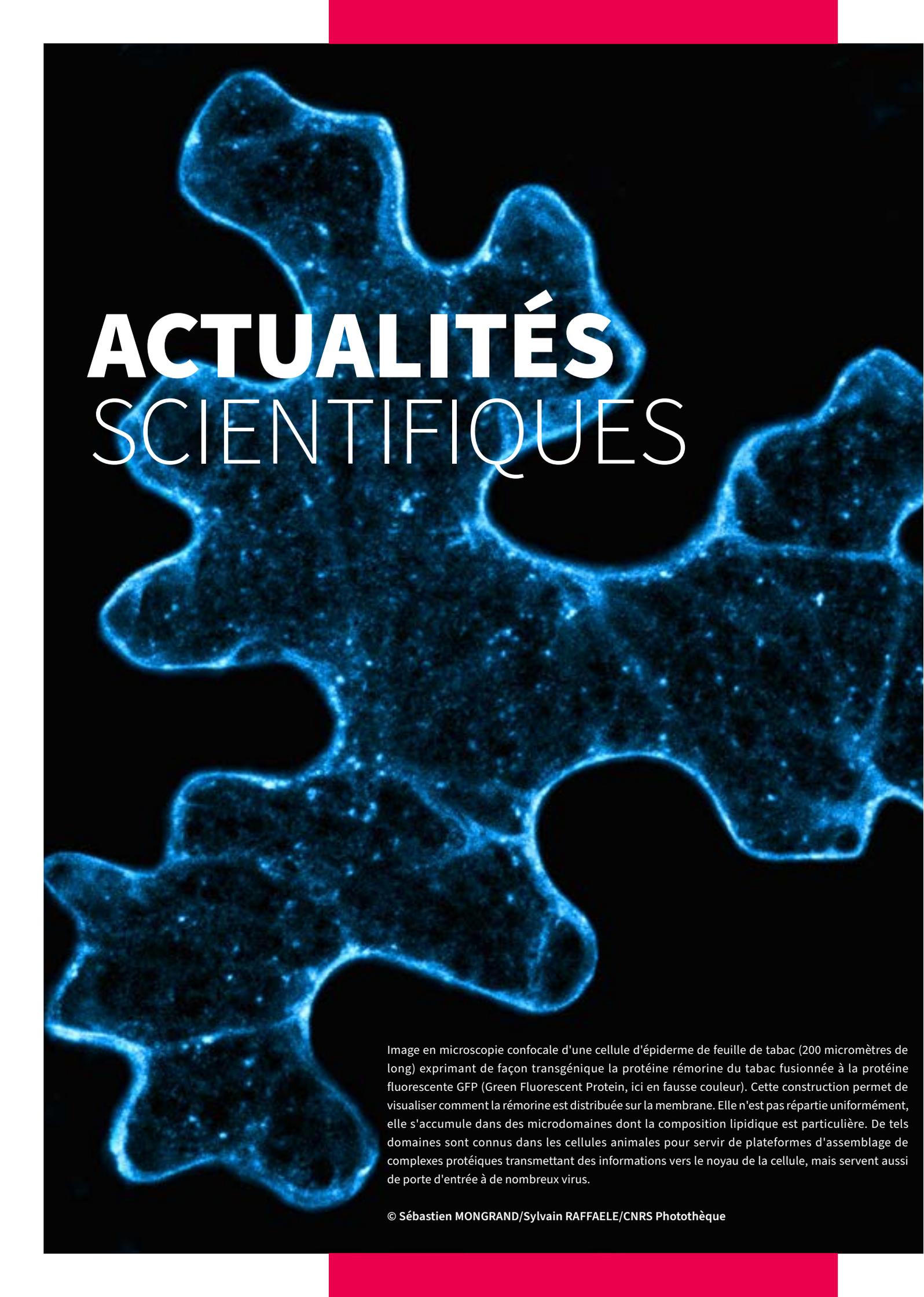


André Le Bivic,
Directeur de l'Institut des
sciences biologiques du
CNRS

© Frédérique PLAS/CNRS Photothèque

“ *Le CNRS a la capacité à mobiliser des équipes de recherche partout en France, de disciplines différentes et sur des sujets qui ont un impact sur le présent et l'avenir de nos sociétés, de nos entreprises et de notre planète. C'est une de ses forces, c'est aussi sa responsabilité : inscrire la recherche dans le temps long et mettre les connaissances produites immédiatement au service de l'innovation, de la société et de ses questionnements. La crise sanitaire a généré une certaine confusion entre croyances et savoirs. Il est essentiel que le CNRS s'applique à faire connaître la science, les scientifiques, la démarche scientifique comme il le fait notamment avec la revue Carnets de science, son journal en ligne ou ses chaînes Youtube.* ”

Antoine PETIT, Président-directeur général du CNRS

A confocal microscopy image of a tobacco leaf epidermal cell, showing a complex, irregular shape with several protrusions and indentations. The cell is filled with a dense network of fine, bright blue fluorescent spots, representing the localization of a specific protein. The background is dark, making the blue fluorescence stand out. The text 'ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES' is overlaid on the upper left portion of the image.

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES

Image en microscopie confocale d'une cellule d'épiderme de feuille de tabac (200 micromètres de long) exprimant de façon transgénique la protéine rémorine du tabac fusionnée à la protéine fluorescente GFP (Green Fluorescent Protein, ici en fausse couleur). Cette construction permet de visualiser comment la rémorine est distribuée sur la membrane. Elle n'est pas répartie uniformément, elle s'accumule dans des microdomaines dont la composition lipidique est particulière. De tels domaines sont connus dans les cellules animales pour servir de plateformes d'assemblage de complexes protéiques transmettant des informations vers le noyau de la cellule, mais servent aussi de porte d'entrée à de nombreux virus.

© Sébastien MONGRAND/Sylvain RAFFAELE/CNRS Photothèque

IMMUNOLOGIE

RELATION HÔTE-PATHOGÈNE

Les laboratoires relevant du domaine « Immunologie, relation hôte-pathogène, inflammation » ont pour objectif de décrypter, d'un côté, les bases moléculaires et cellulaires des réponses immunitaires et inflammatoires et, de l'autre, les relations entre les micro-organismes pathogènes et leurs hôtes.

L'ENTRÉE DU VIRUS DE L'HÉPATITE B PEU À PEU DÉVOILÉE

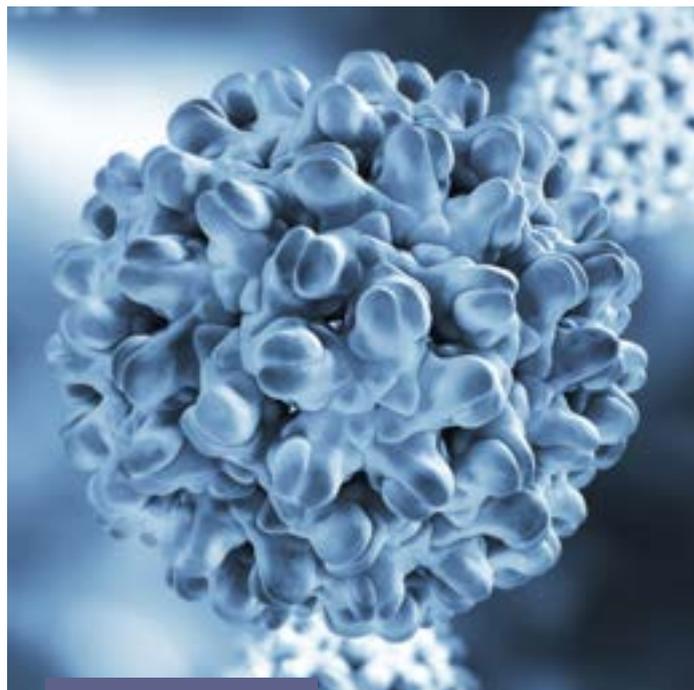
Les récents travaux menés par deux équipes de recherche dirigées par François-Loïc Cosset du CIRI - Centre international de recherche en infectiologie (Université Lyon 1, Inserm, CNRS, ENS de Lyon) et par Alessandra Carbone du laboratoire de biologie computationnelle et quantitative de l'IBPS (Sorbonne Université, CNRS) viennent apporter un nouvel éclairage sur la façon dont le virus de l'hépatite B entre dans les cellules humaines.

Ces résultats, soutenus par l'ANRS | Maladies infectieuses émergentes, sont parus le 30 juin 2021 dans la revue *eLife*.

eLife, juin 2021

François-Loïc Cosset, Centre international de recherche en infectiologie (CIRI)

Alessandra Carbone, Institut de Biologie Paris-Seine (IBPS)

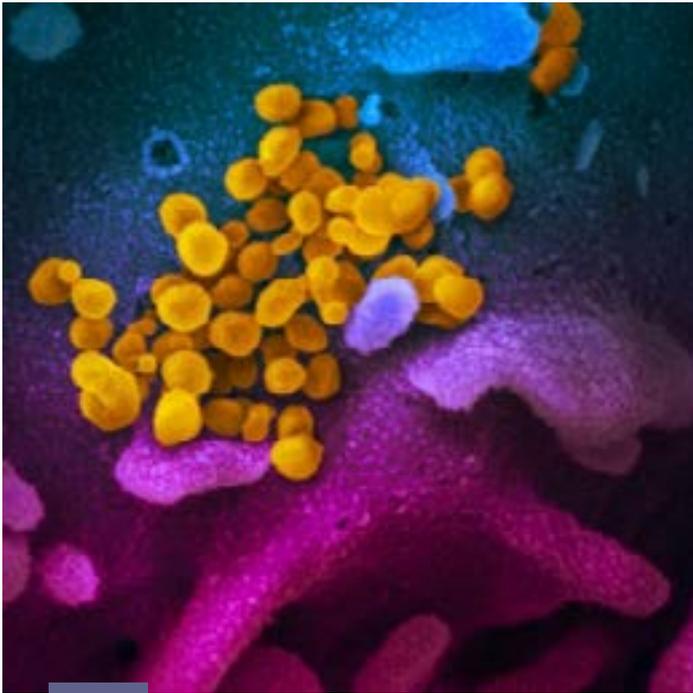


© Fotolia_Kateryna_Kon

VACCINATION COVID-19 : L'ASSOCIATION DE DEUX VACCINS DIFFÉRENTS CONFÈRE UNE MEILLEURE PROTECTION

Des scientifiques français montrent qu'une primovaccination avec deux vaccins différents serait plus efficace qu'une vaccination avec deux vaccins identiques. Ces résultats majeurs sont maintenant publiés dans la revue internationale de premier rang *Nature*. Portée par les Hospices Civils de Lyon, le CHU de Saint-Etienne, l'Université Claude Bernard Lyon 1, l'ENS de Lyon, l'Université Jean Monnet de Saint-Etienne, l'Inserm, le CNRS et bioMérieux, cette étude est un exemple de collaboration multidisciplinaire emblématique des forces de recherche en santé de la région Auvergne-Rhône-Alpes.

Nature, octobre 2021



MATURATION ET PERSISTANCE DE LA RÉPONSE LYMPHOCYTAIRE B MÉMOIRE ANTI-SARS-COV-2

Des équipes du Pr. Matthieu Mahévas (hôpital Henri-Mondor AP-HP/Inserm/CNRS/Université Paris-Est Créteil), du Pr. Jean-Claude Weill et du Dr. Claude-Agnès Reynaud au sein de l'Institut Necker-enfants malades (Inserm/CNRS/Université de Paris) et au sein des unités de recherche de l'Institut Mondor de recherche biomédicale (UPEC/Inserm) ont étudié la mémoire immunitaire contre le SARS-Cov-2. Les résultats de cette étude qui a fait l'objet d'une publication dans la revue *Cell* le 2 février 2021 montrent la maturation et la persistance de la mémoire immunitaire B contre le virus au cours du temps.

Cell, février 2021

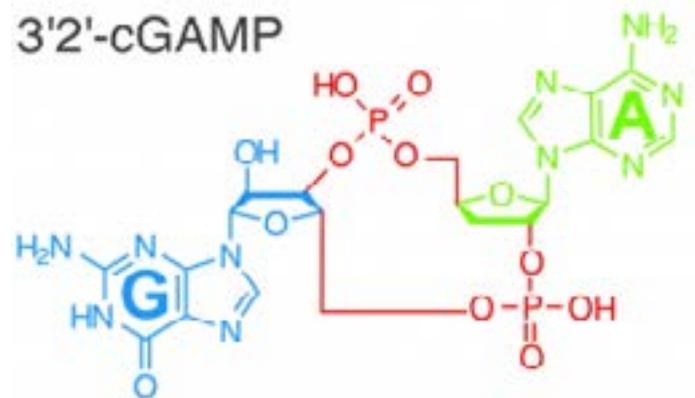
Claude-Agnès Reynaud, Institut Necker enfants malades (INEM)

UNE NOUVELLE FAMILLE DE RÉCEPTEURS ACTIVANT L'IMMUNITÉ ANTIVIRALE

L'immunité innée, qui forme la première ligne de défense contre les infections, repose sur des familles de récepteurs baptisés « pattern recognition receptors » ou PRR, qui reconnaissent des motifs moléculaires caractéristiques. Deux articles publiés dans la revue *Nature* décrivent une nouvelle famille de PRR, les cGAS-like receptors. Apparentés au récepteur cGAS des mammifères, les nouveaux récepteurs identifiés chez la drosophile diffèrent par le type d'acides nucléiques qu'ils reconnaissent et par le signal qu'ils produisent. Ils ouvrent des perspectives pour la caractérisation des autres membres de cette famille, notamment chez l'Homme, chez qui un de ces gènes est fréquemment muté dans les cellules cancéreuses.

Nature, septembre 2021

Jean-Luc Imler, Institut de biologie moléculaire et cellulaire (IBMC)



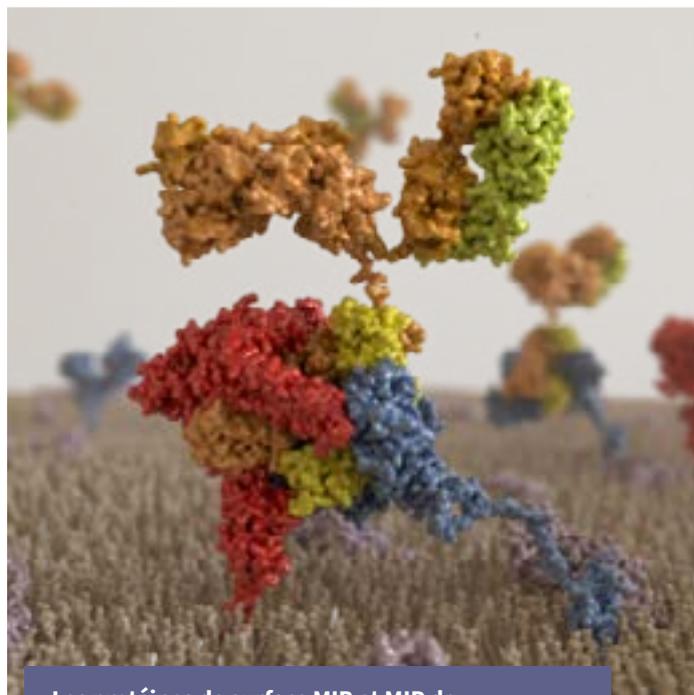
© Jean-Luc Imler

COMMENT LES MYCOPLASMES METTENT EN ÉCHEC LE SYSTÈME IMMUNITAIRE

Pour un pathogène, échapper au système immunitaire de son hôte est une question de survie. Dans une étude publiée dans la revue *Science Advances*, les scientifiques révèlent un mécanisme grâce auquel les mycoplasmes arrivent à briser les anticorps : les protéines MIB et MIP effectuent une véritable clé de bras moléculaire, similaire à la technique « juji gatamé » utilisée en ju-jitsu. Ces résultats nous éclairent sur la virulence des mycoplasmes, et ouvrent des perspectives pour l'utilisation de MIB et MIP comme outils biotechnologiques dans le domaine des anticorps.

Science Advances, mars 2021

Rémi Fronzes, Institut européen de chimie et biologie



Les protéines de surface MIB et MIP de *Mycoplasma mycoides* subsp *capri* souche GM12 (Mmc) capturent et inactivent un anticorps (IgG) de chèvre. Structures déterminées par Cryo-microscopie électronique.

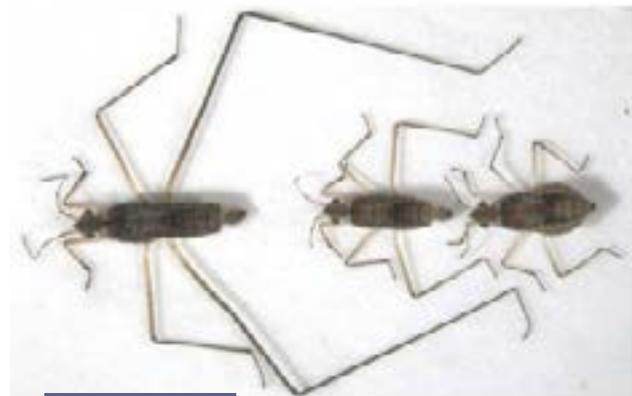
© Rémi Fronze

BIOLOGIE CELLULAIRE, BIOLOGIE DU DÉVELOPPEMENT, ÉVOLUTION-DÉVELOPPEMENT

Ce domaine scientifique rassemble les laboratoires qui étudient les mécanismes élémentaires à l'échelle des cellules procaryotes ou eucaryotes animales et végétales ainsi que la compréhension de ces mécanismes à l'oeuvre pour engendrer, à partir d'une cellule unique, les différents tissus et organes qui constituent un organisme et qui orchestrent les fonctions de chaque cellule. L'origine de la complexité morphologique des organismes (animaux ou plantes) est aussi étudiée à travers l'étude comparée des gènes qui régulent leur développement (evo/devo).

COMMENT OBTENIR DE GRANDES JAMBES

Les traits sexuels secondaires exagérés, comme les bois des cervidés ou la queue du paon, jouent un rôle important dans la sélection sexuelle car ils augmenteraient l'attractivité ou la dominance des mâles qui les portent. Les scientifiques ont découvert que, chez les mâles d'une punaise d'eau, un gène appelé BMP11 régule la croissance extrême de la patte chez les mâles dominants qui l'utilisent comme arme pour dominer un territoire d'accouplement. Ce même gène augmente aussi l'agressivité des mâles dominants, montrant que des traits morphologiques et comportementaux peuvent partager la même base génétique. Ces résultats sont publiés dans la revue *PLOS Biology*.



© Abderrahman Khila

PLOS Biology, mai 2021

Abderrahman Khila, Institut de génomique fonctionnelle de Lyon (IGFL)

OPTIMISER LA DIFFÉRENCIATION DES CELLULES SOUCHES PLURIPOTENTES INDUITES EN NEURONES DOPAMINERGIQUES

Les applications cliniques de la thérapie de remplacement cellulaire à base de cellules souches pluripotentes induites humaines (hiPSC) sont limitées notamment par le risque tumoral et l'absence de protocoles performants et standardisés de différenciation. Une étude parue dans *Stem Cell Translational Medicine* menée par l'équipe de Rosanna Dono, directrice de recherche Inserm à l'Institut de biologie du développement de Marseille (IBDM - CNRS / AMU), cible GLYPICAN-4, une protéine associée à la membrane cellulaire et ouvre une nouvelle perspective pour générer des neurones dérivés des hiPSC, répondant aux exigences de sécurité et de qualité, mais aussi en matière de coûts, pour une application *in vitro* et *in vivo* dans le contexte de la maladie de Parkinson.

Stem Cell Translational Medicine, février 2021

Rosanna Dono, Institut de biologie du développement de Marseille (IBDM)

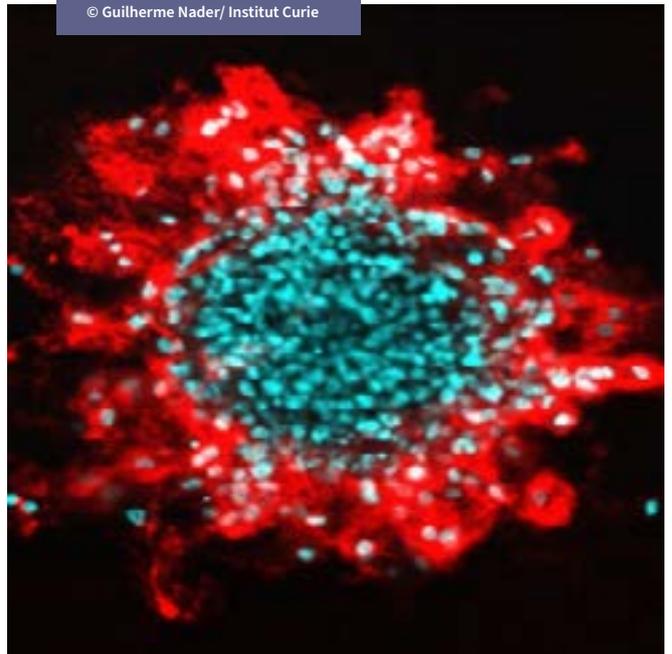
CANCER DU SEIN : LA RUPTURE DU NOYAU DES CELLULES TUMORALES FAVORISE LEUR DISSÉMINATION

Quand les cellules se multiplient et migrent, elles peuvent être comprimées et leur noyau se briser. Ce phénomène entraîne des détériorations de leur ADN et des scientifiques du CNRS, de l'Institut Curie et de l'Inserm viennent de montrer qu'il facilite ainsi la dissémination des cellules cancéreuses des tumeurs mammaires. Les résultats de ces recherches sont publiés le 21 septembre dans la revue *Cell*.

Cell, septembre 2021

Matthieu Piel, Unité Biologie cellulaire et cancer

© Guilherme Nader/ Institut Curie

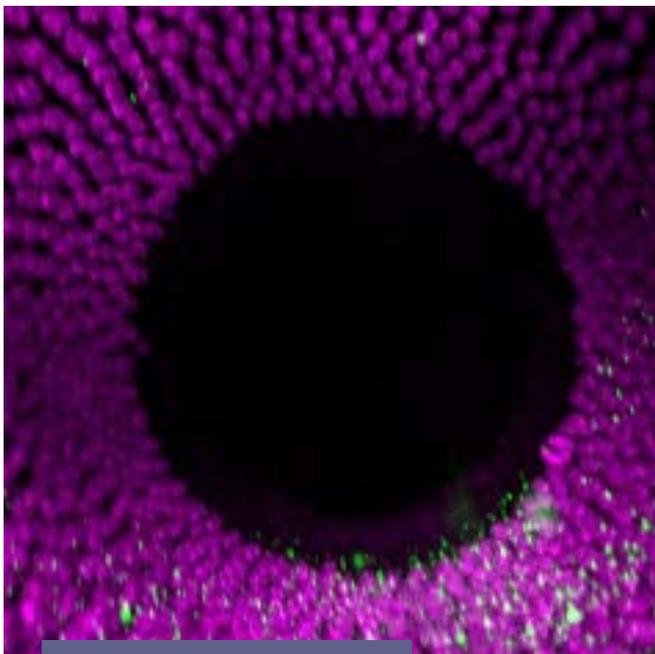


SILENCE, MOTEUR... ACTION ! LUMIÈRE SUR LA TRADUCTION DES ARN MESSAGERS DANS UN EMBRYON

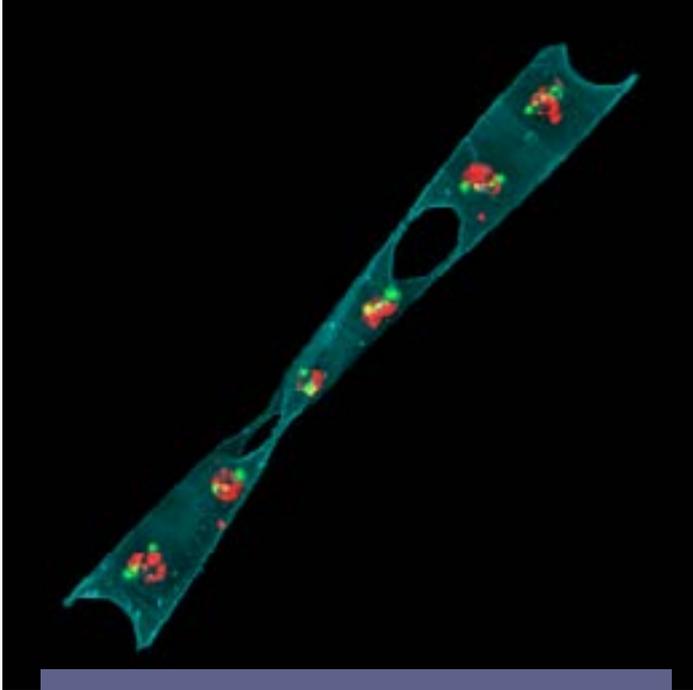
La visualisation en temps réel de la synthèse des protéines n'avait encore jamais été déployée dans un organisme en développement. Dans cet article paru dans la revue *Science*, les scientifiques ont pu visualiser l'étape de traduction de molécules d'ARNm individuelles dans l'embryon de drosophile grâce au système SunTag. En quantifiant, où, quand et avec quelle dynamique la traduction s'effectue, ces recherches ont conduit à la découverte d'usines de traduction et à démasquer des hétérogénéités importantes dans l'efficacité de la traduction entre des ARNm identiques.

Science, avril 2021

Mounia Lagha, Institut de génétique moléculaire de Montpellier (IGMM)



© Mounia Lagha et Jérémy Dufourt



© Sebastien Colin, Max Planck Institute for Developmental Biology, Tübingen, 2021

PRENDRE DU REcul POUR MIEUX ZOOMER SUR LES ORGANISMES FIXATEURS D'AZOTE DANS L'OCÉAN GLOBAL

Alors que l'attention est actuellement plutôt fixée sur le carbone du fait du rôle du CO₂ dans le dérèglement climatique, il ne faut pas perdre de vue l'azote. Comme le carbone, l'azote est l'un des composants principaux des organismes vivants (on le trouve dans l'ADN, les protéines, etc). C'est aussi l'un des composants les plus importants pouvant limiter la croissance des plantes terrestres et du phytoplancton (les organismes aquatiques microscopiques responsables de près de la moitié de la photosynthèse sur Terre). Cela peut être surprenant, alors que l'azote gazeux, sous forme de di-azote (N₂) constitue près de 80 % de l'atmosphère. Cependant, N₂ est très stable et résistant aux réactions chimiques, et par conséquent est difficilement assimilable par les organismes vivants. C'est la raison pour laquelle le groupe restreint, mais très divers, de microbes capables de « fixer » le N₂ atmosphérique sous une forme assimilable par les autres organismes est si crucial pour l'écosystème Terrestre, en jouant le rôle de « fertilisants » naturels.

Nature Communications, juillet 2021

Juan José Pierella Karlusich, Institut de biologie de l'école normale supérieure (IBENS-PSL), et **Eric Pelletier**, Laboratoire de génomique métabolique (GM)

GÉNÉTIQUE, GÉNOMIQUE

Les laboratoires relevant du domaine scientifique « Génétique, génomique » visent à découvrir comment l'organisation des génomes permet l'expression contrôlée de l'information génétique des organismes vivants et la transmission fidèle des chromosomes à la descendance.

INVASION MASSIVE D'ÉLÉMENTS GÉNÉTIQUES ÉGOÏSTES DANS LES GÈNES DE PARAMÉCIE

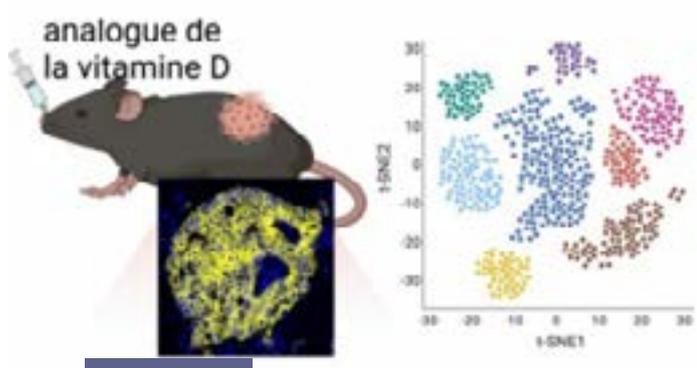
Les éléments transposables sont des éléments génétiques mobiles qui ont la capacité de se multiplier au sein du génome de leur hôte en détournant la machinerie cellulaire pour leur propre réplication. Les régions codantes des génomes constituent un no-man's land pour les parasites intragénomiques, car toute insertion dans ces régions est généralement délétère et donc contre-sélectionnée. Une étude récente publiée dans *PLOS Biology* montre qu'une classe particulière d'élément transposable a réussi à contourner cette contrainte pour envahir les régions codantes du génome de paramécie.

PLOS Biology, juillet 2021

Sandra Duharcourt, Institut Jacques Monod (IJM)



© S. Duharcourt



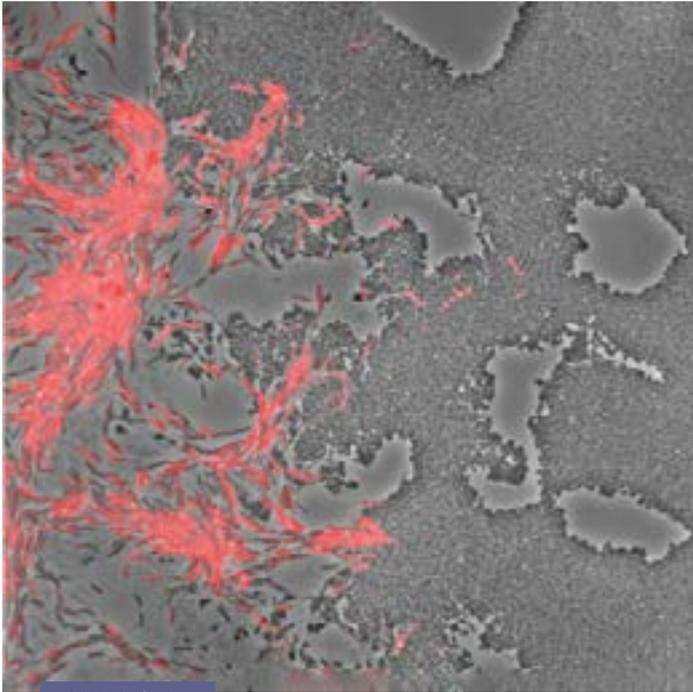
© Laverny Gilles

EFFETS BÉNÉFIQUES ET LIMITES DE LA VITAMINE D SUR LES LÉSIONS PRÉCANCÉREUSES PROSTATIQUES

Cette étude, publiée dans la revue *Science Advances*, a identifié les différents types cellulaires présents aux phases précoces du cancer de la prostate en combinant des approches génétiques et génomiques et met en évidence les effets thérapeutiques d'un analogue de la Vitamine D, ainsi que les mécanismes limitant son efficacité pour la prévention de ces cancers.

Science Advances, juillet 2021

Daniel Metzger et Gilles Laverny, Institut de génétique et de biologie moléculaire et cellulaire (IGBMC)



© 2021, Seef et al

MÉCANISME MOLÉCULAIRE DE PRÉDATION PAR CONTACT CHEZ UNE BACTÉRIE PRÉDATRICE

Les bactéries du sol ont la capacité de se déplacer et d'attaquer collectivement d'autres microorganismes pour s'en nourrir. Les mécanismes moléculaires permettant cette prédation sont restés longtemps inconnus. Les scientifiques montrent que la bactérie *Myxococcus xanthus* tue sa proie par contact direct, ce qui résulte de l'activité d'un nouveau type de complexe protéique transmembranaire, baptisé « Kil ». Le système Kil est dynamiquement assemblé au contact de la proie, stoppant le mouvement de la bactérie prédatrice et entraînant la lyse de la proie en quelques minutes. Ce travail, publié dans la revue *eLife*, pose donc les premières bases moléculaires d'un mécanisme de prédation potentiellement conservé chez les bactéries prédatrices.

eLife, septembre 2021

Tâm Mignot, Laboratoire de chimie bactérienne (LCB)

UNE APPROCHE BASÉE SUR L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE PERMET DE CARTOGRAPHIER DE NOUVELLES CIBLES THÉRAPEUTIQUES DU CANCER

Dans la molécule d'ADN, porteuse de l'information génétique, la formation de structures secondaires de type G-quadruplexes (ou G4) peut entraîner l'instabilité du génome en créant des mutations. Ces G4 sont actuellement testés comme cible thérapeutique car des molécules stabilisatrices de ces structures pourraient réguler négativement la transcription ou bloquer l'allongement des télomères (les extrémités des chromosomes) dans les cellules cancéreuses. Une récente étude, portée par des scientifiques de l'Unité de biologie moléculaire, cellulaire et du développement du Centre de biologie intégrative de Toulouse (MCD-CBI – CNRS/UT3 Paul Sabatier) et parue récemment dans la revue *PLOS Computational Biology*, démontre que l'on peut prédire avec précision à l'aide du nouveau logiciel DeepG4 les régions du génome où se forment les G4 dans les lignées cellulaires, tissus et cancers..

PLOS Computational Biology, août 2021

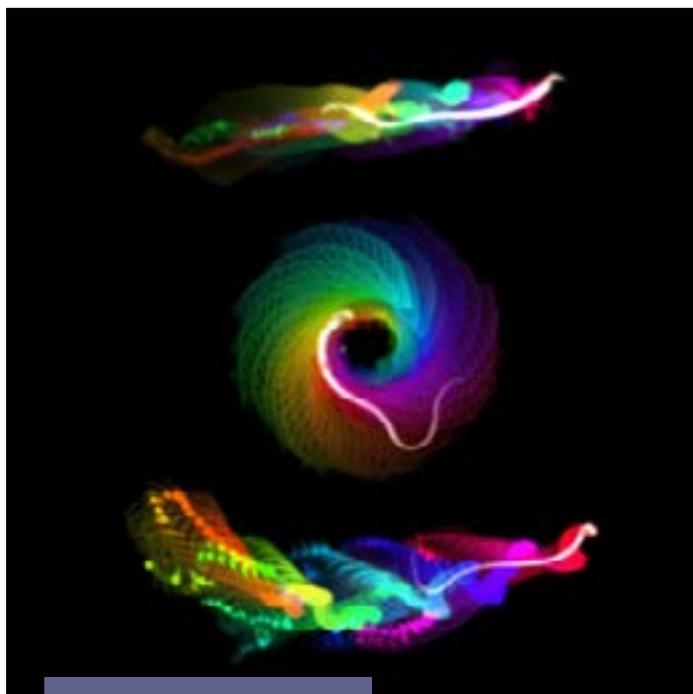
Raphaël Mourad, Centre de biologie intégrative de Toulouse (CBI)

COMMENT LES SPERMATOZOÏDES GARDENT LE CAP !

Un nouveau mécanisme sous-jacent à l'infertilité masculine vient d'être mis en évidence par des chercheurs de l'Institut Curie et du CNRS, avec des équipes en Allemagne (Institut Max Planck de biologie cellulaire et de génétique moléculaire, Centre d'études et de recherches avancées européennes) et à l'Institut Cochin (AP-HP, CNRS, Inserm, Université de Paris). Ils révèlent qu'une modification enzymatique particulière d'une protéine (la tubuline), appelée glycylation, est essentielle pour maintenir la nage des spermatozoïdes en ligne droite. Publiés dans *Science* le 8 janvier 2021, ces résultats impliquent qu'une perturbation de cette modification pourrait être à l'origine de certaines formes de stérilité masculine chez l'homme.

Science, janvier 2021

Carsten Janke, Unité Intégrité du génome, ARN et cancer



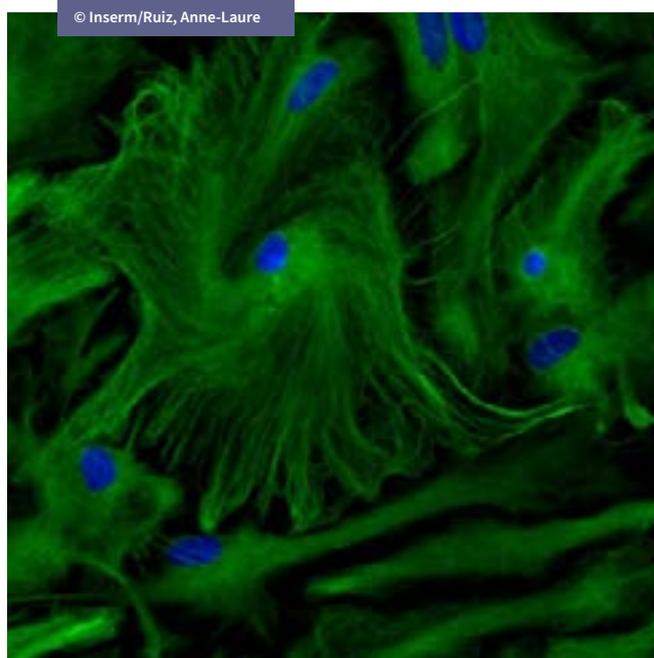
© Gadadhar et autres / Science 2021

NEUROSCIENCES. COGNITION

Les laboratoires en neurosciences et cognition s'inscrivent dans un vaste domaine interdisciplinaire qui vise à comprendre le fonctionnement du cerveau et du système nerveux, dans un continuum qui va des mécanismes moléculaires jusqu'aux processus impliqués dans la conscience et nos interactions sociales.

LE RÔLE CLÉ DES ASTROCYTES POUR LE DÉVELOPPEMENT COGNITIF

Les astrocytes sont des cellules du cerveau qui ont longtemps été considérées uniquement comme de simples cellules de soutien des neurones. Depuis quelques années, elles sont de plus en plus étudiées, et leur importance pour le fonctionnement du cerveau est peu à peu mise au jour. Des chercheurs de l'Inserm, du CNRS et du Collège de France au Centre interdisciplinaire de recherche en biologie révèlent désormais le rôle crucial de ces cellules dans la fermeture de la période de plasticité cérébrale qui suit la naissance. Les astrocytes auraient une place centrale dans le développement des facultés sensorielles et cognitives après la naissance. A plus long terme, ces travaux permettent d'envisager de nouvelles stratégies pour réintroduire la plasticité cérébrale chez l'adulte, et ainsi favoriser la rééducation après des lésions cérébrales ou des troubles neuro-développementaux. Ces travaux ont été publiés dans la revue *Science*.



© Inserm/Ruiz, Anne-Laure

Science, juillet 2021

Nathalie Rouach, Centre interdisciplinaire de recherche en biologie (CIRB)

DES RÉSULTATS CONFIRMENT LA CAPACITÉ DU SARS-COV-2 À INFECTER LES NEURONES

Une étude internationale impliquant plusieurs équipes de l'Université de Yale (USA), de l'Institut du Cerveau (Sorbonne Université/Inserm/AP-HP/CNRS) et de l'hôpital Pitié-Salpêtrière AP-HP confirme la capacité du SARS-CoV-2 à infecter les neurones et en identifie plusieurs conséquences. Les résultats ont été publiés le 12 janvier 2021 dans la revue *Journal of Experimental Medicine*.

Journal of Experimental Medicine, janvier 2021

Nicolas Renier, Institut du cerveau et de la moelle épinière (ICM)

UNE SIGNATURE CÉRÉBRALE PRÉDICTIVE DE LA VULNÉRABILITÉ AUX ADDICTIONS

Une équipe de neurobiologistes à l'Institut de neurosciences de la Timone (CNRS/Aix-Marseille Université) vient de montrer qu'elle pouvait prédire, au sein d'une population de rats, lesquels vont devenir « accros » à la cocaïne. Un des critères déterminant l'addiction chez le rat est la recherche compulsive d'une drogue malgré ses conséquences négatives. Les scientifiques ont ainsi observé une activité anormale dans une région spécifique du cerveau, le noyau subthalamique, uniquement chez les individus futurs « accros », et ce avant qu'ils ne soient exposés à une « punition » associée à la recherche de drogue. Ces résultats, qui ont été publiés en ligne sur le site des *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, indiquent également qu'il est possible de réduire, chez le rat, ce comportement de recherche compulsive de cocaïne en stimulant le noyau subthalamique, confirmant son intérêt comme cible dans le traitement de l'addiction.



Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS),
avril 2021

Christelle Baunez, Institut de neurosciences de la
Timone (INT)

EVOLUTION DE LA COMMUNICATION : EST-CE QUE ÇA VAUT LE COUP D'EXAGÉRER ?

L'exagération de la taille corporelle est très courante dans le règne animal : les émetteurs de nombreuses espèces produisent des cris exagérément graves pour paraître plus grands qu'ils ne le sont en réalité, afin de menacer les concurrents ou d'attirer des partenaires potentiels. Mais ce type de tromperie affecte-t-il vraiment les auditeurs ? Les recherches menées par Kasia Pisanski et David Reby, chercheuse et chercheur au Centre de recherche en neurosciences de Lyon (Université Jean Monnet Saint-Étienne/Université Claude Bernard Lyon 1/ CNRS/Inserm), publiées dans *Nature Communications*, apportent des réponses à ces questions qui occupent les spécialistes de la communication animale depuis plusieurs décennies.

Nature Communications, février 2021

Kasia Pisanski, Centre de neurosciences de Lyon (CRNL)



Mâle adulte chimpanzé partageant sa nourriture avec des jeunes orphelins. Les jeunes orphelins sont souvent adoptés, comme ici par ce vieux mâle, ce qui pourrait expliquer que le stress de la perte maternelle ne perdure pas.

© Cédric GIRARD-BUTTOZ/TAÏ CHIMPANZEE PROJECT

LES CHIMPANZÉS ORPHELINS NE SOUFFRENT PAS DE STRESS CHRONIQUE

La perte d'une personne proche peut marquer un destin, même dans le monde animal. Chez les chimpanzés par exemple : les individus dont la mère meurt lorsqu'ils sont jeunes grandissent moins que leurs congénères, se reproduisent moins et ont également plus de chance de mourir à un jeune âge. Mais pourquoi ? Pour le découvrir, une équipe de recherche internationale dirigée par une chercheuse du CNRS a étudié les effets à court et long-terme de la perte de leur mère sur le stress des chimpanzés orphelins, sur une période de 19 ans. En comparant les niveaux d'une hormone marqueuse du stress, le cortisol, entre les individus jeunes et adultes, orphelins ou non, les scientifiques ont observé que les jeunes orphelins sont très stressés. Néanmoins, ceux ayant perdu leur mère depuis plus de deux ans ou ceux qui étaient adultes au moment de l'étude n'étaient pas plus stressés que les autres chimpanzés dont la mère était encore en vie. Ils ne souffrent donc pas de stress chronique, au contraire de ce que l'on observe chez l'humain : les enfants dont la mère meurt quand ils sont très jeunes sont en effet sujet à un stress chronique pendant toute leur vie. Selon l'équipe de recherche, les chimpanzés adoptent souvent des jeunes orphelins et cela pourrait expliquer que le stress de la perte maternelle ne perdure pas. Le stress ne pouvant donc pas expliquer à lui seul les différences entre orphelins et non-orphelins, les chercheurs et chercheuses souhaitent maintenant se pencher sur les mères chimpanzés pour établir si elles participent à ces différences, en protégeant mieux leur progéniture que les orphelins par exemple. Les résultats de ces travaux sont parus dans *eLife* le 16 juin 2021.

eLife, juin 2021

Catherine Crockford, Institut des sciences cognitives
Marc Jeannerod

PHARMACOLOGIE, BIO-INGÉNIERIE

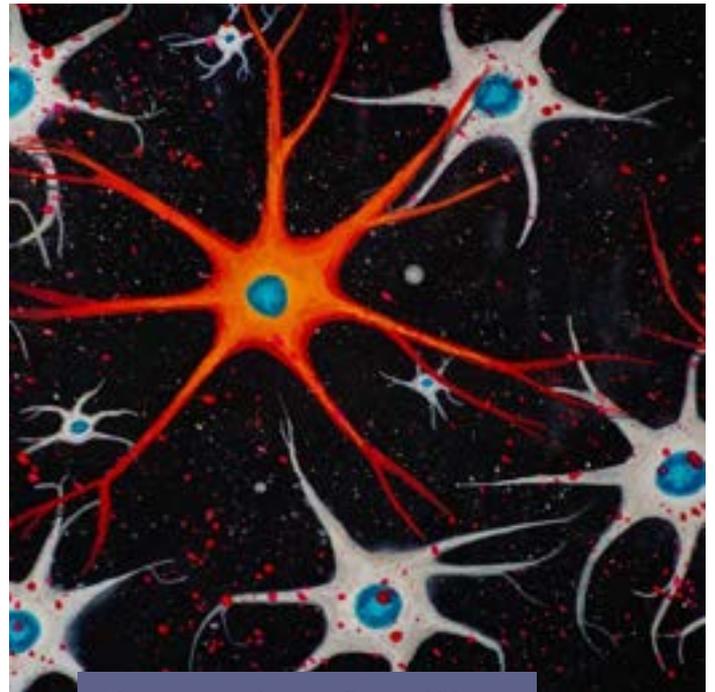
La pharmacologie recouvre différents grands champs scientifiques comme l'identification de nouvelles cibles thérapeutiques, le développement d'outils diagnostics et d'imagerie. La bio-ingénierie permet la réparation ou la régénération de tissus biologiques endommagés.

LES ASTROCYTES, CES PETITES ÉTOILES QUI GUIDENT NOS ÉMOTIONS

Une étude internationale vient de démontrer pour la première fois comment l'ocytocine, neuropeptide synthétisé au sein de l'hypothalamus, contrôle nos émotions. Elle est détectée par les astrocytes (astro - étoile et cyte - cellule), des cellules gliales encore peu étudiées, qui coordonnent et amplifient son action au sein du réseau neuronal pour diminuer l'anxiété et promouvoir notre bien-être. Ces résultats sont détaillés dans un article publié dans la revue *Nature Neuroscience*.

Nature Neuroscience, février 2021

Alexandre Charlet, Institut des neurosciences cellulaires et intégratives (INCI)



The astrocytes, those small stars which guide our emotions.

©Herve Cadiou/The Imaginary Astronaut

ÉNERGISER SES NEURONES : L'ASTROCYTE DONNE LE LA(CTATE)

Le glucose a toujours été considéré comme le principal substrat pouvant fournir l'énergie nécessaire au fonctionnement des neurones et à l'activité cérébrale. Des données récentes montrent au contraire que le lactate, formé par les astrocytes et transféré aux neurones, est essentiel pour obtenir les signaux caractéristiques de l'activation cérébrale ainsi que pour accomplir une tâche comportementale. Ces résultats ont été publiés dans la revue *PNAS*.

PNAS, novembre 2021

Anne-Karine Bouzier-Sore, Centre de résonance magnétique des systèmes biologiques (CRMSB)



© Anne-Karine Bouzier-Sore



© iMAGINE/Stock.Adobe.com

VERS LE DÉVELOPPEMENT D'OPIOÏDES SANS EFFETS SECONDAIRES POUR LUTTER PLUS EFFICACEMENT CONTRE LA DOULEUR

Les opioïdes ont révolutionné le traitement de la douleur, mais ils présentent de graves effets secondaires pouvant conduire à l'arrêt de la fonction respiratoire et à la mort. Une consommation abusive de ces médicaments liée à leur caractère addictif est d'ailleurs associée à une épidémie de décès par overdose aux Etats-Unis et en Europe. Leur cible principale impliquée dans la réduction de la douleur et qui provoque les effets secondaires est le récepteur opioïde de type mu. Pour développer de nouvelles molécules analgésiques sans effets secondaires les scientifiques cherchent donc à comprendre comment les opioïdes agissent sur ce récepteur. Dans cette étude, des chercheurs et chercheuses de l'Inserm, du CNRS et de l'Université de Montpellier à l'Institut de génomique fonctionnelle ont identifié, au sein du récepteur mu, les rouages moléculaires à l'origine des voies de signalisation impliquées dans la réduction de la douleur. Ces résultats, publiés dans la revue *Molecular Cell*, ouvrent la voie au développement d'opioïdes dénués d'effets secondaires.

Molecular Cell, septembre 2021

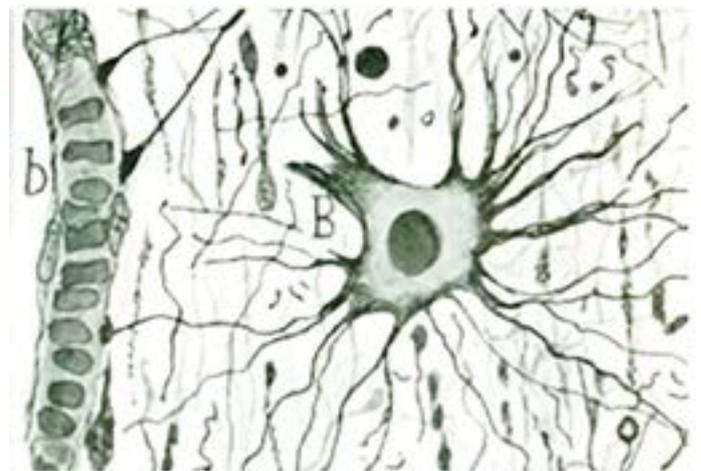
Rémy Sounier, Institut de génomique fonctionnelle (IGF)

CONSENSUS SUR LES ASTROCYTES, PARTENAIRES NÉGLIGÉS DES NEURONES DANS LES MALADIES CÉRÉBRALES

Le changement des astrocytes en astrocytes réactifs est un mécanisme commun à de nombreuses maladies affectant le système nerveux central. Pourtant, cette réponse reste mal comprise et fait l'objet de confusions et de controverses. Dans cet article publié en tant que premier "Consensus Statement" dans la revue *Nature Neuroscience*, 81 scientifiques de 22 pays s'accordent sur les définitions et la nomenclature des astrocytes réactifs. Ils analysent certaines conceptions simplistes et débats concernant ces cellules et donnent des recommandations pour les futures recherches dans ce domaine.

Nature Neuroscience, février 2021

Carole Escartin, Laboratoire des maladies neurodégénératives (LMN)



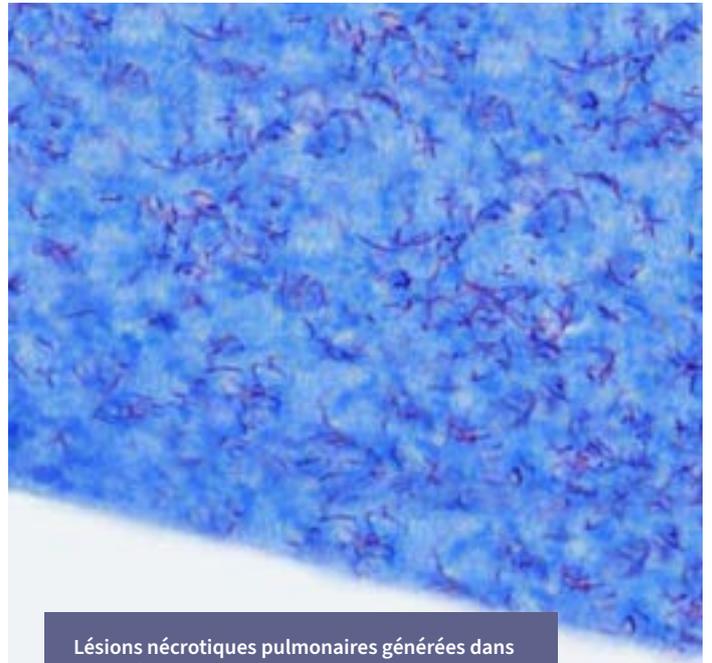
© Ramon Y Cajal 1925

IDENTIFICATION D'ADAPTATIONS CLÉS POUR LA PERSISTANCE DES BACILLES DE LA TUBERCULOSE CHEZ L'HÔTE

La tuberculose est une maladie infectieuse qui tue encore 1,5 millions de personnes par an dans le monde. La bactérie responsable a probablement émergé d'une source environnementale par des adaptations de voies métaboliques déjà existantes. En reproduisant cette évolution en laboratoire, les scientifiques ont pu identifier des mutations du génome bactérien qui favorisent la persistance dans les poumons de l'hôte. Ces adaptations permettent à la bactérie de mieux résister à l'agression par la réponse immunitaire. La révélation de ces voies d'adaptation ouvre de nouvelles pistes de recherche dans la lutte contre cette maladie. Les résultats de cette étude ont été publiés dans la revue *Nature Microbiology*.

Nature Microbiology, juillet 2021

Christophe Guilhot, Institut de pharmacologie et de biologie structurale (IPBS)



Lésions nécrotiques pulmonaires générées dans le modèle murin par le bacille de la tuberculose. Les coupes ont été colorées par la méthode de Ziehl-Neelsen et révèlent les bactéries en rose qui persistent au cœur de la zone nécrotique de la lésion (en bleu)

© Samantha Milia, Service d'Histopathologie Expérimentale (CREFRE, INSERM, Toulouse)

© Claude Delhaye/CNRS Photothèque

BIOLOGIE INTÉGRATIVE VÉGÉTALE

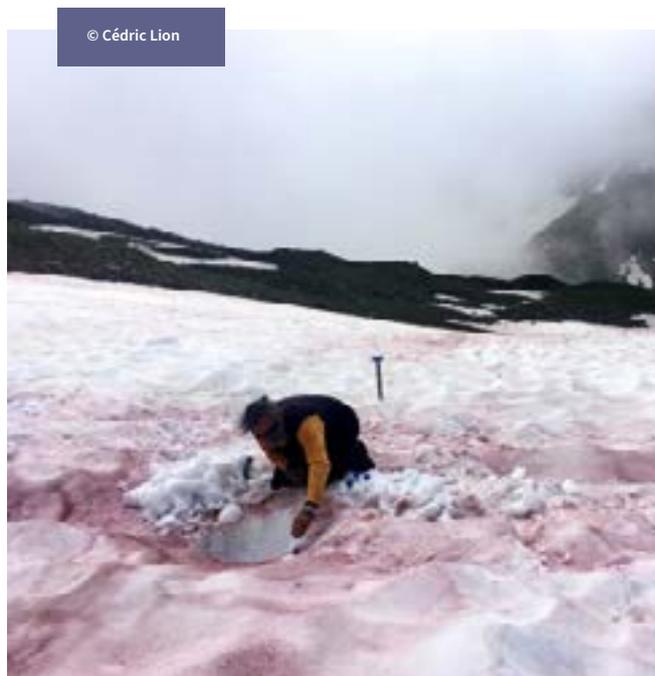
La biologie intégrative végétale recouvre un vaste champ de recherches ayant comme dénominateur commun de s'intéresser aux organismes photosynthétiques, qu'ils soient terrestres ou marins, uni ou pluri-cellulaires ainsi qu'à leurs interactions avec leur environnement biotique ou abiotique.

ALPALGA : À LA RECHERCHE DES MICRO-ALGUES DES NEIGES EN MONTAGNE

La vie des algues microscopiques qui habitent la neige en haute altitude est encore bien mystérieuse. Aussi, des chercheurs et chercheuses du CNRS, du CEA, de Météo-France, d'INRAE et de l'Université Grenoble Alpes ont créé le consortium Alpalga pour étudier ce monde méconnu et menacé par le réchauffement climatique. Les scientifiques livrent leurs premiers résultats dans *Frontiers in Plant Science* le 7 juin 2021, en décrivant pour la première fois la distribution de dizaines d'espèces de micro-algues de montagne en fonction de l'altitude.

Frontiers in Plant Science, juin 2021

Eric Maréchal, Laboratoire de physiologie cellulaire et végétale (LPCV)



© Aurélie Le Ru/Mélanie Rich/Pierre-Marc Delaux

UN PARTENARIAT PLANTES - CHAMPIGNONS À L'ORIGINE DE LA VÉGÉTALISATION TERRESTRE

Il y a 450 millions d'années, les premiers végétaux quittaient la vie aquatique. Des chercheurs et chercheuses du CNRS et de l'Université Toulouse III – Paul Sabatier, en collaboration avec INRAE, ont réussi à démontrer que cette conquête terrestre par les végétaux a été rendue possible grâce à un partenariat entre plantes et champignons. Valider cette hypothèse vieille de 40 ans permet de comprendre une étape qui a été primordiale au développement de la vie sur Terre. L'étude est publiée dans *Science* le 21 mai 2021.

Science, mai 2021

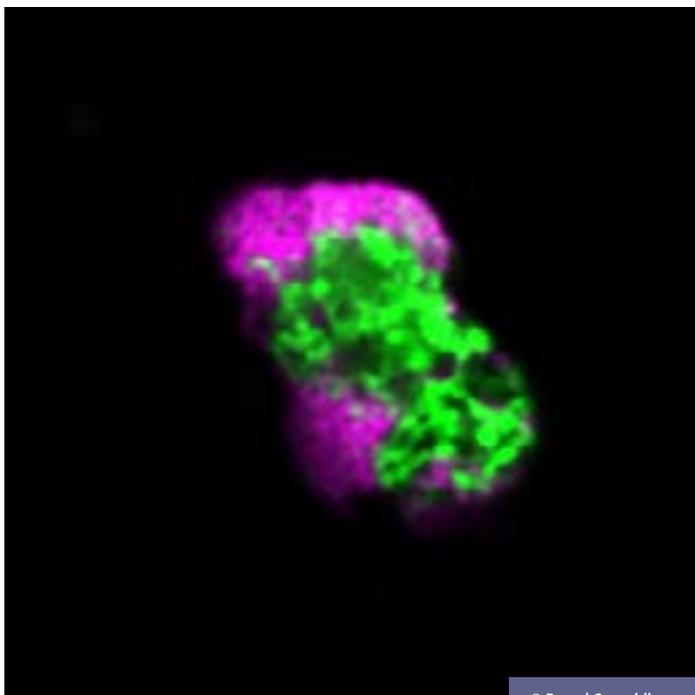
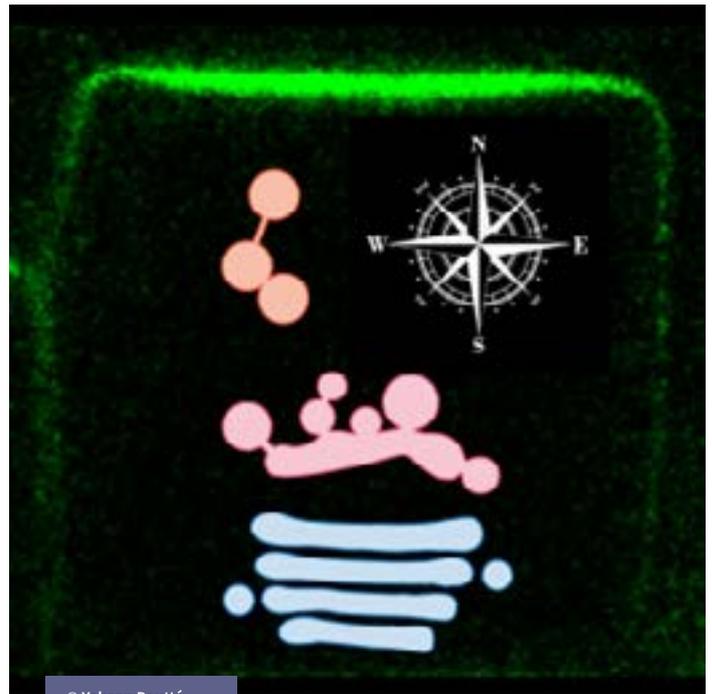
Pierre-Marc Delaux, Laboratoire de recherche en sciences végétales (LRSV)

LES LIPIDES DES MEMBRANES BIOLOGIQUES, BOUSSELE DE LA CELLULE

La symétrie est retrouvée très communément au sein du vivant. Les axes de symétrie, qui définissent les axes de croissance, sont en partie déterminés par la distribution asymétrique de composants cellulaires. Cependant, la manière dont ces composants se localisent de manière asymétrique demeure une question fondamentale en biologie. Les scientifiques montrent dans la revue *Nature Communications* que différents lipides contenus dans les membranes intracellulaires entretiennent un dialogue constant pour orienter l'asymétrie.

Nature Communications, juillet 2021

Yohann Boutté, Laboratoire de biogenèse membranaire (LBM)

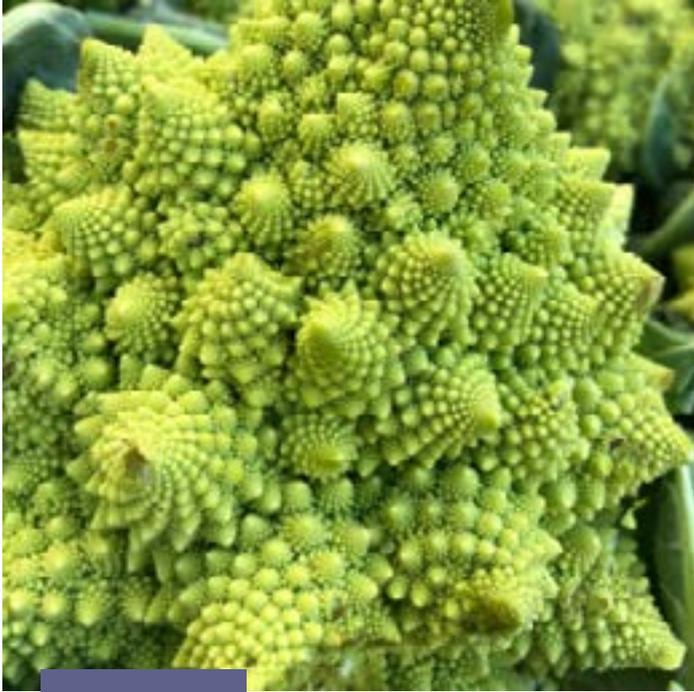


UNE DÉFENSE ANTIVIRALE INATTENDUE DANS LES TISSUS VASCULAIRES DES PLANTES

Certains virus sont restreints au système vasculaire des plantes et leur interaction avec leur hôte est encore peu étudiée du fait de la difficulté d'isoler ces tissus. Les scientifiques ont étudié, dans la plante modèle *Arabidopsis thaliana*, le mécanisme de défense contre le virus de la jaunisse du navet (TuYV) restreint au phloème. Les approches génétiques et de séquençage à haut débit combinées à l'enrichissement en tissus vasculaires ont révélé une nouvelle complexité du jeu entre la défense antivirale par RNAi et sa suppression par la protéine virale P0. Ces travaux sont publiés dans la revue *Nucleic Acids Research*.

Nucleic Acids Research, octobre 2021

Pascal Genschik, Institut de biologie moléculaire des plantes (IBMP)



© Nathanael Prunet

D'OÙ VIENT LA FORME DU CHOU ROMANESCO ?

Le chou romanesco possède l'une des formes végétales les plus singulières et sa formation restait un mystère. Ce dernier vient d'être résolu par une équipe menée par des scientifiques du CNRS et de l'Inria dans un article publié le 9 juillet dans *Science*. Grâce à des travaux combinant modélisation mathématique et biologie végétale, les scientifiques ont pu déterminer que le chou romanesco mais aussi le chou-fleur sont en réalité formés par des bourgeons destinés à devenir des fleurs mais qui n'atteignent jamais leur but. Au lieu de cela, ils se transforment en tiges qui à leur tour tentent de produire des fleurs et ainsi de suite. Le chou naît de cette réaction en chaîne qui provoque un amoncellement de tiges sur des tiges. L'étude a montré que la brève incursion des bourgeons dans un état de fleur affecte profondément leur fonctionnement et leur permet, à la différence des tiges normales, de croître sans feuille et de se multiplier quasiment à l'infini. La forme atypique du chou romanesco s'explique par le fait que ses tiges produisent des bourgeons de plus en plus rapidement (alors que le rythme de production est constant chez le chou-fleur). Cette accélération confère un aspect pyramidal à chacune des fleurettes et fait ainsi apparaître clairement l'aspect fractal de la structure. Cette étude met en lumière comment la sélection de mutations chez les plantes au cours du processus de domestication a modifié parfois de façon drastique leur forme pour donner les fruits et légumes de nos états.

Science, juillet 2021

François Parcy, Laboratoire physiologie cellulaire et végétale (LPCV)

BIOLOGIE MOLÉCULAIRE ET STRUCTURALE, BIOCHIMIE

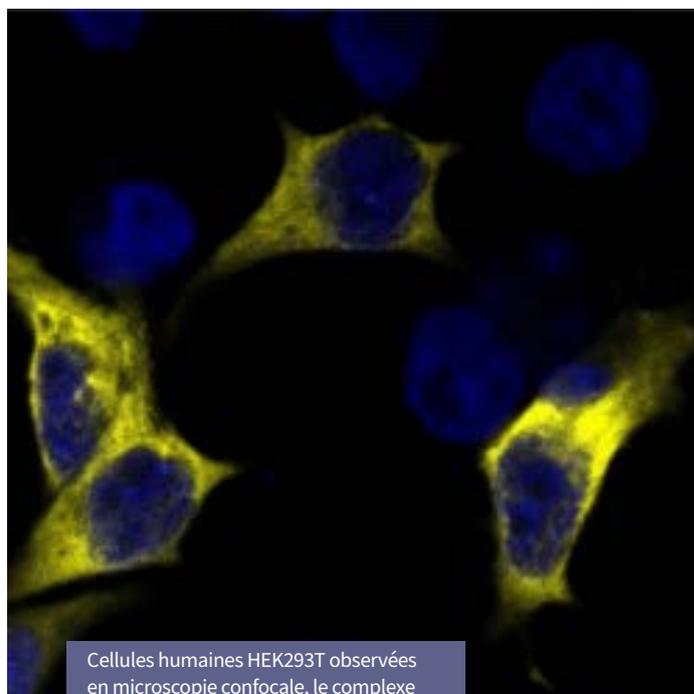
Les travaux réalisés par les chercheurs et chercheuses du domaine « Biologie moléculaire et structurale, biochimie » visent à décrypter les aspects moléculaires et structuraux des processus biologiques assurant le fonctionnement du vivant.

UN NOUVEAU MODE DE RÉGULATION DE LA RÉPONSE IMMUNITAIRE ANTIVIRALE INNÉE

Lors d'une infection, les cellules eucaryotes mettent en place une réponse immunitaire basée sur la détection de molécules pathogènes tel que l'ARN double-brin produit par un virus. Chez les mammifères, cette réponse active une protéine appelée PKR qui va induire le suicide de la cellule infectée. Chez d'autres organismes, l'ARN double-brin viral est reconnu et dégradé par la protéine Dicer. Le rôle exact de Dicer dans la réponse antivirale chez l'homme restait à déterminer. Des scientifiques ont identifié les partenaires de Dicer dans des cellules humaines infectées par le virus de Sindbis. Les résultats, publiés dans la revue *PLOS Pathogens*, montrent que Dicer interagit avec PKR pour bloquer son action..

PLOS Pathogens, mai 2021

Sébastien Pfeffer, Laboratoire Architecture et réactivité de l'ARN

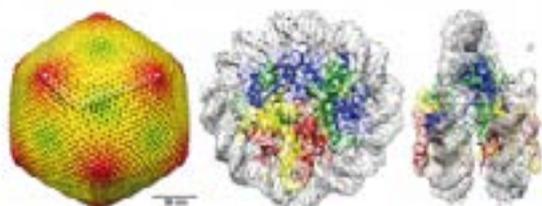


Cellules humaines HEK293T observées en microscopie confocale, le complexe Dicer/PKR est visible en jaune et les noyaux en bleu.

© Sébastien Pfeffer

LES MARSEILLEVIRIDAE UTILISENT LEURS PROPRES HISTONES POUR COMPACTER LEUR GÉNOME EN NUCLÉOSOMES

Alors qu'on pensait que l'organisation des génomes ADN en nucléosomes était réservée au monde cellulaire, l'étude des doublets d'histones de Melbournevirus, membre des *Marseilleviridae*, montre qu'elles sont essentielles au virus et permettent de former des nucléosomes pour compacter le génome viral dans les capsides. Cet article publié dans la revue *Cell* révèle la structure de ces nucléosomes, instables en dehors des capsides qui, dès l'initiation du cycle infectieux dans la cellule hôte, vont se désorganiser pour permettre la transcription des gènes viraux précoces.

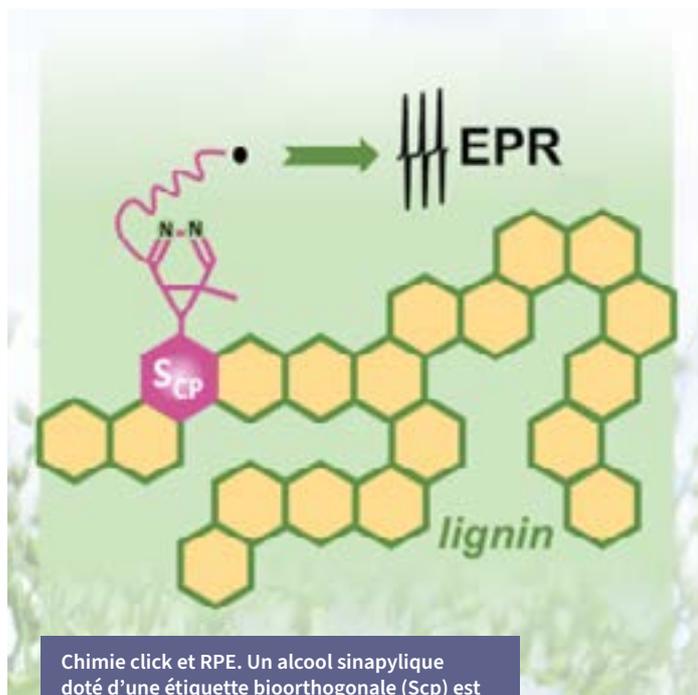


© Luger Lab, University of Colorado at Boulder

Cell, juillet 2021

Chantal Abergel, Laboratoire Information génomique et structural (IGS)

Karoli Luger, Howard Hughes medical Institute



Chimie click et RPE. Un alcool sinapylique doté d'une étiquette bioorthogonale (S_{CP}) est métaboliquement incorporé via les voies de lignification à la place de l'alcool sinapylique naturel dans la lignine *in vivo*. Une fois intégrée dans la paroi cellulaire végétale, l'étiquette subit une réaction de ligation avec une sonde radicalaire.

© Cédric Lion

UN ÉTIQUETAGE CHIMIQUE POUR ÉCLAIRER LES PLANTES

L'utilisation de marqueurs de spin tirant avantage des propriétés paramagnétiques électroniques permet d'étudier les lignines, ces polymères polyphénoliques constituant du bois. Les travaux publiés dans *Chemical Communications* et mis en lumière dans *Nature Reviews Chemistry* ouvrent la voie à de nouvelles méthodes de quantification et d'imagerie des lignines dans les parois végétales par chimie bioorthogonale.

Chemistry Communications & Nature Reviews Chemistry, janvier 2021

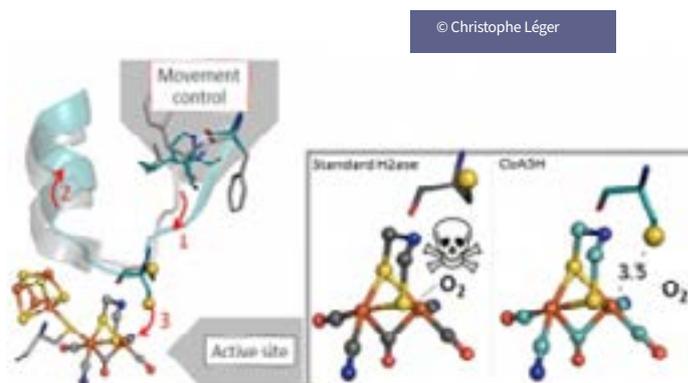
Christophe Biot et Cédric Lion, Unité de glycobiochimie structurale et fonctionnelle (UGSF)

MÉTALLOENZYMES : COMMENT DES ACIDES AMINÉS DISTANTS DU SITE ACTIF IMPACTENT LEUR RÉACTIVITÉ

On considère habituellement que l'activité catalytique de métalloenzymes comme les hydrogénases, utilisées pour la production de dihydrogène, est déterminée par les premiers voisins des ions métalliques de leur site actif. Des scientifiques du Laboratoire de bioénergétique et ingénierie des protéines (CNRS, Aix-Marseille Université) et des Universités de Bochum (Allemagne) et de Turin (Italie) viennent de montrer dans la revue *Nature Communications* comment des acides aminés bien plus éloignés du métal conditionnent également la réactivité de l'hydrogénase de la bactérie *Clostridium beijerinckii*. Paramètre qu'il faudra prendre en compte pour optimiser la synthèse de catalyseurs biomimétiques encore plus performants pour la production d'hydrogène vert.

Nature Communications, février 2021

Christophe Léger, Laboratoire de bioénergétique et ingénierie des protéines (BIP)



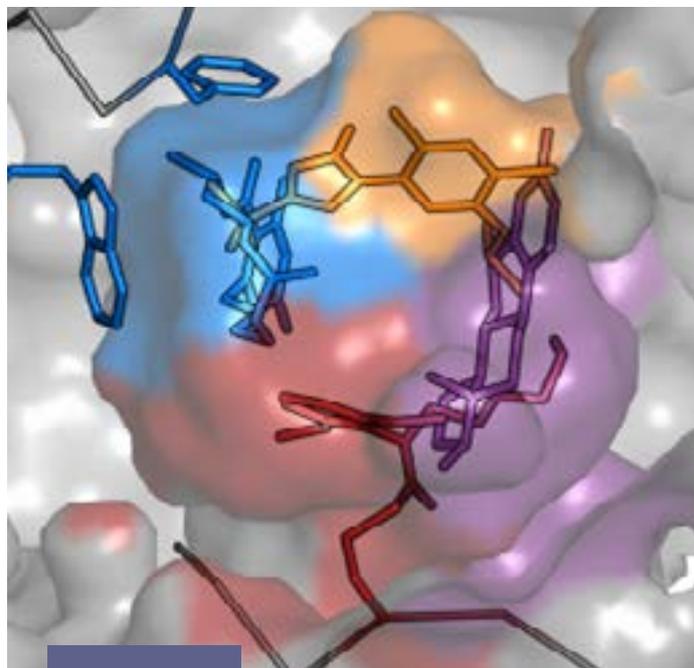
© Christophe Léger

« L'EFFET COCKTAIL » DES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS MIEUX COMPRIS

Les perturbateurs endocriniens peuvent potentiellement devenir plus nocifs s'ils sont mélangés. Dans le prolongement de travaux de recherche publiés en 2015, des chercheurs et chercheuses de l'Inserm, de l'université de Montpellier et du CNRS au Centre de biologie structurale et à l'Institut de recherche en cancérologie de Montpellier poursuivent le décryptage des mécanismes moléculaires qui contribuent à ce phénomène, connu sous le nom d'« effet cocktail ». Leurs recherches permettent de mieux comprendre les interactions complexes entre les perturbateurs endocriniens et l'organisme, mais elles demeurent préliminaires et doivent encore être poursuivies afin de définir l'impact réel de ces associations sur la santé humaine. Leur nouvelle étude est publiée dans le journal *PNAS*.

PNAS, janvier 2021

William Bourguet, Centre de biologie structurale (CBS)
Patrick Balaguer, Institut de recherche en cancérologie
de Montpellier



PHYSIOLOGIE, VIEILLISSEMENT, TUMORIGÉNÈSE

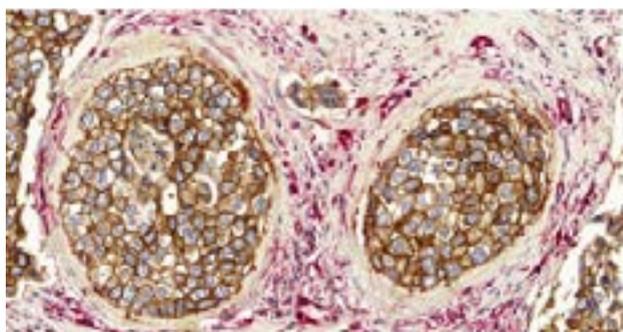
Les laboratoires relevant du domaine scientifique “Physiologie, vieillissement et tumorigénèse” visent à découvrir les mécanismes régulant les grandes fonctions physiologiques ainsi que leurs perturbations au cours du vieillissement et de la tumorigénèse.

COVID-19 : DES CELLULES IMMUNITAIRES ASSOCIÉES AUX MUQUEUSES IMPLIQUÉES DANS LA SÉVÉRITÉ DE L'INFECTION

L'équipe de l'unité fonctionnelle dysfonctionnements immunitaires dirigée par le Pr. Renato Monteiro au sein de l'hôpital Bichat-Claude-Bernard AP-HP, d'Université de Paris, de l'Inserm et du CNRS, et l'équipe immunologie du diabète dirigée par Dr. Agnès Lehuen, au sein de l'Institut Cochin (Inserm/CNRS/Université de Paris), ont mené des travaux en collaboration avec des cliniciens et virologues des hôpitaux de l'AP-HP Bichat-Claude-Bernard, Cochin et Lariboisière et du CHU de Tours. Ces recherches ont permis de démontrer le rôle des cellules immunitaires MAIT (Mucosal Associated Invariant T cells) dans l'infection par le virus SARS-CoV-2. Cette étude met en lumière de nouveaux mécanismes pathogènes liant les fonctions inflammatoires et tueuses des cellules MAIT avec la sévérité et la mortalité de la maladie. Ces résultats sont publiés dans la revue *Nature Immunology*, le 2 février 2021.

Nature Immunology, février 2021

Agnès Lehuen, Institut Cochin



© Camille Faure & Sandrine Bourdoulous

DE NOUVELLES MOLÉCULES POUR TRAITER LES CANCERS DU SEIN HER2-POSITIFS ET LEURS MÉTASTASES CÉRÉBRALES

Dans cet article, publié dans la revue *Cancer Research*, les scientifiques montrent qu'une protéine, la Moésine, interagit avec l'oncogène HER2 et maintient ce dernier dans un état inactif. Dans certains cancers ("HER2-positifs") la Moésine est peu exprimée. Les scientifiques ont identifié des molécules mimant la Moésine (zuclopenthixol) et montré qu'elles pourraient permettre de cibler les cancers du sein HER2-positifs et leurs métastases cérébrales.

Cancer Research, septembre 2021

Sandrine Bourdoulous, Institut Cochin

GRÂCE À L'ODEUR DE LEUR MÈRE, LES BÉBÉS VOIENT DES VISAGES PARTOUT



On sait que percevoir les visages est encore difficile chez le nourrisson et peut être aidé par un sens plus mature que la vue : l'odorat. Dans une étude publiée dans *PNAS*, des scientifiques montrent qu'à 4 mois, l'odeur de la mère peut même initier l'illusion d'un visage dans un objet qui, sans odeur, n'est pas perçu comme un visage. Plus qu'une simple assistance à la perception visuelle, l'odorat active directement des représentations cérébrales qui façonnent la manière dont le bébé interprète son environnement.

PNAS, mai 2021

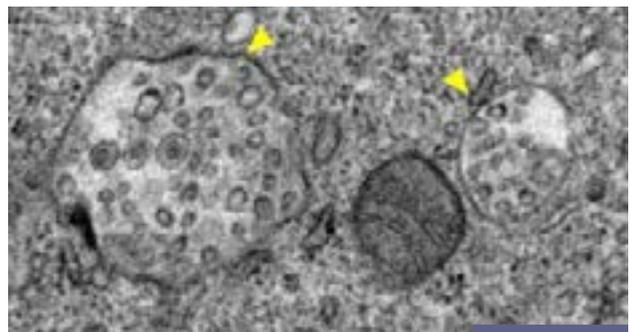
Arnaud Leleu et **Diane Rekow**, Centre des sciences du goût et de l'alimentation (CSGA)

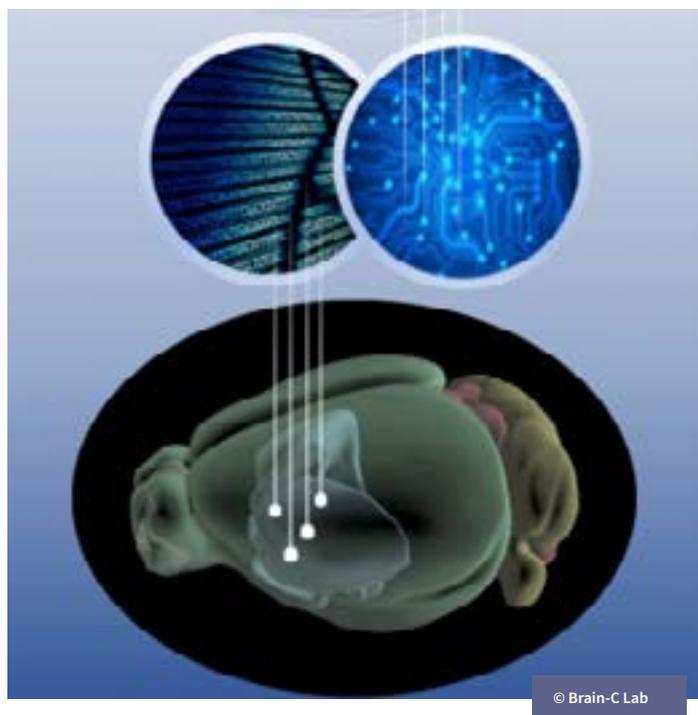
DES PLATEFORMES DE SÉCRÉTION DE VÉSICULES EXTRACELLULAIRES CONTRÔLENT L'APPARITION DE MÉTASTASES

Dans ces travaux publiés dans *eLife*, les scientifiques décrivent comment les cellules de cancer du sein fabriquent et relarguent de petites vésicules extracellulaires, les exosomes. Celles-ci se dispersent dans l'organisme et atteignent des organes distants pour favoriser l'apparition de métastases. Ils ont notamment mis en évidence deux protéines essentielles à la formation des exosomes tumoraux (RalA/B) et un récepteur (CD146) impliqué dans leur accumulation dans le futur organe métastatique.

eLife, janvier 2021

Vincent Hyenne et **Jacky Goetz**, Immuno rhumatologie moléculaire





MALADIE DE HUNTINGTON : L'ALLIANCE DE LA GÉNOMIQUE ET DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE MET EN AVANT UN RÔLE CENTRAL DES PERTES DE RÉSILIENCE NEURONALE ET UNE FEUILLE DE ROUTE POUR LES EMPÊCHER

L'équipe de recherche (Sorbonne Université/Inserm/CNRS), dirigée par Christian Néri, directeur de recherche Inserm à l'Institut de biologie Paris-Seine, en collaboration avec le MIT (USA), vient de montrer que la perte des mécanismes de compensation et de résilience neuronale à la maladie de Huntington serait le moteur principal de l'évolution de cette maladie au niveau moléculaire. Publiés dans *eLife* le 23 février 2021 et basés sur une méthode originale d'apprentissage automatique pour l'analyse précise de gros volumes de données génomiques obtenues dans des modèles de la maladie, ces travaux suggèrent que rétablir la résilience neuronale est une piste thérapeutique importante pour une intervention précoce afin de lutter contre cette maladie.

eLife, février 2021

Christian Néri, Laboratoire Adaptation biologique et vieillissement (B2A)

INFRASTRUCTURES NATIONALES, PLATEFORMES

La biologie bénéficie actuellement d'avancées technologiques majeures. Que ce soit dans le domaine de l'imagerie, des "omiques", de l'informatique ou de la biochimie structurale, cette révolution ouvre la voie pour de nouvelles explorations. Ces nouvelles technologies, outils indispensables pour nos laboratoires, nécessitent de plus en plus d'équipements lourds et sophistiqués et de compétences humaines très pointues dans un vaste champ disciplinaire.

LA MARCHÉ DU BABOUIN SOUS LA LOUPE DE LA BIOMÉCANIQUE : ENTRE EFFICACITÉ ET FLEXIBILITÉ DU MOUVEMENT

Les analyses couplées de l'activité musculaire, de la cinématique et du mouvement du centre de masse lors de la marche quadrupède du babouin révèlent la présence d'un mécanisme de récupération énergétique, dit en "pendule-inverse", c'est-à-dire qu'un transfert d'énergie se produit lors du mouvement grâce à une oscillation optimale du centre de masse. Changer de substrat, de vitesse et d'organisation de mouvement des membres les uns par rapport aux autres affecte directement l'activité musculaire et le mécanisme de récupération énergétique chez le babouin. L'efficacité énergétique de la marche semble être restreinte à une vitesse relativement faible, sur sol et en séquence diagonale, c'est-à-dire que le mouvement d'un membre postérieur est suivi par celui du membre antérieur du côté opposé. Par opposition, dans une séquence latérale, le mouvement d'un membre postérieur est suivi par celui du membre antérieur du même côté. Cette étude, publiée dans *Journal of Experimental Biology*, implique des scientifiques du laboratoire Histoire naturelle de l'Homme préhistorique (HNHP – CNRS/MNHN/UPVD), de la station de primatologie (CNRS), et du laboratoire de morphologie fonctionnelle (FunMorph Lab) de l'Université d'Anvers en Belgique.



Journal of Experimental Biology, juillet 2021

François Druelle et **Gilles Berillon**, Histoire naturelle de l'Homme préhistorique (HNHP)

LES NANOTECHNOLOGIES À LA RESCOURS POUR ANALYSER LE VIRUS SARS-COV-2 NATIF ET INACTIVÉ

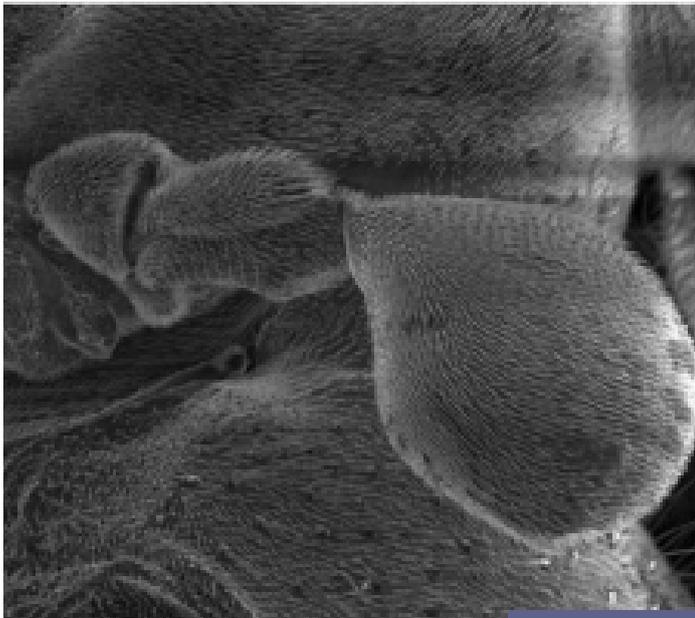
Comment inactiver le SARS-CoV-2 par des fixateurs chimiques sans altérer sa structure ? Pour répondre à cette question, les scientifiques ont analysé à haute résolution la morphologie des particules du SARS-CoV-2 après différents traitements chimiques au moyen d'un Microscope à Force Atomique unique en Europe. Ces travaux, publiés dans la revue *Scientific Reports*, montrent que les nanotechnologies recèlent un énorme potentiel dans la lutte contre les virus pathogènes.

Scientific Reports, juillet 2021

Sébastien Lyonnais et **Delphine Muriaux**, Centre d'étude des maladies infectieuses et pharmacologie anti-infectieuses (CEMIPAI)



© Stephane Runde



© Samir Merabet

VARIATION DU DOSAGE DES GÈNES HOX ET DIVERSIFICATION DES AILES CHEZ LES INSECTES

Les insectes ont envahi tout l'espace aérien sur Terre, et cette expansion étonnante n'aurait pu avoir lieu sans une remarquable diversification morphologique de leurs appendices de vol. Comment un tel phénomène a-t-il pu se produire ? Ce travail publié dans la revue *Nature Communications* révèle que des variations du dosage d'expression d'une famille évolutivement conservée de gènes développementaux, appelés gènes Hox, peuvent contribuer à la diversification des organes de vol chez les insectes.

Nature Communications, mai 2021

Samir Merabet, Institut de génomique fonctionnelle de Lyon (IGFL)

Le pôle « Innovation et partenariats industriels » de l'INSB met en oeuvre la politique de l'institut, dans le cadre plus général de celle du CNRS, pour valoriser et transférer vers le monde socioéconomique les résultats issus de la recherche. Cette rubrique présente quelques-unes des actualités du pôle pendant l'année 2021.

DEUX NOUVELLES SOLUTIONS THÉRAPEUTIQUES POUR SOIGNER LES TROUBLES VESTIBULAIRES

Les troubles vestibulaires, ces pathologies de l'oreille interne qui provoquent des vertiges, n'ont aujourd'hui encore pas de traitements satisfaisants. La start-up Vertidiag, issue des recherches du Laboratoire de neurosciences sensorielles et cognitives, développe deux familles de molécules qui ciblent directement la source de ces troubles.



CNRS La lettre innovation, mars 2021

Christian Chabbert, Laboratoire de neurosciences sensorielles et cognitives, conseiller scientifique de Vertidiag

DIX START-UP DU CNRS DISTINGUÉES PAR LE PROGRAMME FRENCH TECH NEXT 40/120

Lancé en 2019 par le président de la République, le programme d'accompagnement French Tech Next 40/120 encourage l'émergence de leaders technologiques de rang mondial, en les faisant bénéficier d'un accompagnement renforcé de l'État.



CNRS La lettre innovation, mars 2021



L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE AU SERVICE DE LA RECHERCHE EN BIOLOGIE

La start-up Bionomeex, créée par une équipe issue du laboratoire de Biochimie et physiologie moléculaire des plantes et de l'Institut montpellierain Alexander Grothendieck, développe des outils d'intelligence artificielle pour les chercheurs et chercheuses en biologie, médecine et environnement. Reconstruction d'images mais aussi amélioration d'outils d'analyse statistique, ses premiers produits concernent la microscopie en super-résolution et l'analyse génétique.

CNRS La lettre innovation, mai 2021

Gabriel Krouk, Institut des Sciences des plantes de Montpellier (IPSAM)

DÉTECTER LA SOMNOLENCE DANS LA VOIX

Des chercheurs du Laboratoire bordelais de recherche en informatique et du laboratoire Sommeil, addiction et neuropsychiatrie ont mis au point des biomarqueurs vocaux permettant d'estimer le niveau de somnolence diurne excessive (SDE) d'un patient. Intégré dans un assistant médical virtuel, le nouvel outil vise à faciliter le suivi à domicile des patients.

CNRS La lettre innovation, juin 2021

Vincent Martin et **Jean-Luc Rouas**, Laboratoire bordelais de recherche en informatique (LABRI)



BACSECNULL : SIMPLIFIER LA PURIFICATION À L'ÉCHELLE INDUSTRIELLE DE PSEUDO PARTICULES VIRALES

La conception des vaccins antiviraux s'oriente aujourd'hui vers l'utilisation de VLP (Virus like particles), de pseudo particules virales sans génome. Ces structures combinent à la fois la sécurité des préparations recombinantes et une présentation optimale des antigènes vaccinaux à l'image de la particule virale naturelle.

CNRS La lettre innovation, juin 2021

Muriel Roth, BioCampus Montpellier



A fluorescence micrograph of mouse tongue epithelium. The image shows a dense array of cells, primarily stained in cyan/blue. Two distinct circular regions are visible, one in the upper right and one in the lower left, which are stained in green and red, representing taste papillae. Numerous small, bright spots of cyan, red, and green are scattered throughout the tissue, indicating the presence of various cell types and structures. The overall appearance is highly textured and detailed.

TALENTS & DISTINCTIONS

Sucré, salé, acide, amer et umami : notre langue peut percevoir cinq saveurs grâce aux papilles gustatives qui la recouvrent. Cet organe reste pourtant méconnu, tant dans sa structure que pour les différentes cellules qui la composent. Il est cependant possible de mieux la visualiser par immunofluorescence. Nous sommes ici à la surface d'un épithélium (un tissu à fonction de revêtement) de langue murine. Les petits picots sont des papilles filiformes (autofluorescence bleue) qui ont un rôle mécanique permettant d'amener la nourriture vers le fond de la bouche ; les deux zones rondes semblables à des galaxies (en vert et rouge), sont des papilles gustatives. Plus nous en connaissons sur la composition cellulaire de la langue, mieux nous pourrions comprendre ce qu'il se passe lors d'une infection ou d'une perte de goût. Cette image est lauréate du concours La preuve par l'image (LPPi) 2021.

© Louise SIMONNET / CIML / CNRS Photothèque

L'INSB ET L'ERC

Créé en 2007, le Conseil européen de la recherche (ERC) finance des projets de recherche exploratoire aux frontières de la science, dans toutes les disciplines. L'ERC octroie chaque année des bourses individuelles aux scientifiques issus de tous les pays du monde, sur le seul critère de l'excellence scientifique, pour une durée maximale de cinq années. Une fois sélectionnés, les lauréats doivent accomplir leurs travaux de recherche dans un pays européen ou associé.

L'ERC est devenu un label d'excellence reconnu au niveau international. Il permet de développer un projet scientifique ambitieux, d'acquérir une importante visibilité internationale, de tisser des nouvelles collaborations et d'attirer des collaborateurs de haut niveau. Il permet également aux jeunes chercheuses et chercheurs d'acquérir une indépendance scientifique. Par conséquent, l'impact des financements ERC est également très important pour le laboratoire d'accueil du lauréat et son institution. De par sa nature de soutien aux projets exploratoires aux frontières de la science, l'ERC est une priorité pour le CNRS.

STARTING GRANTS 2021

Financement pour les scientifiques ayant de 2 à 7 ans d'expérience après le doctorat.

ERIKA COSSET

Targeting macropinocytosis in glioblastoma to achieve precision medicine

Pour faire face et pour survivre aux différents stress présents au sein du micro-environnement (tels que la carence en nutriments, en oxygène et la présence de traitements anticancéreux), les cellules tumorales développent de nombreux mécanismes d'adaptation, dont la macropinocytose, processus d'endocytose qui leur permet d'absorber de grandes quantités de nutriments provenant du microenvironnement local. Nous avons mis en évidence l'implication de la Galectine-3 dans l'induction de la macropinocytose dans les cellules mésenchymateuses de glioblastome (tumeurs cérébrales de mauvais pronostic). Nos résultats ont montré que l'induction de la macropinocytose n'est pas restreinte aux tumeurs portant des mutations spécifiques dans des oncogènes (tel que KRAS), mais potentiellement induite suite au stress environnemental. Dans ce contexte, l'objectif principal de cette étude est d'identifier les mécanismes moléculaires de dépendance des cellules cancéreuses à la macropinocytose, dans le but ultime de mettre à jour des cibles permettant l'exploitation thérapeutique de ce mécanisme. Pour atteindre cet objectif, diverses analyses fonctionnelles, métabolomiques, transcriptomiques et protéomiques seront combinées à une technique de pointe de capture par microdissection laser combinée à de la spectrométrie de masse.



© Maria Fernanda Camargo/2016

Centre de recherche en cancérologie de Lyon
CNRS/Inserm/Centre de lutte contre le cancer Léon Berard/
Université Claude Bernard
Délégation Rhône Alpes

LEONIE KOBAN

Towards a social neuroscience of health-related decision-making SOCIALCRAVING

Les relations sociales ont des effets importants sur la santé. En effet, nos interactions avec les autres, les sentiments d'isolement social ou de connexion, et la perception des normes sociales influencent le comportement, la physiologie et même la mortalité. En dépit de leur importance, les mécanismes cérébraux qui sous-tendent les effets du contexte social sur la santé humaine demeurent largement inconnus. Les comprendre permettrait à terme d'utiliser la neuro-imagerie pour prédire les facteurs de risque psychosociaux favorisant un mode de vie malsain. Pour relever ce défi, le projet SOCIALCRAVING s'appuiera sur l'imagerie cérébrale fonctionnelle en combinaison avec des algorithmes d'apprentissage automatique afin de tester comment les normes sociales et les relations sociales influencent notre envie de consommer de la nourriture ou de l'alcool, et plus généralement nos prises de décision liées à la santé.



© copyright Leonie Koban, 2020

Institut du cerveau et de la moelle épinière

CNRS/Inserm/APHP/Sorbonne Université

Délégation Paris-Centre

ANTOINE VALERA

CereCode : Etude des calculs neuronaux et de la dynamique des populations dans les noyaux cérébelleux au cours des comportements moteurs

Le cervelet, une structure clé du cerveau pour la coordination des mouvements et les apprentissages moteurs, permet l'exécution précise de mouvements appris, par exemple lorsque l'on joue d'un instrument de musique. Il peut aussi effectuer des corrections en temps réel lorsqu'un mouvement est perturbé, par exemple si l'on marche sur un terrain accidenté. Le cervelet traite des informations sensorielles et motrices extrêmement diverses provenant de l'ensemble du corps. Tous les calculs effectués dans le cervelet sont canalisés par une petite structure de sortie, les noyaux cérébelleux (CN). Dans ces noyaux, de petites populations de neurones vont traiter et relayer les calculs effectués vers de nombreuses autres structures du système nerveux, comme le néocortex et le tronc cérébral. Or, les opérations ayant lieu au sein des CN, et comment les neurones y codent les mouvements et la correction des erreurs motrices sont mal comprises, car il est difficile d'y enregistrer l'activité des populations neuronales. CereCode permettra de mieux comprendre le codage de l'information dans les CN, et comment les diverses sous-populations de neurones contribuent au contrôle de différents mouvements. La barrière technologique qui limitait l'étude des CN sera franchie grâce à une nouvelle approche méthodologique couplant imagerie 3D utilisant l'imagerie 2-photons à lentille acousto-optique et lentilles GRIN.



© Crédit Jean Valera/2022

Institut de neurosciences cellulaires et intégratives

CNRS

Délégation Alsace



©Renata Charikiopoulou 2022

**Institut de biologie de l'Ecole normale
supérieure**
CNRS/ENS/Inserm
Délégation Paris Centre

RICHARD DORRELL

Environmental functions of the mosaic proteome of the secondary red chloroplast: ChloroMosaic

La production primaire dans les écosystèmes marins modernes est dominée par l'activité photosynthétique d'espèces, telles que les diatomées, les dinoflagellés, les haptophytes et les pélagophytes, qui possèdent des chloroplastes issus d'une endosymbiose secondaire d'algues rouges. J'ai précédemment montré que ce chloroplaste est une mosaïque évolutive, et que son activité photosynthétique est assurée par un mélange de protéines provenant d'algues rouges, d'algues vertes, de bactéries et de la cellule hôte. Ici, je vise à réunir des techniques phylogénétiques, protéomiques, fonctionnelles et environnementales pour comprendre quelles protéines expliquent l'extraordinaire succès du chloroplaste rouge secondaire et son adaptation aux différents environnements de l'océan moderne. Je suis particulièrement intéressé à comprendre le fonctionnement métabolique des chloroplastes des dinoflagellés, des haptophytes et des pélagophytes, qui sont probablement liés par une endosymbiose directe mais dont la biochimie reste mal connue. En parallèle, j'explore quelles protéines chloroplastiques contribuent à l'adaptation des algues marines aux différents océans mondiaux, dont l'Arctique, et peuvent participer à la résilience des algues dans un environnement océanique impacté par le réchauffement anthropique.

CONSOLIDATOR GRANTS 2021

Financement pour les scientifiques ayant de 7 à 12 ans d'expérience après le doctorat.

FRÉDÉRIC GAMBINO

Higher-order motor control of stochastic behavior in an uncertain environment MOTORHEAD

La prise de décision se fait souvent en l'absence d'instructions claires pour guider l'action. Dans ce contexte ambigu, il est supposé que les aires corticales prémotrices calculent une valeur de décision basée sur les expériences passées pour sélectionner la meilleure action possible. Cela implique que l'action ayant la valeur subjective la plus élevée devrait toujours être choisie. Or, le comportement est souvent stochastique et varie d'un essai à l'autre. Pour résoudre ce paradoxe, MOTORHEAD tirera pleinement parti des méthodes computationnelles de pointe chez les rongeurs pour combler le fossé expérimental qui persiste entre le signal de décision déterministe et les commandes motrices stochastiques, atteignant ainsi un niveau de compréhension sans précédent de ces comportements "imprévisibles". En effet, des questions importantes restent toujours sans réponse : 1) Comment un tel signal de décision déterministe est-il maintenu dans le cerveau sans nécessairement provoquer de mouvement ? 2) Comment est-il ensuite converti en une commande motrice avec une variabilité d'un essai à l'autre ? MOTORHEAD propose une approche ambitieuse pour éclairer les principes cellulaires qui sous-tendent le contrôle de la décision et de sa transformation en action motrice.



© Crédit-Arnaud Rodriguez pour Bordeaux Neurocampus, 2019

Institut interdisciplinaire de neurosciences
CNRS/Université de Bordeaux
Délégation Aquitaine

MOUNIA LAGHA

Spatio-temporal coupling between transcription and translation dynamics during development: LightRNA2Prot

Le développement harmonieux d'un organisme pluricellulaire nécessite un contrôle de l'expression de ses gènes afin que les cellules puissent adopter un destin précis dans l'espace et dans le temps. Quels sont les mécanismes d'une telle précision ? À ce jour, cette question a été principalement examinée sous l'angle de la transcription. Cependant, la précision de la production d'ARNm n'est fonctionnellement pertinente que si elle conduit à une quantité précise de protéines.

Récemment, l'équipe dirigée par Mounia Lagha a réussi à visualiser où et quand des molécules uniques d'ARNm sont traduites en protéines dans un embryon. Cette avancée technologique a révélé une surprenante variabilité dans l'efficacité de traduction des ARNm en fonction de leur localisation dans la cellule. Le projet LightRNA2Prot vise à comprendre la fonction de la localisation des ARNm et leurs conséquences sur la traduction. Par ailleurs, LightRNA2Prot évaluera comment les événements nucléaires (co)-transcriptionnels impactent le contrôle traductionnel dans l'espace et dans le temps. Dans les cellules eucaryotes, transcription et traduction s'effectuent dans deux compartiments cellulaires distincts et sont de ce fait généralement envisagées comme des processus indépendants. Les scientifiques questionneront cette indépendance grâce à de la microscopie à haute résolution dans un organisme vivant et à des manipulations génétiques/optogénétiques pour disséquer les mécanismes en jeu. Combinées à la modélisation mathématique et à la caractérisation phénotypique, ces approches quantitatives fourniront une vision multi-échelle dynamique du contrôle de l'expression génique *in vivo*.



© Alexandre Darmon / Art in research

Institut de génétique moléculaire de Montpellier
CNRS/ Université de Montpellier
Délégation Occitanie Est

PROOF OF CONCEPT 2021

Ce financement complémentaire, s'adressant aux scientifiques confirmés sans restriction d'âge, permet de développer une piste applicative pour des résultats exploratoires obtenus dans le cadre d'une bourse ERC.



Institut Jacques Monod
CNRS /Université de Paris
Délégation Île-de -France Villejuif

NICOLAS MINC

MagMech: Precision magnetic tweezers for the mechanobiology of cells and tissues

La mécanobiologie des cellules et des tissus joue un rôle essentiel dans la physiologie des organes et dans le développement de nombreuses maladies. Ce domaine émerge à la frontière entre la physique, l'ingénierie et la biologie, s'appuie fortement sur des dispositifs précis pour appliquer et mesurer les forces mécaniques au sein ou autour des cellules et des tissus. Cependant, le marché actuel est limité à quelques systèmes avec un faible éventail de forces et d'applications notamment dans le cadre de larges tissus et d'embryons. Dans le projet FORCASTER ERC Consolidator (2015-2020), l'équipe de Nicolas Minc à l'Institut Jacques Monod a développé des systèmes de pinces magnétiques qui permettent d'appliquer de grandes forces calibrées sur des particules magnétiques intégrées dans des cellules et tissus, ou à leur surface, qui dépassent les limites des dispositifs actuellement disponibles dans le commerce. Le projet PoC MagMech, visera à améliorer la technologie en place et à la valider dans différents tissus et contexte, dans l'objectif de valoriser et commercialiser des systèmes de pinces magnétiques robuste et versatile pour la mécanobiologie des cellules et tissus.

ADVANCED GRANTS 2021

Financement pour les scientifiques confirmés, sans condition d'âge, justifiant d'un parcours de très haut niveau sur les dix dernières années et ayant plus de douze ans d'expérience après le doctorat.

BÉNÉDICTE CHARRIER

ALTER e-GROW – ou comment les algues brunes poussent dans les trois dimensions de l'espace

Les algues brunes, qui comptent parmi les plus grands êtres vivants de la planète, sont des organismes multicellulaires eucaryotes ayant évolué indépendamment des animaux, des champignons et des plantes. Au contraire de ces derniers, les algues brunes adoptent diverses stratégies de développement dans les trois dimensions de l'espace, se caractérisant par une croissance par paliers prolongés – en une, deux, puis trois dimensions – qui peut être soit localisée soit diffuse au sein de l'organisme.

Peu de choses sont connues sur la façon dont ces algues contrôlent ces processus. Notamment, quels sont les mécanismes par lesquels leurs cellules, aux structures et compositions uniques, dirigent leur croissance d'abord dans un axe donné de l'espace puis la modifient pour assurer la croissance dans les trois axes?

Le projet ALTER e-GROW vise à comprendre comment les algues brunes mettent en place des tissus tri-dimensionnels au cours de leur croissance, en développant des approches de modélisation basée sur la géométrie, la dynamique et la mécanique des cellules qui les composent.



© Charrier/Bénédicte/2022

Station biologique de Roscoff

CNRS/Sorbonne Université

Délégation Bretagne et Pays de la Loire

LE PRIX PAOLETTI

Le prix Paoletti, d'un montant de 5 000 euros, récompense des jeunes chercheuses et chercheurs pour leurs travaux de recherche en sciences de la vie, travaillant dans une unité associée au CNRS, bénéficiant ou non d'un poste statutaire et auteur de publications issues d'un doctorat et d'un stage post-doctoral.

LES LAURÉATS 2021



**Centre interdisciplinaire de recherche en
biologie**

CNRS/Inserm/APHP/Sorbonne Université

Délégation Paris-Centre

HERVÉ TURLIER

Les percées rapides en microscopie et en séquençage permettent d'étudier le développement embryonnaire avec une grande résolution spatio-temporelle. Mais l'extraction d'information biophysique pertinente de ces données reste un défi majeur. Nous combinons modèles physiques et numériques pour comprendre comment les cellules s'auto-organisent pour former un embryon précoce à partir d'une cellule œuf. Notre recherche vise à fournir une plateforme informatique pour simuler l'embryogenèse à partir de données expérimentales. Elle inaugure un nouveau domaine à la frontière entre intelligence artificielle, physique et biologie, avec de possibles retombées en médecine reproductive et régénérative.

ALINE MUYLE

La majorité des plantes à fleurs sont à la fois mâle et femelle, mais il y a environ 11 millions d'années l'ancêtre du compagnon blanc a évolué vers des sexes séparés, déterminés par des chromosomes sexuels (les mâles sont XY et les femelles XX). Aline Muyle étudie le rôle de l'épigénétique dans l'évolution des sexes séparés et des chromosomes sexuels chez le compagnon blanc. Une hypothèse qu'elle explore en collaboration avec l'Institut de biophysique de République Tchèque est que les gènes transmis par la mère pourraient être exprimés différemment de ceux transmis par le père, un phénomène appelé l'empreinte génétique. Une deuxième collaboration, avec Thomas Lenormand, propose d'explorer comment une expression différente entre les gènes du X et du Y évolue au cours du temps.



Laboratoire biométrie et biologie évolutive

CNRS/Inserm/APHP/Sorbonne Université

Délégation Paris-Centre

MÉDAILLES D'ARGENT

La médaille d'argent distingue des chercheuses et chercheurs pour l'originalité, la qualité et l'importance de leurs travaux, reconnus sur le plan national et international.



©Edwin Brok

Institut de biologie structurale
CNRS/CEA/Université Grenoble Alpes
Délégation Alpes

ANDRÉA DESSEN

Directrice de recherche à l'Institut de biologie structurale à Grenoble, responsable du groupe Pathogénie bactérienne, spécialisée dans l'étude de machineries moléculaires de la paroi bactérienne.

" Au début de mes études, je penchais pour l'océanographie, mais c'est au cours de ma thèse à New York que je suis tombée amoureuse de la biochimie et de la biologie structurale. Les recherches sur les pathogènes et leurs mécanismes de survie ont par la suite suscité mon intérêt lors de mes stages postdoctoraux. Aujourd'hui, l'essentiel des travaux de mon groupe se concentre sur l'étude de la machinerie de formation de la paroi des bactéries, pour comprendre les structures des protéines qui y participent, ainsi que leurs complexes, en détail atomique. Nous nous intéressons également à la compréhension du mécanisme d'action de différents facteurs de virulence, qui jouent des rôles importants lors d'une infection. Cette recherche, menée en partenariat avec un deuxième groupe que je dirige au Brésil, pourra ouvrir de nouvelles portes dans la lutte contre les bactéries pathogènes, et surtout celles résistantes aux antibiotiques. "

VALENTINA EMILIANI

Directrice de recherche, responsable de l'équipe Microscopie à modulation du front d'onde à l'Institut de la vision, spécialisée dans la microscopie optique pour le vivant.

" Après plusieurs années de recherche sur les propriétés optiques des structures à effet quantique, mes recherches sont aujourd'hui centrées sur le développement de méthodes optiques pour le contrôle des neurones par optogénétique : une nouvelle approche permettant de rendre sensibles à la lumière des neurones génétiquement identifiés. Pour exploiter pleinement le potentiel de l'optogénétique, il a été nécessaire de mettre au point des méthodes optiques permettant de choisir les neurones à activer ou désactiver dans un circuit cérébral spécifique. Nous avons pour cela, avec mon équipe, démontré l'efficacité de la combinaison de l'holographie et de la focalisation temporelle pour imiter avec la lumière des modèles d'activités cérébrales spécifiques et les relier au comportement des animaux. Une première étape vers le fondement méthodologique de la neuroscience computationnelle. "



©Sabrina Nehmar

Institut de la vision
CNRS/Sorbonne Université/Inserm
Délégation Paris Centre



Institut de pharmacologie et de biologie structurale

Université Toulouse III – Paul Sabatier/CNRS

Délégation Occitanie Ouest

OLIVIER NEYROLLES

Directeur de l'Institut de pharmacologie et de biologie structurale à Toulouse et de l'équipe Interactions des mycobactéries avec les cellules hôtes, spécialiste en microbiologie.

" Au cours de mes études d'ingénieur agronome, j'ai eu une prise de conscience : je préférais voir les grosses bêtes dans des pâtures et les petites sous un microscope et je voulais devenir microbiologiste. Après une thèse en microbiologie à l'Institut Pasteur, j'ai commencé à m'intéresser, à l'Imperial College à Londres, aux mycobactéries, dont la plus tristement célèbre est le bacille de la tuberculose. Les travaux de mon équipe visent aujourd'hui à caractériser les acteurs moléculaires du bacille tuberculeux, qui lui permettent de coloniser son hôte et constituent ainsi des cibles de choix pour de nouveaux traitements. Nos recherches portent également sur la réponse immunitaire de l'hôte infecté, avec des perspectives de développement d'immunothérapies et de nouvelles stratégies vaccinales. "

CATHERINE TALLON-BAUDRY

Chercheuse en neurosciences au Laboratoire de neurosciences cognitives et computationnelles, spécialiste du couplage cerveau-viscères chez l'humain et de leur contribution au fondement biologique de la conscience.

" Adolescente, la lecture d'un entrefilet sur le cerveau et la pensée fut une révélation ! Après des études de biologie, je me suis spécialisée en neurosciences cognitives à Lyon, puis, à Paris, sur le problème difficile de la conscience ou comment des processus biologiques donnent naissance au contenu subjectif de notre vie mentale. Depuis une dizaine d'années, je développe et teste l'idée que la façon dont le cerveau écoute en permanence le cœur ou l'estomac participe à la création du soi minimal nécessaire à la conscience. Je poursuis cette piste, qui s'est révélée à la fois fructueuse et inattendue, grâce à des doctorants et postdoctorants remarquables et à la richesse de l'environnement multidisciplinaire du Département d'études cognitives où je travaille actuellement. "



©Amélie-Laur

Laboratoire de neurosciences cognitives et computationnelles

Inserm/École normale supérieure/PSL

Délégation Ile-de-France Villejuif



©Patrick Imbert

Centre interdisciplinaire de recherche en biologie

CNRS/Collège de France/Inserm

Délégation Paris-Centre

MARIE-HÉLÈNE VERLHAC

Directrice du Centre interdisciplinaire de recherche en biologie et spécialiste des étapes ultimes du développement ovocytaire.

" Mon goût pour la biologie cellulaire du développement s'est manifesté lors de mon DEA et j'ai été séduite, au cours de ma thèse, par la beauté intrinsèque du modèle ovocyte, découvrant l'étendue des questions pouvant être posées à l'échelle de la cellule unique. Mon parcours scientifique est marqué par l'étude du monde vivant à cette échelle, via des approches combinant génétique, suivi *in vivo* et études biophysiques. Le cœur de mes travaux : comprendre comment, grâce à deux divisions cellulaires originales et très asymétriques en taille, les ovocytes préservent leurs précieuses réserves, accumulées lors de leur croissance dans les ovaires, leur donnant la capacité de se transformer en embryons viables après fécondation. Mes recherches ont été pionnières dans l'étude des mécanismes originaux contrôlant la formation et le positionnement des fuseaux méiotiques d'ovocytes de souris, indispensables à la qualité gamétique."

MÉDAILLES DE BRONZE

La médaille de bronze récompense les premiers travaux consacrant des chercheuses et des chercheurs spécialistes de leur domaine. Cette distinction représente un encouragement du CNRS à poursuivre des recherches bien engagées et déjà fécondes. Cette année, elle récompense 10 chercheuses et chercheurs de l'INSB.



© Sabrina Nehmar

laboratoire Dynamique du noyau
CNRS/Sorbonne Université/Institut Curie-PSL
Délégation Paris-Centre

INES DRINNENBERG

Chercheuse en biologie et cheffe de l'équipe de recherche Évolution des centromères et séparation des chromosomes au sein du laboratoire Dynamique du noyau.

" Je suis passionnée par la diversité évolutive des principaux mécanismes moléculaires qui animent nos cellules et la façon exceptionnelle dont certains peuvent varier. Pour mieux comprendre ces cas d'exception, je travaille sur des modèles atypiques. Je m'intéresse ainsi à l'évolution des centromères, des régions chromosomiques essentielles à la division cellulaire des eucaryotes, mais qui sont d'une grande diversité parmi les organismes. Avec mon équipe, nous voulons notamment comprendre comment les organisations centromériques non-conventionnelles appelées "holocentromères" – apparues chez de nombreux eucaryotes dont nos modèles expérimentaux (papillons et mites) – fonctionnent et évoluent. J'espère que mes recherches ouvriront de nouvelles voies en biologie des organismes, qui n'auraient pas été possibles en étudiant uniquement des organismes modèles plus standards.

NADINE LAGUETTE

Chercheuse en virologie, spécialiste des mécanismes de défense cellulaires, directrice de l'équipe Bases moléculaires de l'inflammation à l'Institut de génétique humaine de Montpellier.

" Durant ma thèse et mon postdoctorat, je me suis intéressée à l'interaction entre les cellules hôtes et le virus de l'immunodéficience humaine (VIH), l'agent étiologique du sida. Cela m'a permis d'identifier des mécanismes intracellulaires visant à empêcher la réplication virale, notamment en déclenchant des réactions inflammatoires. L'inflammation est une réaction complexe, nécessaire à l'élimination de pathogènes et à la réparation de lésions tissulaires. Néanmoins, lorsqu'elle n'est pas correctement orchestrée, elle fait le lit de nombreuses pathologies humaines (auto-immunes, cancers, maladies métaboliques, etc.). C'est aux mécanismes de régulation des réponses inflammatoires que je m'intéresse maintenant avec mon équipe, afin de mieux appréhender les conséquences physiopathologiques de leur dérégulation. "



© AurelieJeuvin / CNRS

Institut de génétique humaine de Montpellier
CNRS/Université de Montpellier
Délégation Occitanie Est



Institut de biologie structurale
CNRS/CEA/Université Grenoble Alpes
Délégation Alpes

HÉLÈNE MALET

Chercheuse au sein du groupe Microscopie électronique et méthodes de l'Institut de biologie structurale et enseignante à l'université Grenoble Alpes, spécialisée dans l'analyse structurale de la réplication des bunyavirus.

" Adolescente, je rêvais de visualiser l'infiniment petit pour comprendre comment des médicaments pouvaient bloquer des pathogènes. Ceci m'a amenée à réaliser une thèse sur l'analyse structurale de la polymérase du virus de la dengue, une enzyme fascinante qui permet la synthèse d'ARN messenger et la duplication du génome viral. Puis, en postdoctorat, j'ai eu la chance de découvrir et de me spécialiser dans une méthode qui allait devenir clé en biologie structurale : la cryo-microscopie électronique. Depuis, j'allie mes deux passions, la microscopie électronique et les polymérases, pour visualiser et comprendre comment les virus répliquent et transcrivent leur génome. Je travaille sur les bunyavirus, un ordre viral comprenant plusieurs pathogènes humains contre lesquels aucun médicament n'est disponible. "

ADRIEN MEGUERDITCHIAN

Chercheur en cognition et neuropsychologie du primate, spécialiste de la communication gestuelle, de la latéralité manuelle et de leurs bases cérébrales au Laboratoire de psychologie cognitive.

" Biologiste de formation, j'explore la piste des origines gestuelles de la parole depuis ma rencontre déterminante, lors de mon tout premier stage d'observation de babouins, avec le professeur de psychologie Jacques Vauclair. Depuis, je mène des recherches sur les comportements manuels et les modes de communication – en particulier gestuels – de nos chers cousins les primates, ainsi que sur leurs liens avec certaines propriétés du langage. Grâce à des méthodes d'imagerie cérébrale non invasive, j'étudie également le substrat cérébral associé à cette gestuelle, que je compare à celui du langage. À la croisée de l'éthologie, de la psychologie et des neurosciences, mes travaux ont mis en évidence des continuités avec notre espèce, suggérant le rôle clé des gestes dans l'évolution du langage. "



Laboratoire de psychologie cognitive
CNRS/Aix-Marseille Université
Délégation Provence et Corse



© Sabrina Nehmar

Institut de biologie de l'École normale supérieure
CNRS/ENS-PSL/INSERM
Délégation Paris-Centre

LEANDRO QUADRANA

Chercheur en biologie à l'Institut de biologie de l'École normale supérieure, spécialiste en génomique et épigénomique.

" Qu'est-ce qui rend chaque individu unique ? Comment la diversité est-elle créée et maintenue au sein des espèces ? L'ADN peut-il se modifier en fonction de l'environnement ? Le potentiel d'adaptation évolue-t-il ? Autant de questions fondamentales en biologie qui restent ouvertes et ont inspiré de multiples générations de scientifiques, dont la mienne. L'avènement des technologies de séquençage à haut débit nous permet de lire le génome complet de milliers d'individus et d'identifier ce qui rend chaque génome unique. Il est maintenant clair que la partie la plus variable des génomes concerne les "gènes sauteurs", ou éléments transposables, qui sont des séquences d'ADN qui peuvent "sauter" d'un endroit à un autre du génome. Mes recherches actuelles visent à élucider ce qui les fait sauter en premier lieu, ainsi que leur contribution à l'évolution des espèces. "

OLAYA RENDUELES GARCÍA

Chercheuse spécialisée dans l'évolution bactérienne au laboratoire Génétique des génomes à l'Institut Pasteur et responsable du groupe d'Évolution et écologie moléculaire des microbes.

" Quand j'étais petite, je rêvais d'un télescope. J'ai finalement eu un microscope pour enfants ! Depuis, je suis fascinée par l'infiniment petit et plus précisément par la complexité bactérienne au niveau génétique, fonctionnel et surtout, social. Mes recherches visent à mieux comprendre comment une bactérie interagit avec les autres, dans des contextes de compétition, de coopération ou d'échange de matériel génétique. Je m'intéresse surtout à la capsule, la couche la plus externe présente dans certaines espèces, qui joue un rôle central dans les interactions sociales et dans l'adaptation et l'évolution bactériennes. Facteur important de virulence, elle filtre tous les signaux environnementaux et augmente la survie cellulaire face à des conditions hostiles, comme par exemple lors des traitements antibiotiques. "



© Tea-Vie

laboratoire Génétique des génomes
CNRS/Institut Pasteur
Délégation Ile-de-France Meudon



© Brisset Théo

**Institut de génétique et de biologie
moléculaire et cellulaire**
CNRS/Inserm/Université de Strasbourg
Délégation Alsace

NADÈGE VERNET

Chercheuse en biologie de la reproduction spécialisée dans la différenciation des cellules de la lignée germinale en gamètes (spermatozoïdes ou ovocytes) à l'Institut de génétique et de biologie moléculaire et cellulaire.

" C'est en stage de DUT à l'Institut national de la recherche agronomique de Montpellier (INRA) que j'ai découvert le monde de la recherche et c'est lors de mon stage de DEA au Centre de biologie intégrative de Toulouse (CNRS/Université de Toulouse III-Paul Sabatier) que je suis tombée dans les spermatozoïdes, comme dans la potion magique ! Bien décidée à devenir chercheuse, j'ai étudié en thèse le rôle de l'acide rétinolique et de ses récepteurs nucléaires dans la spermatogenèse. En postdoctorat en Angleterre, je me suis intéressée à la fonction des gènes portés par le bras court du chromosome Y. Paradoxalement, c'est en travaillant sur le chromosome spécifique du mâle, que j'ai été amenée à étudier l'ovogenèse chez la femelle ! Aujourd'hui, je m'intéresse à nouveau au rôle de l'acide rétinolique dans les cellules de la lignée germinale, mais également dans les cellules somatiques gonadiques sans lesquelles les gamètes ne peuvent pas se former correctement. "

OLIVIER TERRIER

Chercheur en virologie dans l'équipe VirPath au Centre international de recherche en infectiologie, spécialisé dans l'étude des interactions entre virus respiratoires et cellule hôte.

" Mon parcours a toujours été motivé par une insatiable soif d'apprendre et de construire. C'est donc assez naturellement que je me suis orienté vers le métier de chercheur. On oppose parfois la recherche fondamentale à la recherche appliquée. Toutefois, je suis convaincu qu'il existe un vrai continuum marqué d'allers-retours permanents entre les deux. C'est ce qui m'a plu dès le départ dans l'étude des virus respiratoires, et qui est le fil rouge de mes pérégrinations scientifiques depuis maintenant plus de 15 ans. Aujourd'hui, mes travaux portent sur les interactions complexes entre virus respiratoires, bactéries et cellule hôte. Je combine différentes approches afin de mieux comprendre les mécanismes sous-jacents à la gravité des infections respiratoires aiguës, ainsi que pour développer de nouvelles stratégies antimicrobiennes. "



© CNRS-DR7 / Hélène Curvat

**Centre international de recherche en
infectiologie**

CNRS/Université Claude Bernard Lyon 1/Inserm/ENS de
Lyon

Délégation Rhône Auvergne



© Sabrina Nehmar

Institut de biologie de l'ENS
CNRS/ENS-PSL/INSERM
Délégation Paris-Centre

VINCENT VILLETTE

Chercheur en neurobiologie, spécialisé dans la physiologie des circuits neuronaux dans l'équipe Inhibitory transmission and neural computation de l'Institut de biologie de l'ENS.

" Mon attrait pour la recherche fondamentale est né à 12 ans, lors d'une journée portes ouvertes d'un laboratoire orléanais. Durant ma thèse, j'ai été conquis par la richesse et la diversité des circuits neuronaux inhibiteurs qui contrôlent les cellules principales pour effectuer des opérations fondamentales (se localiser dans le temps et l'espace par exemple). J'ai eu l'intuition que mesurer leurs activités électriques avec des méthodes optiques serait porteur. Lors de mes postdoctorats, j'ai donc développé des compétences sur ces méthodes chez l'animal effectuant des exercices comportementaux. J'ai ensuite rejoint l'équipe de Stéphane Dieudonné avec qui nous avons combiné de nouveaux outils pour mesurer optiquement les variations de voltage de part et d'autre de la membrane neuronale. Avec l'équipe, j'applique ces techniques pour mieux appréhender le fonctionnement du cervelet lors de mouvements complexes comme maintenir une posture. "

ANTOINE WYSTRACH

Chercheur en neuro-éthologie au Centre de recherches sur la cognition animale, spécialisé dans le comportement des insectes.

" Biologiste de formation, mon cœur a toujours vacillé entre les neurosciences et la biologie de l'évolution. Mon doctorat, réalisé sur le terrain à étudier la navigation des fourmis, m'a démontré qu'il était possible de combiner ces deux domaines de recherche tout en s'amusant ! Après quelques années de postdoctorat au Royaume-Uni, à modéliser le cerveau et le comportement des insectes, j'ai finalement obtenu un poste de chercheur au CNRS. J'étudie à présent la navigation des fourmis à la fois en laboratoire et sur le terrain. J'ai parfois recours à des outils sophistiqués tels que la réalité virtuelle, des environnements 3D et des modèles en réseaux de neurones, mais il m'arrive aussi d'utiliser plus simplement mes mains pour déplacer une fourmi d'un point A à un point B ! "



© David Villa / scienceimage-CBI-CNRS

Centre de recherches sur la cognition animale
Université Toulouse III – Paul Sabatier/CNRS
Délégation Occitanie Ouest

MÉDAILLE DE LA MÉDIATION SCIENTIFIQUE

La médaille de la médiation scientifique du CNRS récompense des femmes et hommes, scientifiques ou personnels d'appui à la recherche, pour leur action, ponctuelle ou pérenne, personnelle ou collective, mettant en valeur la science au sein de la société.

© David VILLA / ScienceImage, CBI / CRCA / CNES / CNRS Photothèque



Centre de recherches sur la cognition animale
CNRS/Université Toulouse III Paul Sabatier
Délégation Occitanie Ouest

AUDREY DUSSUTOUR

Ethologiste au Centre de recherches sur la cognition animale, spécialiste du blob.

Audrey Dussutour a toujours été fascinée par les sciences : la physique, l'astrophysique, la biologie mais surtout l'étude du comportement animal, l'éthologie. Pour elle, voilà l'opportunité d'étudier les animaux sans trop les perturber. Durant ses études à Toulouse, elle découvre l'intelligence collective dont sont capables les insectes sociaux - fourmis, abeilles ou chenilles processionnaires. Elle entre au CNRS en 2009 au Centre de recherches sur la cognition animale (CBI) et y rencontre le « blob », ou *Physarum polycephalum*, un organisme unicellulaire aux capacités remarquables : ni animal, ni végétal, ni champignon, sans cerveau, c'est un champion qui peut apprendre voire transmettre des informations en fusionnant avec ses congénères. Ses travaux scientifiques reconnus internationalement sont mis à profit pour des actions de médiation - plus de 200 au cours de sa carrière - qui portent sur le comportement des fourmis et du blob. En 2017, elle publie son premier ouvrage, « Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur le blob sans jamais oser le demander », une autobiographie croisée entre son quotidien de chercheuse et celui du blob. Entré au zoo de Vincennes en 2019, ce dernier a également rejoint Thomas Pesquet dans l'ISS en juillet 2021. Audrey Dussutour est parvenue, en articulation avec ses travaux de recherche fondamentale, à faire du blob un fascinant outil de vulgarisation.

MÉDAILLES DE CRISTAL

La médaille de cristal distingue des femmes et des hommes, personnels d'appui à la recherche, qui par leur créativité, leur maîtrise technique et leur sens de l'innovation, contribuent à l'avancée des savoirs et à l'excellence de la recherche française. Cette année, elle récompense 4 ingénieures et ingénieurs de recherche en biologie.



©Françoise Viata

**Institut de pharmacologie et biologie
structurale**

Université Toulouse III – Paul Sabatier/CNRS

Délégation Occitanie Ouest

RENAUD ALBIGOT

Responsable management qualité de ProteoToul, équipe de recherche et plateforme technologique en protéomique, à l'Institut de pharmacologie et biologie structurale à Toulouse.

" Biochimiste pendant 15 ans, j'ai cherché à optimiser des méthodes de purification de molécules bactériennes grâce à l'informatique d'acquisition naissante. C'est au cours de ces travaux que j'ai pris conscience du potentiel du traitement numérique des données. En 2003, je me suis engagé dans la mise en place et le développement de l'infrastructure informatique de ProteoToul. Je suis alors tombé dans le chaudron de la qualité et de la norme ISO 9001, excellent moyen pour renforcer l'organisation de cette structure en plein essor. De la gestion des ressources et projets au traitement des données et leur stockage sécurisé, j'ai concrétisé cette approche en développant le logiciel SCoOP, véritable coffre-fort de management. Depuis 2008, je m'efforce de faire passer le message qualité par des audits internes et formations. "

PAUL-ANTOINE LIBOUREL

Spécialisé en enregistrement, analyse et écophysologie du sommeil animal au sein du Centre de recherche en neurosciences de Lyon.

" Pourquoi dormons-nous ? C'est cette simple question qui m'a poussé ces dix dernières années à monter un axe de recherche sur le sommeil et à développer les méthodologies matérielles et logicielles associées. En 2013, avec l'Institut des nanotechnologies de Lyon, nous avons créé un dispositif miniature sans fil de grande autonomie, capable de caractériser les changements physiologiques, cérébraux et comportementaux de tout animal en laboratoire et en milieu naturel. Nous disposons maintenant d'outils uniques d'acquisition et d'analyse du sommeil pour mieux comprendre ses mécanismes et ses troubles. Avec ces développements, j'aborde des questions sur l'écologie et l'évolution du sommeil, approche clé et peu développée pour déterminer l'origine du sommeil et comprendre pourquoi l'évolution a favorisé cet état."



© CNRS - Héliène Curvat

Centre de recherche en neurosciences de Lyon

CNRS/Université Claude Bernard Lyon 1/Inserm

Délégation Rhône Auvergne



© Sabrina Nehmar

Unité Dynamique de l'information génétique : bases fondamentales et cancer

CNRS/Sorbonne Université/Institut Curie-PSL

Délégation Paris-Centre

SOPHIE LOILLET

Spécialiste en génétique et génomique dans l'unité Dynamique de l'information génétique : bases fondamentales et cancer.

" À la fin de mes études de biologie, le génome de la levure *S. cerevisiae* venait d'être séquencé, ouvrant une nouvelle ère de la génomique. Je me suis alors lancée dans l'exploration de ce génome, faisant de la levure mon organisme modèle préféré ! Ainsi, j'ai participé au projet EUROFAN de construction et caractérisation d'une collection de mutants inactivés dans de nouveaux gènes. Puis, j'ai développé un test "synthétique létal" de recherche systématique de combinaisons de mutations létales pour la cellule. Enfin, je me suis investie dans la technologie de séquençage haut-débit et l'analyse bioinformatique. J'ai développé plusieurs applications permettant de suivre la dynamique d'accumulation des mutations chez la levure et d'identifier des profils mutationnels observés dans les cellules tumorales. "

CRISTAL COLLECTIF

Le Cristal collectif du CNRS récompense des équipes de femmes et d'hommes, personnels d'appui à la recherche pour leur projet collectif innovant ou technique remarquable. Cette année, il récompense une équipe en biologie.



De gauche à droite

Brice Ronsin

Centre de biologie intégrative
CNRS/Université Toulouse III-Paul Sabatier
Délégation Occitanie Ouest

Sophie Allart

**Institut Toulousain des Maladies Infectieuses et
Inflammatoires**
Inserm
Délégation Occitanie Ouest

Christian Rouvière

Centre de biologie intégrative
CNRS/Université Toulouse III-Paul Sabatier
Délégation Occitanie Ouest

LES PETITS WEBINAIRES DU RTMFM

Chaque semaine, faire le point durant 15 minutes sur une technologie, une pratique quotidienne, un savoir-faire ou une réflexion – philosophique – plus profonde autour de la microscopie photonique : c'est le pari que se sont lancé trois ingénieurs du réseau de Microscopie de fluorescence multidimensionnelle (RTMFM) avec leurs « petits webinaires ».

Dès le mois de mars 2020, trois ingénieurs du RTMFM – réseau de la Mission pour les initiatives transverses et interdisciplinaires (MITI), dont la mission est d'organiser, d'animer, d'échanger et de former sa communauté aux techniques les plus avancées du métier – se sont associés afin de mettre en place une série d'e-séminaires hebdomadaires. Parce que les technologies décrites évoluent rapidement, de telles initiatives sont indispensables pour faire évoluer l'expertise des personnels techniques, des scientifiques et des étudiants au service de la recherche. Pour maintenir le lien au sein de la communauté, et plus particulièrement face aux restrictions sanitaires, ce nouveau moyen de communication a su faire ses preuves. Le premier webinar a été diffusé le 6 avril 2020, puis très vite durant le premier confinement, un rythme de 2 webinaires par semaine s'est installé. Le jour et l'horaire fixes, ainsi que le format court suivi de 15 minutes environ de questions par tchat, en ont fait un réel succès. Largement diffusée auprès des autres infrastructures nationales et européennes du domaine, cette action des petits webinaires du RTMFM, dont l'appellation fait déjà partie du langage de la discipline, est exemplaire. Aujourd'hui, 60 webinaires ont été diffusés et sont en ligne sur une chaîne YouTube ainsi que sur le canal U ; ils totalisent 34 200 vues et plus de 450 abonnés à la chaîne. Ils couvrent de nombreux domaines : open source software pour pilotage du microscope, capteurs numériques, méthode de manipulation d'échantillons fluorescents, techniques de haute résolution, de microscopie tridimensionnelle et multidimensionnelle, analyse et stockage de données, optique, etc. Depuis la reprise d'activité, la diffusion perdure, plus d'une année après sa mise en place et des collaborations sont d'ores et déjà nées de cette initiative.



Crédit photo Arnaud Sanial

CEMIPAI FACE AUX VIRUS ÉMERGENTS

Conçu pour la manipulation de micro-organismes hautement pathogènes, le Centre d'études des maladies infectieuses et pharmacologie anti-infectieuse (CEMIPAI) est une plateforme expérimentale de haute sécurité biologique, ouverte aux équipes académiques et aux entreprises. Face à la crise sanitaire, l'équipe s'est distinguée par sa grande réactivité et son engagement dans la lutte contre le SARS-CoV-2.

Situé sur le campus du CNRS à Montpellier, le CEMIPAI accueille les équipes de recherche et forme les chercheurs à l'étude d'agents infectieux de classe 3, comme le virus de l'immunodéficience humaine (VIH), les virus des hépatites ou les virus transmis par les moustiques (chikungunya, dengue, Zika), les bactéries pathogènes et les prions. Il dispose de l'un des plus vastes laboratoires de sécurité microbiologique de niveau L3 de France – 230 m². Le CEMIPAI met en place des tests en cultures cellulaires dans le but d'identifier des molécules d'intérêt thérapeutique (criblage antiviral) développées par les chercheurs du public comme du privé. Dotée d'équipements de pointe en microscopie de super-résolution, la plateforme permet d'observer et d'analyser les cellules infectées, virus et bactéries, à des échelles nanométriques. Pendant le confinement de 2020 et pour répondre à l'urgence de la crise sanitaire, l'équipe, par son professionnalisme exemplaire, est parvenue à réorganiser un box L3 pour le dédier au coronavirus SARS-CoV-2, permettant ainsi l'accueil d'équipes de recherche académique, hospitalière et industrielle dans un environnement totalement sécurisé. En moins de deux semaines, l'équipe a également réussi à lancer la production du SARS-CoV-2 pour le criblage de molécules, de sérums séro-neutralisants, et la production de virus inactivés (des prototypes vaccinaux). Depuis mars 2020, le CEMIPAI a accueilli plus de 20 projets de recherche sur le SARS-CoV-2, en plus d'autres projets sur des virus émergents ou potentiellement ré-émergents (chikungunya, dengue, Zika ou le virus du Nil occidental) qu'il a fallu traiter en parallèle. Par son implication et sa réactivité, l'équipe a démontré son rôle indispensable dans l'instauration de protocoles rigoureux de criblage antiviral, pour le SARS-CoV-2 et en cas de potentielle nouvelle pandémie virale.

De gauche à droite

Christelle Fauvernier

Sébastien Lyonnais

Aymeric Neyret

Christine Chable-Bessia

Christophe Morillas

Alice Trausch

Nathalie Gros

Mathilde Henaut

Yara Tasrini

Centre d'études des maladies infectieuses et pharmacologie anti-infectieuse

CNRS/Université de Montpellier

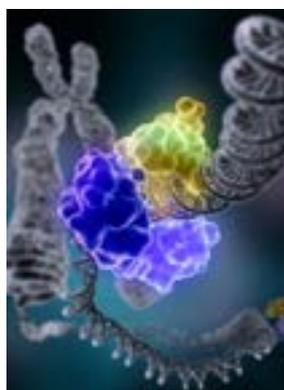
Délégation Occitanie Est

ATIP-AVENIR

Le programme ATIP-Avenir permet d'aider de jeunes chercheuses et chercheurs à développer de manière autonome des projets en Sciences de la Vie par la création d'une équipe au sein d'une structure de recherche en France affiliée au CNRS ou à l'Inserm. D'une durée de 3 ans qui peut être étendue à 5 années, le programme alloue un financement de 60k€ par an et assure le salaire du lauréat ainsi que celui d'un post-doctorant pour 2 ans. Riche de plus de 10 ans d'existence, le programme a bénéficié à près de 250 équipes, en association avec ses partenaires, le Plan Cancer, la Fondation Bettencourt-Schueller, la Fondation ARC, la Ligue contre le Cancer, l'AFM-Téléthon, la fondation Finovi et l'ANRS-MIE.

L'édition 2021 a été marquée par une modification importante puisque le programme s'adresse maintenant aux jeunes chercheuses et chercheurs ayant obtenu leur thèse depuis moins de 8 ans contre 10 ans auparavant. Ce changement avait pour objectif de mieux atteindre les chercheurs à l'orée de leur carrière. Il a eu comme conséquence une progression dans le pourcentage de succès (19% versus 15% les années précédentes), et une très nette augmentation des candidatures féminines (56%) et de lauréates (58%). Dix-sept chercheuses et chercheurs ont été sélectionnés.

Sont présentées ci-dessous les 8 équipes soutenues par l'Institut des sciences biologiques du CNRS.



Représentation schématique de l'ADN ligase encerclant la double hélice d'ADN au cours de la réparation (source Wikipedia)

LS1 BIOLOGIE MOLÉCULAIRE ET STRUCTURALE, BIOCHIMIE, BIOPHYSIQUE MOLÉCULAIRE

Judith MINÉ-HATTAB

Dynamique de la réparation de l'ADN dans les cellules sous contrainte de compression.

Laboratoire biologie computationnelle et quantitative (LCBQ)

CNRS/Sorbonne Université
Délégation Paris-Centre

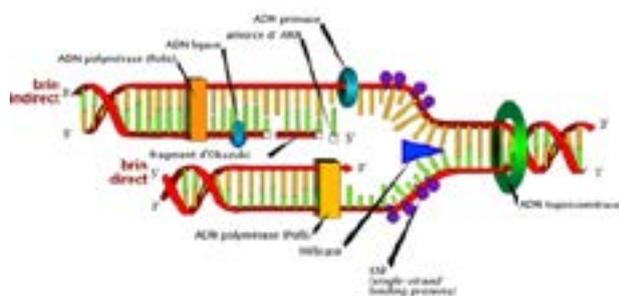


Schéma général de la fourche de réplication de l'ADN (source Wikipedia)

LS2 GÉNÉTIQUE, « - OMIQUES », BIOINFORMATIQUE ET BIOLOGIE SYSTÉMIQUE

Béatrice RONDINELLI

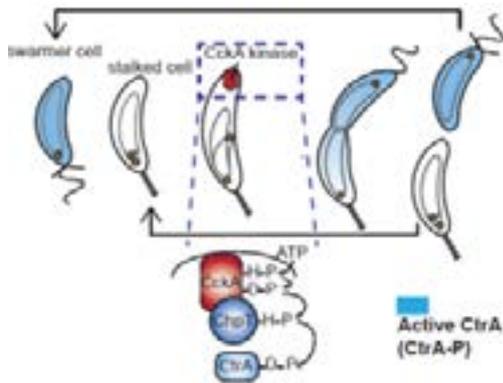
Caractérisation du réseau chromatinien qui stabilise et répare la fourche de réplication endommagée : vers l'identification de nouvelles cibles chromatinienne dépassant la chimiorésistance.

Nataliya PETRYK

Rôle de l'architecture nucléaire dans la réplication et le maintien de la chromatine.

Laboratoire Intégrité du génome et cancers

CNRS/Institut Gustave Rousse/Université Paris-Saclay
Délégation Ile-de-France Villejuif



Cycle cellulaire de *Caulobacter crescentus* (Source M Guzzo)

LS6 IMMUNITÉ, INFECTION ET MICROBIOLOGIE

Mathilde GUZZO

Contrôle nutritionnel des transitions du cycle cellulaire chez les bactéries.

Laboratoire Microbiologie moléculaire et biochimie structurale (MMSB)

CNRS/Université Claude Bernard
Délégation Rhône Auvergne

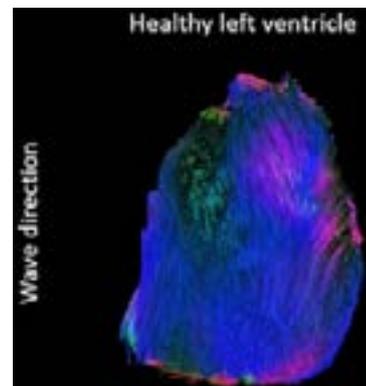
LS7 OUTILS DIAGNOSTIQUES, THÉRAPIES, BIOTECHNOLOGIE ET SANTÉ PUBLIQUE

Sébastien SALLES

Reconstruction 3D de la trajectoire des ondes mécaniques : une nouvelle approche d'imagerie ultrasonore pour évaluer les propriétés et le remodelage des tissus cardiaques.

Laboratoire d'imagerie biomédicale (LIB)

CNRS/Inserm/Sorbonne Université
Délégation Paris Centre



Reconstruction 3D des ondes mécaniques traversant le ventricule gauche au repos après imagerie ultrasonore (Source S Salles)

A micrograph showing a cross-section of a plant stem with numerous small, yellowish, oval-shaped particles (viral crystals) distributed throughout the tissue. The background is a light green color.

FAITS MARQUANTS

Cristallisation de virus de plante en puce microfluidique. Microcristaux de virus de la mosaïque jaune du navet (TYMV, Turnip yellow mosaic virus) dans un canal microfluidique ($L=100\ \mu\text{m}$). Grâce à l'analyse d'un cristal par diffraction des rayons, il est possible de visualiser le virus empilé au sein de ce cristal. Il en résulte une image 3D du virus qui renseigne sur sa forme, mais également sur son fonctionnement. L'utilisation de systèmes microfluidiques permet de miniaturiser la préparation de cristaux et d'améliorer leurs propriétés de diffraction.

© Claude SAUTER/IBMC/CNRS Photothèque

FOCUS SUR... LE BLOB

Physarum polycephalum, plus connu sous le nom de blob, est un organisme unicellulaire fascinant. Outil de médiation scientifique, spationaute pour explorer son comportement en micropesanteur ou encore acteur de la recherche sur le réchauffement climatique, découvrez à ses côtés l'année 2021.

Dans le cadre de l'année de la biologie 2021/2022, qui se terminera en décembre 2022, plusieurs actions autour du blob se sont déroulées en 2021 et ont été poursuivies en 2022. Ce focus portera essentiellement sur les actions ayant eu lieu en 2021.

LE BLOB DANS L'ESPACE

Des expériences ont été menées par près de 5 000 élèves sur le blob pour comparer leurs observations aux résultats obtenus dans la station spatiale internationale par l'astronaute français Thomas Pesquet.

CNRS Le journal - Le blob à la conquête de l'espace

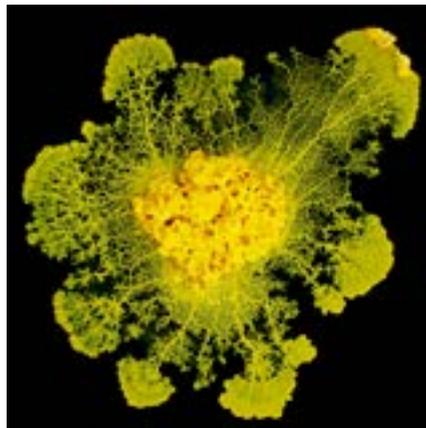
Thomas Pesquet a décollé le vendredi 23 avril 2021 vers la Station spatiale internationale. Il a été rejoint par quatre blobs, mystérieux êtres unicellulaires dépourvus de cerveau, embarqués lors d'un vol de ravitaillement en août 2021. Grâce à eux, le spationaute a procédé à différentes expériences qui ont également été réalisées sur Terre par des milliers d'élèves avec le concours du Cnes et du CNRS.

Carnets de science #10 : dossier "la ruée vers l'espace", des expériences en apesanteur

Communiqué de presse : 200 élèves de l'académie de Toulouse en direct avec Thomas Pesquet

L'astronaute français de l'Agence spatiale européenne (ESA), Thomas Pesquet, a répondu aux questions de jeunes élèves de l'Académie de Toulouse, le mercredi 6 octobre, dans le cadre d'une liaison en direct depuis la Station spatiale internationale (ISS). Il s'agissait du deuxième rendez-vous éducatif en direct organisé par le CNES, avec le soutien de l'ESA, dans le cadre de la mission Alpha. 200 élèves du primaire au lycée ont été rassemblés à la Cité de l'espace pour participer à cet échange, à quelques semaines de son retour sur Terre.

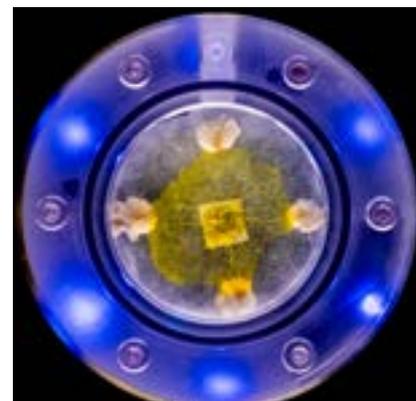
Replay : Mission Alpha, 200 élèves en direct avec Thomas Pesquet le 06 octobre 2021



© Audrey DUSSUTOIR / CRCA / CNRS Photothèque



© Audrey DUSSUTOIR / CRCA / CNES / CNRS Photothèque



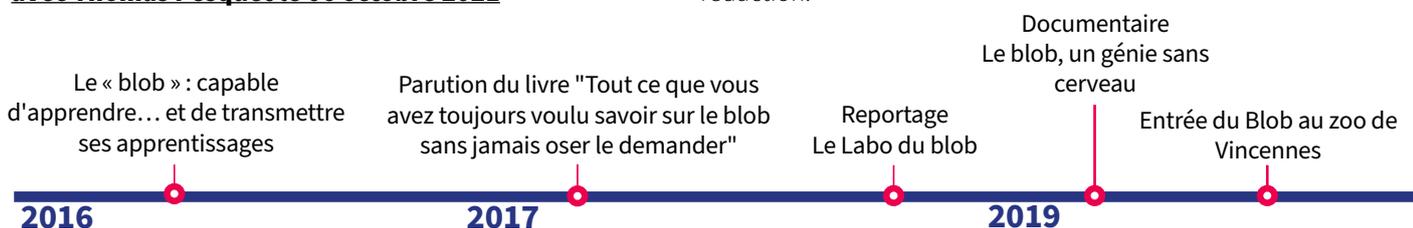
© David VILLA / SciencImage, CBI / CRCA / CNES / CNRS Photothèque

Premiers résultats de la mission Alpha

À mi-chemin de l'analyse des données envoyées par plus de 700 classes et par Thomas Pesquet, le blob semble :

- se réveiller plus tôt à bord de l'ISS
- se déplacer plus rapidement à bord de l'ISS
- pour certains, "léviter" à bord de l'ISS
- optimiser leurs trajets sur Terre comme dans l'ISS

La publication scientifique est encore en cours de rédaction.



Photographies du blob postées sur l'Instagram du CNRS à l'occasion de la mission Alpha.

De gauche à droite :

- Développement du myxomycète, "Physarum polycephalum"
- Myxomycète, "Physarum polycephalum", communément appelé blob
- Myxomycète, ou blob, placé dans une boîte avec des flocons d'avoine
- Myxomycète, "Physarum polycephalum", ou blob, placé dans sa "Blob Box" avec quatre flocons d'avoine
- Collage du myxomycète, "Physarum polycephalum", ou blob, et des flocons d'avoine



© Audrey DUSSUTOUR / CRCA / CNES / CNRS Photothèque



© David VILLA / ScienceImage, CBI / CRCA / CNES / CNRS Photothèque

EDUCATION

Webinaire #élèveonblob le 30 septembre 2021

La Dictée du blob

Le 19 octobre 2021 a été organisée en visioconférence une dictée sur le blob. Audrey Dussutour et 300 classes au travers de la France se sont prêtées à l'exercice.

LA SCIENCE PARTICIPATIVE

En 2021, l'expérience de science participative "Derrière le blob, la recherche" a été lancée. Le but : que des milliers de participants étudient les effets du réchauffement climatique sur le blob.

CNRS Le journal - Le blob s'invite chez les français

Après la semaine d'expériences dans 5 000 écoles en octobre 2021, la biologiste Audrey Dussutour a lancé il y a peu une expérience de science participative pour 15 000 volontaires. Objectif : comprendre comment le changement climatique affecte le blob, curieux organisme unicellulaire des écosystèmes forestiers.

Communiqué de presse : "Derrière le blob, la recherche", une expérience participative du CNRS

Le CNRS lance un projet de science participative ouvert à 15 000 apprentis scientifiques : « Derrière le blob, la recherche ». Cette expérience d'une ampleur inédite est dirigée par Audrey Dussutour, biologiste du CNRS au Centre de recherches sur la cognition animale (CNRS/Université Toulouse III - Paul Sabatier), et permettra d'étudier les effets du changement climatique sur le blob.

Le blob et la démarche scientifique

Que vous ayez été sélectionné pour "Derrière le blob, la recherche", l'expérience de science participative proposée par le CNRS, ou que vous soyez passionné par le blob, vous trouverez ici, au fil des semaines, toutes les informations et ressources qui vous permettront de réaliser votre expérience tout en vous familiarisant avec la démarche scientifique.

Exposition "Derrière le blob, la recherche"

Cette exposition de 10 panneaux présentée au Quai des savoirs à Toulouse permet de suivre les étapes incontournables d'un protocole de recherche et de comprendre comment se déroule une expérience scientifique rigoureuse.

REPORTAGES

The Blob: a cell that learns

La version anglaise du reportage "Le blob, une cellule qui apprend" est désormais disponible sur le compte Youtube du CNRS.

DU 11 au 17 octobre :
expérimentations pour Thomas Pesquet dans l'ISS et dans les

4 500 classes

Lancement de "Derrière le Blob, la recherche"

Actualité sur le site de l'INSB :
Diversité de la "prise de décision"
chez le blob

Départ du blob vers la Station spatiale internationale (ISS)

2021

DERRIÈRE LE BLOB, UNE CHERCHEUSE : AUDREY DUSSUTOUR

Derrière le blob et tous ces incroyables projets, nous retrouvons Audrey Dussutour, directrice de recherche au Centre de recherches sur la cognition animale (CRCA/Centre de biologie intégrative). Ses travaux scientifiques reconnus internationalement s'intéressent au comportement des fourmis et du blob. Audrey Dussutour est parvenue, en articulation avec ses travaux de recherche fondamentale, à faire du blob un fascinant outil de vulgarisation.

LAURÉATE DE LA 1^{ÈRE} MÉDAILLE DE MÉDIATION SCIENTIFIQUE

Audrey Dussutour, lauréate de la médaille de la médiation scientifique

Audrey Dussutour, éthologiste et dompteuse de blob, a reçu la médaille de la médiation scientifique 2021. Ses travaux scientifiques reconnus internationalement sont mis à profit pour des actions de médiation - plus de 200 au cours de sa carrière - qui portent sur le comportement des fourmis et du blob.

CNRS Le journal - Une récompense pour les passeurs de science

Découvrez les premiers lauréats de la médaille de la médiation scientifique. Cette toute nouvelle distinction, remise par le CNRS, récompense des femmes et des hommes qui mettent la science au cœur de la société et diffusent une information scientifique accessible à différents publics.

Communiqué de presse : Le CNRS distingue les premiers lauréats de la médaille de la médiation scientifique

Soutenue par le Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, cette première médaille de la médiation scientifique distingue Jean-Michel Courty, Audrey Dussutour, le collectif ClimaTicTac et le festival international de documentaires Jean Rouch. Pour cette première médaille, le CNRS a choisi d'octroyer une médaille particulière à l'animateur scientifique Mathieu Vidard pour son engagement à parler des sciences sur des médias de grande écoute. Ces médailles leur ont été remises le 29 septembre 2021 à l'issue du Forum des Nouvelles initiatives en médiation scientifique à Paris.

LIVRES

"Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur le blob sans jamais oser le demander"

Paru en 2017 et réédité chez *J'ai lu* en 2019, écrit par Audrey Dussutour.

Ni animal, ni plante, ni champignon, le blob est une masse jaune à la texture spongieuse et aux capacités étonnantes ! Derrière ses allures d'ovni, cette espèce promet des avancées scientifiques majeures : réponses sur les origines de l'intelligence, solutions pour prolonger notre longévité, traitement du cancer, découverte de nouveaux médicaments, amélioration de nos réseaux de transports... Nous n'avons pas fini d'entendre parler du blob !

Ce livre d'Audrey Dussutour a reçu en 2019 le prix du livre de science pour tous "catégorie lycéens".

EXPOSITION

La Science taille XX elles

L'exposition « La Science taille XX elles », créée par le CNRS et l'association Femmes & Sciences, célèbre le rôle des femmes scientifiques dans la recherche avec 48 portraits, disponibles en ligne. Parmi elles, découvrez le parcours et les travaux de recherche d'Audrey Dussutour.

“ *Le blob, de part ses capacités, nous invite à considérer les êtres vivants qui vivent dans l'ombre avec beaucoup d'humilité. Le blob est un merveilleux outil pédagogique, il permet d'aborder la biologie sous un angle original.* ”

Audrey DUSSUTOUR, directrice de recherche CNRS au CRCA



Audrey Dussutour, spécialiste mondiale du blob et médaille de la médiation scientifique du CNRS 2021

© David VILLA / SciencImage, CBI / CRCA / CNRS Photothèque

TEMPS FORTS 2021

MARS

Parution du livre "Une personnalité mosaïque, entre légende et réalité Piotr P. Slonimski"

Chez Editions Amalthée, sous la direction de Marguerite.

De 1922 à 2009, découvrez la vie singulière de l'intrépide généticien Piotr Slonimski. Fondateur de la génétique mitochondriale, résistant et grand-père aimant, la personnalité de Piotr Slonimski est à l'image de sa vie : plurielle.

Un kaléidoscope précis et touchant de la vie d'un grand homme.

MARS

Parution du livre " Le goût, une affaire de nez ?"

Chez Editions QUAE, de Loïc Briand. Le goût est une expérience à multiples facettes qui met en éveil tous nos sens. C'est un sens si familier qu'il faut en être privé pour en mesurer toute l'importance et la complexité. Savez-vous, par exemple, que nous goûtons avec le nez ? Pourriez-vous définir les différentes saveurs ? Pourquoi avons-nous tous des goûts différents ? Cet ouvrage permet de découvrir le sens du goût au travers de 80 questions, anecdotes et nombreuses illustrations.

17 MARS

Lancement de la première coalition mondiale sur les algues marines

Et si les algues participaient au salut de notre planète ? Le CNRS, la Fondation Lloyd's Register et le Pacte mondial des Nations unies (UNGC) s'associent pour lancer la Safe Seaweed Coalition, la première institution internationale dédiée à la valorisation des algues marines. L'objectif est de développer leur culture et leurs utilisations dans les secteurs alimentaire, agricole, médical, cosmétique et des matériaux, tout en répondant aux préoccupations environnementales et climatiques.

21 JUIN

Parution du livre "Comprehensive glycoscience", 2nde édition

Chez Elsevier, sous la direction de Joseph Barchi, et la participation de Christophe Biot.

Comprehensive Glycoscience, Second Edition assembles the top minds in this area who provide an update on the renowned 2007 first edition, including new discoveries and latest advances in glycoscience-related research areas.

MAI

Création du consortium public-privé PlantAlliance

Ce consortium d'expert a pour ambition d'accélérer les innovations en génétique, génomique et création variétale au coeur du développement de systèmes de culture agroécologiques innovants.

14 AVRIL

Inauguration de la plateforme d'analyse métabolique Haut débit pour la santé humaine

La plateforme de recherche MétaboParis-Santé est la première plateforme d'analyse métabolomique à haut niveau de France. Elle est équipée des dernières technologies de pointe dans l'analyse métabolomique par résonance magnétique nucléaire (RMN) et du système d'analyse IVDr (In-Vitro Diagnostic research) permettant l'obtention de profils métaboliques de haute précision.

9 NOVEMBRE

50 ans de l'unité Biochimie et physiologie moléculaire (B&PMP) à Montpellier

L'unité B&PMP, aujourd'hui Institut des sciences des plantes de Montpellier (IPSiM) a fêté ses 50 ans en 2021. Une journée anniversaire a été organisée le 9 novembre à Montpellier. Au programme, une rétrospective des faits marquants de l'unité, une présentation des recherches en cours et deux conférences prestigieuses de clôture.

11 NOVEMBRE

Parution du livre "Protéine, un voyage au centre de la cellule"

Chez EDP Sciences, sous la direction de Sophie Sacquin-Mora et Antoine Taly. Ce livre rend hommage aux ouvrières invisibles du vivant sans lesquelles nos cellules, et par là même notre organisme tout entier, ne pourraient fonctionner correctement. On y trouvera une discothèque à -173°C, des sabres lasers bio, des zombies, une chèvre araignée, ou encore un Terminator moléculaire. Découvrez le monde des protéines à travers des tas d'histoires drôles avec de vrais morceaux de science à l'intérieur...

1^{ER} AU 4 JUILLET

Bicentenaire du professeur Henri de Lacaze Duthiers, fondateur des stations biologiques de Roscoff et Banyuls

Du 1er au 4 juillet 2021, c'est autour d'expositions, de conférences grand public, d'un séminaire scientifique virtuel, d'animations et d'ateliers pédagogiques qu'a été célébré le bicentenaire de la naissance de Lacaze-Duthiers, à l'Observatoire Océanologique de Banyuls-sur-Mer, au Biodiversarium mais aussi dans la ville.

19 OCTOBRE

Conférence inaugurale de l'Année de la biologie

Le CNRS et le Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports consacrent l'année scolaire 2021-2022 à la biologie, en lançant, sur tout le territoire, l'Année de la biologie. L'objectif ? rapprocher le monde de l'enseignement et de la recherche pour mettre en lumière les grandes avancées et les enjeux de la recherche en biologie.

23 & 24 SEPTEMBRE

10 ans du Centre de recherches en concérologie de Toulouse (CRCT)

Pour fêter ses 10 ans, le CRCT a organisé, une rencontre tout public le 23 septembre et à destination de la communauté scientifique le 24 septembre, pour faire découvrir le laboratoire et les grandes avancées de la recherche en concérologie de ces 10 dernières années.

OCTOBRE

Parution du livre "Neurosciences cognitives"

Chez Deboek, sous la direction de Mehdi Khamassi. Le champ de la psychologie s'est incroyablement étendu et diversifié depuis que les sciences cognitives ont fait leur apparition. Quel est le rapport entre processus psychologiques et réseaux neuronaux ? Comment se traduisent les soubassements neurologiques dans la psychologie des individus ?

OCTOBRE

Mise en ligne du Site "Année de la Biologie"

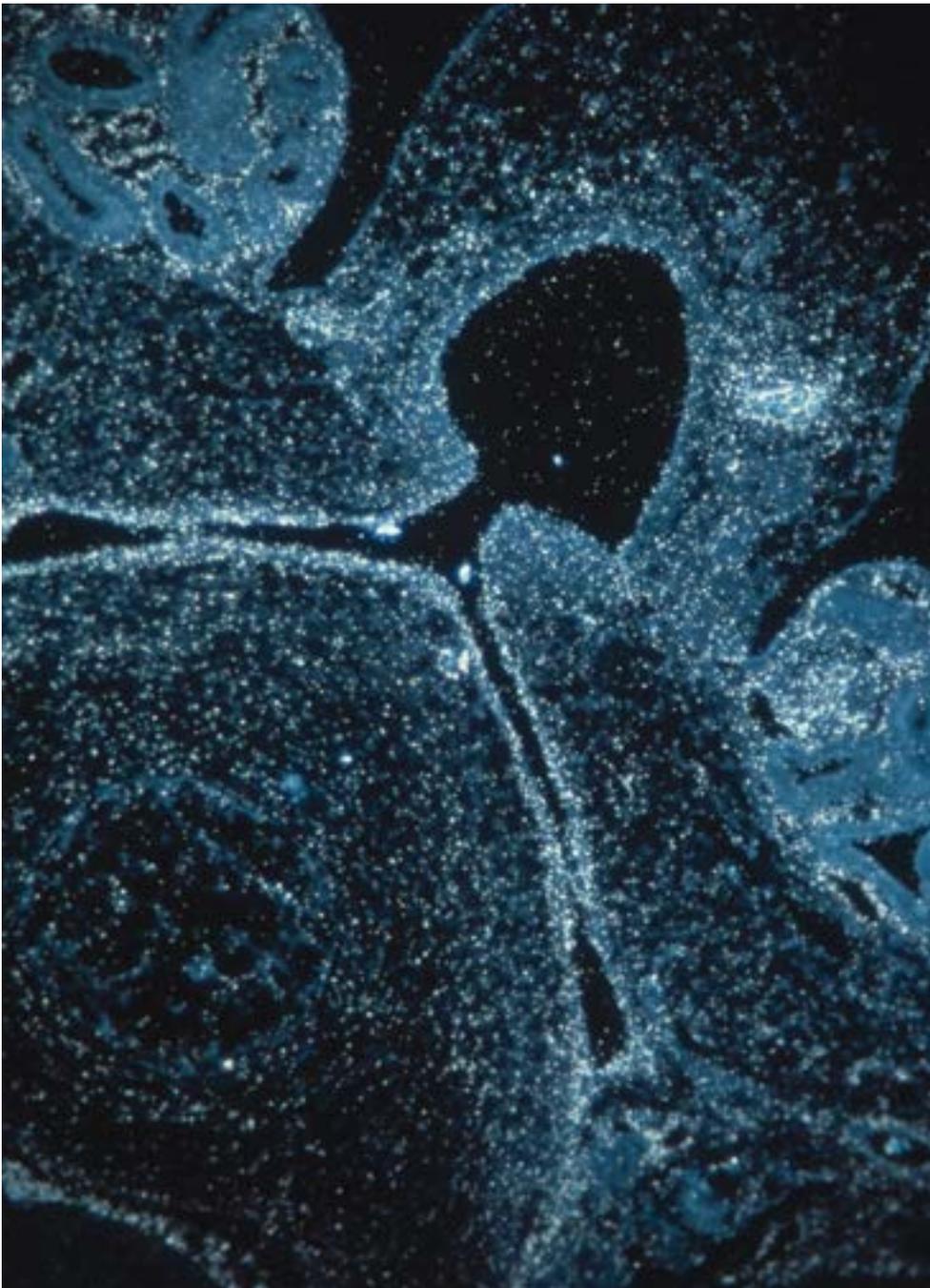
Le site dédié à l'Année de la Biologie regroupe tous les événements, les formations ayant eu lieu en France, ainsi qu'une multitude de ressources (Podcasts, articles, documentaires, ouvrage, etc.) pour comprendre le monde du vivant.

23 NOVEMBRE

Première mondiale : dépôt d'archives numériques encodées sur ADN aux Archives Nationales

À l'occasion d'une conférence de presse exceptionnelle, organisée au musée des Archives nationales, l'équipe de recherche a présenté son projet « La Révolution de l'ADN » et les Archives nationales ont officiellement enregistré le dépôt de ces archives numériques encodées sur ADN, une première mondiale pour une institution publique.





Coupe d'embryon de poulet et expression des ARNs pour l'oncogène c-ets1 dans les cellules endothéliales de la paroi des vaisseaux sanguins en cours de formation.

© Dominique STEHELIN/Bernard VANDENBUNDER/CNRS Photothèque

CNRS - INSTITUT DES SCIENCES BIOLOGIQUES

3, rue Michel-Ange 75016 Paris

<http://www.insb.cnrs.fr>

Impression : CNRS DR Paris IFSEM Secteur de l'imprimé

Septembre 2022