

2018

UNE ANNÉE
AVEC
LE CNRS

en Occitanie Ouest

cnrs

2018

UNE ANNÉE AVEC LE CNRS OCCITANIE OUEST

est un complément régional au rapport d'activité
2018, une année avec le CNRS

CNRS délégation Occitanie Ouest

16 avenue Edouard Belin
BP 24367
31 055 Toulouse Cedex 4
05 61 33 60 00

www.cnrs.fr/occitanie-ouest/

 **CNRS_Toulouse**

Direction de la publication

Christophe Giraud

Direction de la rédaction

Catherine Dematteis

Rédaction en chef

Valeria Medina

Rédaction

Clément Blondel

Béatrice Chatel

Morgane Gibert

Magali Jacquier

Sylvie Roques

Laure Vayssettes

Conception graphique et
mise en page et infographies

Conception graphique de Céline Hein
et déclinaison régionale par Valeria Medina

4 > 5

2019 : Les grands chiffres
Éditorial

6 > 7

Les talents

8 > 9

Temps forts scientifiques et
institutionnels

10 > 11

Partenariats et innovation

X

24 > 25

Sciences dans la société

26

Liste des laboratoires

Brochure imprimée par l'imprimerie Equinox sur du papier issu de forêts gérées durablement
Dépôt légal : en cours
ISSN : 2119-713X

Photo de couverture: **Propulseur en marche**; le plasma apparaît comme un anneau blanc; le plasma émet de la lumière car les atomes du gaz sont ionisés et excités par les électrons énergétiques comme dans une lampe fluorescente.

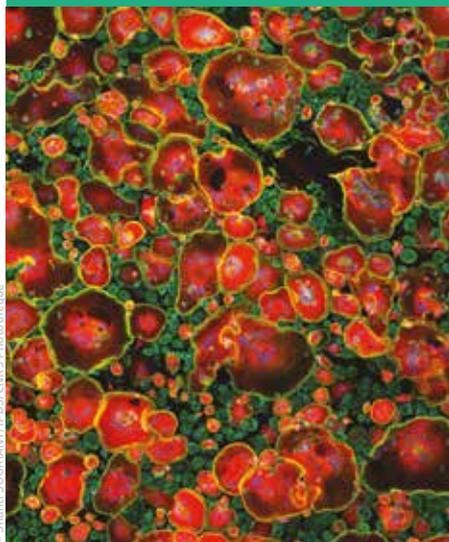
Voir page 24.

©Frédéric Maligne / CNRS/ LAPLACE



12 > 15

VIVANT



© Shantl SOURJANT/PIBS/CNRS Photothèque



16 > 17

TERRE
ENVIRONNEMENT



© Sébastien MOTTEJUI/CNRS Photothèque



18

UNIVERS

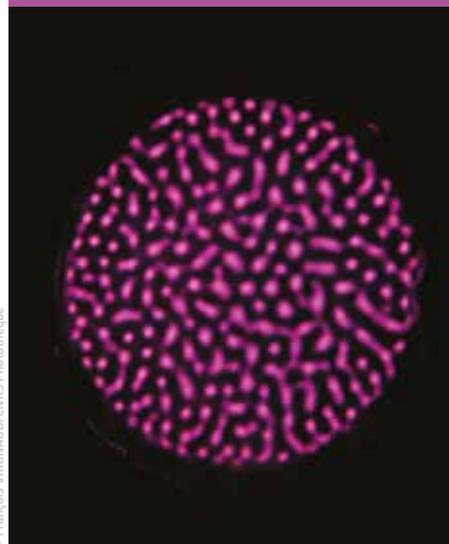


© Olivier PILLEZ/CNRS Photothèque



19

MATIÈRE



© François VRIGNAUD/CNRS Photothèque



20 > 21

SOCIÉTÉS



© IRAP / OMP / CNRS Photothèque



22 > 23

INGÉNIERIE
NUMÉRIQUE



© Cyril FRESILLON/CNRS Photothèque

2018

EN GRANDS CHIFFRES

2598 PERSONNELS
dont **44,1 %** de femmes

876
chercheur.es
35,2% de
femmes

1010
ingénieur.es et
technicien.nes
50,8% de
femmes

712
contractuel.les
non titulaires
de droit public
45,8% de
femmes

RESSOURCES

(Source : extraction SIRHUS du 25/04/2019)

62
STRUCTURES
DE RECHERCHE

(Source : SIRHUS du 08/01/2018)

13
LABORATOIRES
COMMUNS ACTIFS EN
2018

(Source : SPV du CNRS Occitanie Ouest)

INNOVATION ET PARTENARIATS

+ de
71
START-UP

(Source : SPV du CNRS Occitanie Ouest)

+ de **600**
CONTRATS BILATÉRAUX/AN
avec + de 300 partenaires
de droit privé et public et
40 laboratoires concernés

(Source : SPV du CNRS Occitanie Ouest)

RECHERCHE

(Source : données SCI Expanded - CPI-5 (Thomson Reuters) – traitement CNRS / SAP2S et INIST - chiffres 2017)

3600
PUBLICATIONS
SCIENTIFIQUES

dont
62 %
EN CO-PUBLICATION
AVEC UN LABORATOIRE
ÉTRANGER



CHRISTOPHE GIRAUD

**DÉLÉGUÉ RÉGIONAL
CNRS OCCITANIE OUEST**

ÉDITORIAL

— C'est encore avec un grand plaisir que je vous invite à découvrir, pour l'année 2018, les belles avancées scientifiques portées par nos laboratoires, les moments forts tant scientifiques qu'institutionnels et les rendez-vous avec nos différents publics. Ce fut bien une année singulière pour la communauté de la recherche et de l'enseignement supérieur, et pour les toulousains également, puisque la ville rose accueillait, pour la première fois en France, l'Euroscience Open Forum (ESOF) et portait ainsi le label de Cité européenne de la science.

Cet événement marquant réunissant plusieurs milliers de scientifiques internationaux de toutes les disciplines et plus de quatre cents journalistes a permis de mettre en valeur la richesse et le potentiel de la recherche à Toulouse et dans sa région. C'est dans ce cadre que le CNRS a souhaité y tenir ses grandes manifestations annuelles : le Forum « Que reste-t'il à découvrir ? » dont la grande majorité des thèmes et expériences présentées émanaient des laboratoires toulousains, la finale nationale de Ma Thèse en 180 secondes qui a accueilli 1000 personnes au Théâtre de la Cité ou encore son forum « Nouvelles initiatives en médiation scientifique ». Autour de ces événements majeurs, des visites de presse ont été organisées pour des journalistes européens.

2018 aura aussi été riche d'avancées scientifiques dans toutes les disciplines représentées à Toulouse, à travers quelques 220 sujets médiatisés. En sciences du vivant par exemple, on peut noter les travaux nombreux sur le cerveau, en astrophysique les missions spatiales internationales impliquant nos laboratoires comme InSight, Bépicolombo, Solar Probe... Des succès sont également à mentionner du côté de l'innovation avec des dispositifs de nanotechnologie au service des neurosciences ou encore le 1^{er} laboratoire commun international du CNRS avec une entreprise étrangère.

Nous poursuivons nos actions en faveur de la diffusion de la culture scientifique auprès de publics variés comme ceux des cafés du Quai qui connaissent un grand succès notamment par la qualité des interventions des femmes scientifiques.

Enfin, depuis novembre 2018, nous adressons à nos élu.es, du parlement et des collectivités territoriales, une lettre mensuelle mettant en valeur les actualités de la recherche des laboratoires du CNRS en Occitanie Ouest.

Je vous souhaite une bonne lecture.

En 2018 le CNRS Occitanie Ouest compte cinq personnes lauréat.es d'une médaille du CNRS. Une médaille d'argent, deux médailles de bronze et deux médailles de cristal pour récompenser des chercheur.es et des ingénieur.es contribuant par la qualité de leurs travaux à l'excellence de la recherche française.

D'autre part, neuf chercheur.es ont obtenu une bourse du conseil européen de la recherche (ERC) et trois scientifiques d'instituts étrangers ont rejoint les laboratoires de la circonscription dans le cadre de l'appel à projets *Make Our Planet Great Again*.

2 médailles de cristal



Gérard Latil

Assistant ingénieur CNRS au Centre de recherches sur la cognition animale (CRCA- CBI)



Gérard Latil a la responsabilité des élevages du laboratoire sur des modèles animaux très variés allant des vertébrés aux invertébrés (fourmis, araignées, drosophiles, poissons, myxomycètes). En parallèle, il poursuit une activité de recherche sur l'étude des mécanismes comportementaux et cognitifs impliqués dans les comportements collectifs observés dans un très grand nombre de sociétés animales. Depuis 2002, correspondant communication du CNRS

Occitanie Ouest, Gérard Latil coordonne les actions de culture scientifique du laboratoire. Il a mis en place plusieurs projets pédagogiques autour du thème des insectes pour le rectorat de Toulouse et est membre de plusieurs associations de diffusion de la culture scientifique, comme *Science Animation* (CCSTI d'Occitanie) et *Les Étoiles brillent pour tous*.

Benoit Tudoux

Ingénieur d'étude CNRS au Laboratoire interdisciplinaire solidarités, sociétés, territoires (LISST)



Benoit Tudoux est spécialiste de la production et de l'analyse de données. Il contribue à la mise en place d'enquêtes par questionnaire et déploie des analyses de données (parcours de vie, analyse de réseaux sociaux...) dans différents programmes de recherche. Fin 2014, Benoit Tudoux et trois collègues de Paris et Bordeaux créent un réseau métier afin de structurer une communauté essentielle au bon fonctionnement des sciences humaines et sociales. Après 4 ans d'existence, le réseau Méthodes, analyses, terrains, enquêtes en sciences humaines et sociales (MATE-shs) réunit près de 400 personnes du CNRS, des universités, de l'INED et d'autres établissements. Différentes actions sont menées : formations, séminaires de méthodologie en ligne, création de groupes favorisant les initiatives locales. Ses collègues Damien Cartron (EPIDAPO), Pernelle Issenhuth (CESSP), Viviane Le Hay (CED), sont également lauréat.es de la médaille de cristal 2018 du CNRS.

BOURSE CNRS MOMENTUM

Le programme Momentum, lancé en 2016 par le CNRS, vise à permettre à de jeunes chercheur.es de toutes disciplines confondues, sans condition de nationalité, d'imaginer et de mener à bien un projet innovant au sein d'un laboratoire du CNRS. Parmi les 19 projets retenus sur les 430 proposés, 2 jeunes chercheur.es toulousain.es ont été sélectionné.es pour l'originalité et la pertinence de leur travaux de recherches :

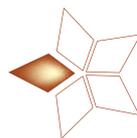
- Marie-Cécile Soulier est chercheuse CNRS dans le laboratoire Travaux de recherches archéologiques sur les cultures, les espaces et les sociétés (TRACES). Elle a obtenu la bourse pour son projet « L'alimentation au cœur de la vie quotidienne des chasseurs-cueilleurs : nouveaux outils, nouvelles données, nouvelle vision des sociétés préhistoriques ». La chercheuse s'intéresse aux pratiques alimentaires passées qui ont pu jouer un rôle déterminant dans l'évolution des sociétés.
- Alfonso Perez Escudero est un jeune chercheur CNRS au Centre de recherches sur la cognition animale (CRCA/CBI). Son projet, « Des décisions instantanées aux conséquences écologiques : une approche intégrative pour l'étude du fourragement chez *Caenorhabditis elegans* » développe une approche intégrée visant à étudier le comportement animal dans des environnements complexes.

MAKE OUR PLANET GREAT AGAIN

Trois chercheur.es ont rejoint en 2018 les laboratoires de la circonscription avec le programme *Make our planet great again* pour mener des recherches sur des sujets allant de l'impact du changement climatique sur la biodiversité à l'impact de la fonte de la banquise sur la circulation océanique.

- Chien Wang du Massachusetts Institute of Technology (MIT), pour travailler sur le rôle des aérosols sur le climat au Laboratoire d'aérodynamique (LA/OMP)
- Philippe Lucas-Picher de l'Université du Québec - Montréal pour conduire le projet « MIMFACTS » - Impacts du changement climatique à l'échelle du kilomètre en Europe au Centre national de recherches météorologiques de Toulouse (CNRM)
- Marion Carrier de Aston University - UK, pour mener son projet « PYROKINE » - Pyrolyse rapide de la biomasse des déchets : double cinétique au Centre de recherche d'Albi en génie des procédés des solides divisés, de l'énergie et de l'environnement (RAPSODEE).

2 médailles de bronze



Sébastien Britton

Chargé de recherche CNRS à l'Institut de pharmacologie et de biologie structurale (IPBS)



© Françoise Viala

...Situés à l'interface entre la recherche fondamentale et la recherche finalisée, les travaux de Sébastien Britton visent à développer des traitements novateurs contre le cancer. Beaucoup de traitements anticancéreux agissent en induisant des cassures double-brin de l'ADN dont la persistance conduit à la mort des cellules tumorales. Toutefois, il existe des voies de réparation de l'ADN qui permettent la survie cellulaire. L'objectif des travaux de Sébastien Britton est d'identifier les mécanismes de réparation mis en jeu et de développer des molécules permettant de les bloquer sélectivement dans les cellules tumorales pour les sensibiliser aux thérapies anticancéreuses. Il utilise l'imagerie à haute-résolution des complexes de réparation pour obtenir de nouvelles connaissances sur leur fonctionnement.

Florence Mazier

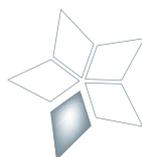
Chargée de recherche CNRS au laboratoire Géographie de l'environnement (GEODE)

...Botaniste et spécialiste des pollens, Florence Mazier travaille à la caractérisation des processus anthropiques qui contrôlent les dynamiques paléo-environnementales en étudiant les pollens actuels. L'objectif est de calibrer et modéliser la relation pollen végétation et de proposer des reconstitutions de la végétation et des types d'utilisation des sols au cours du temps. Ces reconstitutions permettent de mieux appréhender l'impact des changements de ce couvert végétal sur les processus climatiques, biogéochimiques et sur la biodiversité. En évaluant l'influence de leurs activités sur l'environnement, on peut mieux répondre aux questions sociétales grâce à des approches novatrices de gestion du couvert végétal à visées prospectives et décisionnelles.



© Sébastien Chastrinet

1 médaille d'argent



Marc Legros

Directeur de recherche CNRS au Centre d'élaboration de matériaux et d'études structurales du CNRS (CEMES)

...Spécialiste de l'analyse par microscopie électronique des procédés de déformation plastique des matériaux cristallins (métaux, alliages, semi-conducteurs) à l'échelle nanométrique, Marc Legros utilise et développe des méthodes de déformation *in situ* permettant de caractériser les propriétés mécaniques de matériaux divers en géométrie très contrainte et d'analyser les mécanismes microscopiques qui les gouvernent. Ces activités de recherche originales sont essentielles, aussi bien pour la compréhension fondamentale des phénomènes de déformation plastique que pour la mise au point d'alliages industriels à haute performance ou de dispositifs électro-mécaniques miniaturisés et fiables.



© Marzia Carrada

BOURSE L'ORÉAL-UNESCO POUR LES FEMMES ET LA SCIENCE

Lucile Alexandre, doctorante dans l'Unité physico-chimie Curie et au Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes du CNRS (LAAS-CNRS) est l'une des lauréates 2018 de la bourse L'Oréal-Unesco pour ses travaux en microfluidique sur la pré-éclampsie (hypertension artérielle) chez la femme enceinte. Les Bourses L'Oréal-Unesco pour les femmes et la science, récompensent chaque année une trentaine de jeunes femmes scientifiques dans le monde.

LES BOURSES DU CONSEIL EUROPÉEN DE LA RECHERCHE

En 2018, l'ERC a récompensé 9 chercheurs des laboratoires CNRS Occitanie Ouest

La bourse *starting grant*, attribuée à celles et ceux ayant entre deux et sept ans d'expérience, a été remise à quatre chercheurs :

- Yohan Davit à l'Institut de mécanique des fluides de Toulouse (IMFT)
- Fabian Erdel du Centre de biologie intégrative de Toulouse (CBI)
- Klervia Jaouen du laboratoire Géosciences environnement Toulouse (GET/OMP)
- Etienne Meunier à l'Institut de pharmacologie et de biologie structurale de Toulouse (IPBS)

Trois chercheurs ont obtenu une *consolidator grant*, qui finance des projets de recherche exploratoire, portés par des chercheurs d'excellence ayant entre 7 à 12 ans d'expérience :

- Julien Cote au laboratoire Évolution & diversité biologique (EDB)
- Alexis Rouillard à l'Institut de recherche en astrophysique et planétologie (IRAP/OMP)
- Alma Hdozic, au Laboratoire d'aérodynamique (LA/OMP)

Deux bourses *advanced* qui s'adressent à des scientifiques reconnus dans leur domaine, au niveau national et international, ont aussi été attribuées :

- Thierry Poinot à l'Institut de mécanique des fluides de Toulouse
- Carole Rossi au Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes du CNRS.

Enfin, Sylvie Lorthoïs de l'Institut de mécanique des fluides de Toulouse (IMFT), est lauréate de l'appel *proof of concept*. L'appel Proof of concept s'adresse aux lauréates d'une bourse ERC et a pour objectif de valoriser les résultats et le potentiel commercial, innovant et sociétal d'une recherche déjà financée par l'Union européenne.

TEMPS FORTS SCIENTIFIQUES ET INSTITUTIONNELS

2018, Toulouse cité européenne de la science

_2018 fut une année exceptionnelle pour Toulouse, désignée Cité européenne de la science en accueillant l'*EuroScience Open Forum* (ESOF), pour la première fois en France.

L'ESOF, considéré comme la plus grande manifestation interdisciplinaire européenne autour de la science et de l'innovation, a largement mobilisé la communauté scientifique, sous la houlette de sa championne, Anne Cambon-Thomsen, chercheuse CNRS, et de l'Université fédérale de Toulouse. Ce sont plus de 4000 scientifiques internationaux, et plus de 400 journalistes qui étaient au rendez-vous en juillet.

Le CNRS affichait sa présence sur le stand du ministère de l'Enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, et proposait un espace dédié à l'innovation ainsi que des visites de presse.

Du côté du grand public, le festival *Science in the city*, coordonné par Toulouse Métropole, a permis aux visiteurs et visiteuses de s'immerger dans le monde scientifique du 7 au 15 juillet dans toute la ville et dans un village des sciences place du Capitole à Toulouse.

« La Science taille XX elles », projet phare du CNRS Occitanie Ouest a été conçu et réalisé avec l'association Femmes & Sciences et soutenu par 14 partenaires locaux et nationaux. L'objectif était de mettre en lumière les femmes scientifiques à travers une exposition de 12 portraits. Réalisés par le photographe Vincent Moncorgé et exposés dans les vitrines des Galeries Lafayette pendant le festival *Science in the city*. Les visiteurs et visiteuses ont également bénéficié d'un parcours thématique dans les rues de la ville à la recherche de ces femmes scientifiques inconnues ou oubliées et de 3 jours d'animations à l'Espace diversité laïcité.

Enfin, toujours dans le cadre de l'ESOF, le CNRS a organisé, au Théâtre de la Cité du 13 au 16 juin, ses trois grands événements : la finale nationale de Ma Thèse en 180 secondes en collaboration avec la Conférence des présidents d'université, le forum des Nouvelles initiatives en médiation scientifique (NIMS) et le forum « Que reste t'il à découvrir ? ».



LAAS-CNRS : 50 ans en 2018



_ 2018 était une année particulière pour le Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes du CNRS (LAAS-CNRS), laboratoire toulousain de référence en robotique, informatique, automatique et micro & nanosystèmes, puisqu'il a fêté 50 ans de recherches scientifiques et d'avancées technologiques. Des évènements pour différents publics étaient proposés :

- Un Défi Jeunesse «l'Homme et l'environnement du futur» pour distinguer des jeunes de collèges passionné.es de sciences à travers un concours.
- LAAS Research and Technology Conferences : des chercheur.es de renommée internationale ont été invité.es à débattre de défis scientifiques en lien avec les thématiques du laboratoire et leurs enjeux sociétaux.
- LAAS Research & Technology Days : des journées destinées aux scientifiques, académiques et industriels pour présenter les activités de recherche du laboratoire et ses plateformes.
- Fête de la Science : Portes ouvertes pour tout savoir sur l'évolution des sciences et techniques depuis la création du LAAS-CNRS en 1968 dans les domaines de la robotique, l'informatique et les micro et nanosystèmes.



15 bougies pour le Centre de recherches sur la cognition animale (CRCA)

_ Abeilles, termites, fourmis, araignées, poissons, souris... sans oublier l'inclassable « blob » : l'objectif du CRCA est d'étudier leurs étonnantes capacités d'apprentissage et l'émergence de comportements collectifs. Pour cela, les scientifiques multiplient les approches en croisant expériences, modélisations mathématiques ou même simulations robotiques. Afin de célébrer 15 années de recherche et de formation, le laboratoire a organisé un colloque les 28 et 29 mai 2018 à l'Hôtel Dieu, rassemblant des scientifiques travaillant ou ayant travaillé au sein du laboratoire ou venant d'organismes internationaux, tout en permettant aux journalistes de participer à un point presse.



DES ÉCLAIRS MÉDIATIQUES

En septembre 2018, des scientifiques toulousain.es du centre national de recherches météorologiques, du laboratoire d'aérodynamique (Observatoire Midi-Pyrénées) et du service des avions français instrumentés pour la recherche en environnement (SARFIRE) ont mené une expédition inédite en Corse, nommée EXAEDRE. Il s'agissait de mesurer, in situ, les phénomènes liés au déclenchement des éclairs. Les connaissances collectées pendant cette campagne permettront de mieux suivre ces phénomènes extrêmes et d'en améliorer les prévisions en exploitant davantage la mesure des éclairs. Cette mission a suscité un énorme intérêt

des médias nationaux et régionaux, qui l'ont couverte en amont mais aussi pendant le déroulement des opérations, en Corse. Plus de 30 articles de presse ont permis de montrer au public le dispositif expérimental unique composé entre autres d'instruments aéroportés et d'un réseau de détection capable de cartographier les éclairs en trois dimensions ainsi que les enjeux de ces recherches.



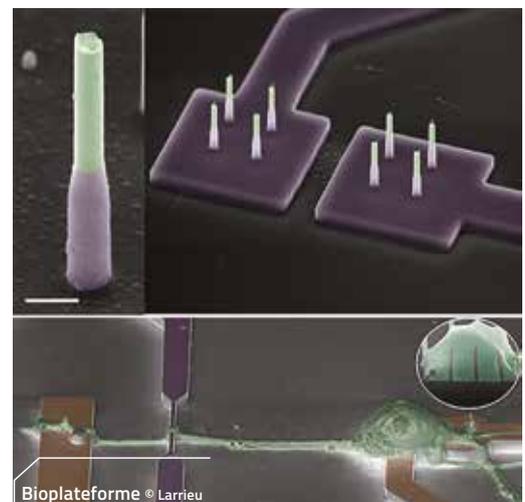
© Cyril FRESILLON / EXAEDRE / SARFIRE / CNRS Photothèque

Partenariat, start'up, plateforme, relations internationales... l'innovation est au cœur de la recherche du CNRS Occitanie Ouest.

[Plateforme] Les nanotechnologies au service des neurosciences

— Des ingénieur.es et des biologistes ont développé une bio-plateforme de très haute sensibilité composée de nano-dispositifs 3D déployés en réseau, permettant de suivre l'activité électrique et chimique de cellules électrogènes. Ce nouvel outil devrait permettre de mieux comprendre les mécanismes élémentaires impliqués dans la communication neuronale dans des conditions normales ou pathologiques et de contribuer ainsi à un meilleur diagnostic. Un démonstrateur est en développement pour sa commercialisation vers des entreprises spécialisées dans l'électrophysiologie *in vitro*.

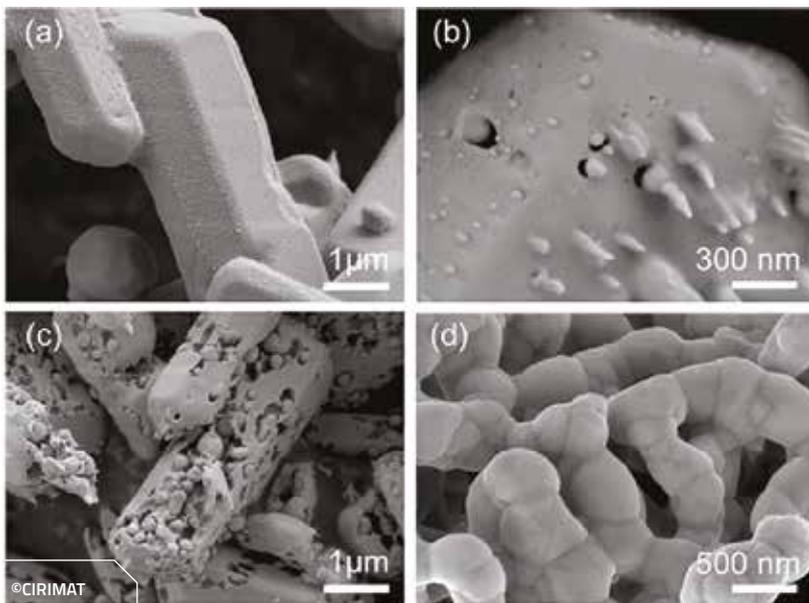
Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes - LAAS-CNRS
Centre de physiopathologie de Toulouse Purpan - CPTP
Journal of Physics: Condensed Matter – novembre 2018
DOI:10.1088/1361-648X/aae5aa



[Partenariat] La biologie de synthèse ouvre une voie inédite pour la production de la méthionine

— La méthionine est un acide aminé produit en majeure partie pour la nutrition animale, par des procédés de pétrochimie. Des chercheur.es en partenariat avec la société Adisseo, spécialiste de la nutrition animale, proposent une alternative en construisant une voie métabolique nouvelle permettant à une bactérie de produire à partir de glucose, une molécule aisément convertible en méthionine.

Laboratoire d'ingénierie des systèmes biologiques et des procédés - LISBP



[En image] Microscopie

— Pour faciliter la dissipation thermique de l'électronique embarquée, notamment dans les satellites, les scientifiques ont mis au point une pâte à braser qui permet l'assemblage des composants en garantissant une bonne évacuation de la chaleur. Le nouveau produit breveté est commercialisé par la société Inventec.

Centre interuniversitaire de recherche et d'ingénierie des matériaux - CEMES



[Start-up] Utiliser du CO2 pour produire des molécules à l'échelle industrielle

— La start-up EnobraQ développe, à partir de travaux de recherche, des biotechnologies dites « de 4e génération » qui utilisent le CO2 pour produire des molécules à l'échelle industrielle destinées aux marchés de l'agro-alimentaire, de la cosmétique, de la pharmacologie... Disponible, peu cher et dont la capture et le recyclage sont positifs pour l'environnement, le CO2 remplace ainsi une partie du glucose utilisé dans des procédés de fermentation.

Laboratoire d'ingénierie des systèmes biologiques et des procédés - LISBP
Toulouse White Biotechnologie - TWB



Production de molécules avec CO2
©TWB



[International] Un laboratoire commun entre le CNRS et Hitachi High Technologies Corporation

[Accord] Quand l'intelligence artificielle se met au service de la grande consommation

— Toulouse Tech Transfer (TTT) a procédé à la signature d'un accord de licence pour transférer un algorithme d'intelligence artificielle issu de travaux de recherche, à la société Bargaineo. Il s'agit d'optimiser la pertinence des offres promotionnelles, d'aider aux négociations ou encore de prédire l'impact des futures offres.

Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes - LAAS-CNRS



CEMES-Hitachi
©Florent Houdellier and al.

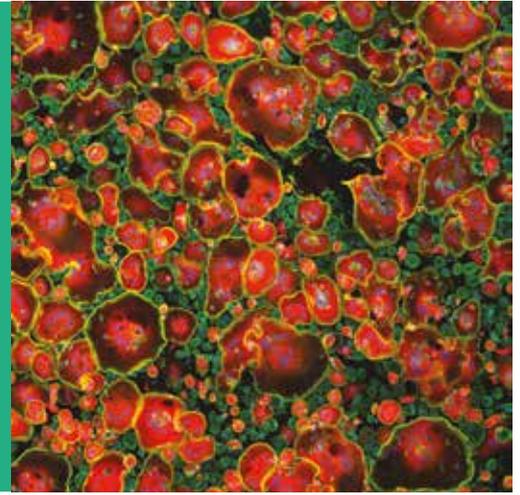
— Des chercheur.es français.es et des ingénieur.es japonais.es s'associent pour développer un nouveau microscope électronique capable de scruter les propriétés de la matière à de très petites échelles de temps et d'espace. Fruit d'une longue collaboration entre le laboratoire et la société japonaise, il s'agit du premier laboratoire commun du CNRS avec une entreprise étrangère.

Centre d'élaboration de matériaux et d'études structurales - CEMES



VIVANT

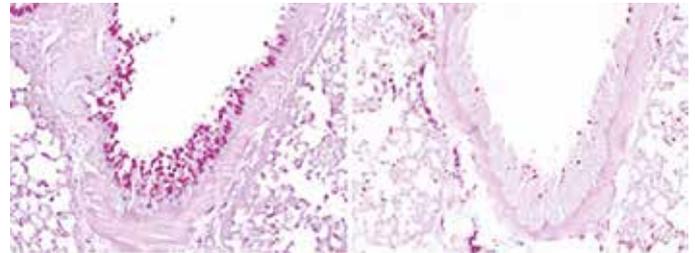
De la détection des allergies jusqu'à la mort cellulaire des cellules souches, en passant par la dégénérescence maculaire, de nombreux travaux de recherche sont menés pour comprendre les mécanismes de réparation ou de régénération cellulaire.



Allergies • vers de nouvelles pistes thérapeutiques

Les scientifiques ont identifié une protéine capable de détecter divers allergènes dans les voies respiratoires à l'origine de crises d'asthme. Lorsque les allergènes arrivent dans les voies respiratoires, ils libèrent des enzymes, les protéases, qui découpent cette protéine humaine en fragments hyperactifs à l'origine des réactions en chaîne responsables des symptômes allergiques. Ce lien direct entre génétique – le gène codant pour cette protéine est reconnu comme étant l'un des principaux gènes de prédisposition à l'asthme – et environnement permettra des avancées dans le traitement des maladies allergiques avec de nouvelles cibles thérapeutiques, comme le développement d'anticorps bloquant cette protéine ou son récepteur.

Institut de pharmacologie et de biologie structurale - IPBS
Nature Immunology - mars 2018
DOI:10.1038/s41590-018-0067-5



Production de mucus dans le poumon après inhalation d'un allergène (coupes de poumon, coloration du mucus en rose magenta). L'hyperproduction de mucus est l'une des caractéristiques de l'asthme allergique. La protéine IL-33, un facteur majeur de prédisposition à l'asthme chez l'humain, détecte l'activité protéase de l'allergène. Elle s'en trouve activée et déclenche une cascade de réactions, dont la production de mucus, associées à l'asthme et aux autres maladies allergiques. Lorsque l'activation de l'IL-33 est bloquée (à droite), la réaction n'est pas déclenchée.
© Corinne Cayrol et Jean-Philippe Girard / IPBS



- ÉCLAIRAGE -

VISION

DES MODÈLES INFORMATIQUES POUR EXPLIQUER LE DÉVELOPPEMENT DE LA VISION

Afin de comprendre les mécanismes neuronaux sous-tendant la perception visuelle, les chercheurs ont développé un modèle informatique utilisant des réseaux de neurones artificiels et des images naturelles: ces neurones acquièrent automatiquement des propriétés semblables à celles des neurones naturels. Cette faculté apporte un nouvel éclairage sur la question de l'inné et de l'acquis et permet de mieux comprendre certaines pathologies développementales comme l'amblyopie.

Centre de recherche cerveau et cognition - CERCO
Journal of Neuroscience - octobre 2018
doi: 10.1523/JNEUROSCI.1259-18.2018

APPRENDRE AU CERVEAU À S'ADAPTER À LA DMLA

La dégénérescence maculaire liée à l'âge est une maladie incurable de l'œil atteignant seulement le centre de la rétine. Des scientifiques ont utilisé une méthode d'apprentissage perceptif afin d'induire une réorganisation cérébrale, permettant d'améliorer les performances visuelles en région périphérique pour compenser la perte de vision.

Centre de recherche cerveau et cognition - CERCO
Scientific Reports - janvier 2018
doi: 10.1038/s41598-017-18261-6

- ÉCLAIRAGE -

RESSOURCES MARITIMES

LES ALGUES POSSÈDENT DES GÈNES POUR VIVRE SUR TERRE

Il y a 500 millions d'années, les plantes terrestres, partageaient un ancêtre commun avec les algues *Charophytes*. Les scientifiques ont démontré que les gènes de ces algues contiennent des innovations évolutives qui ont permis à leur ancêtre de se propager dans les habitats terrestres. Étonnamment, de nombreux caractères autrefois considérés comme spécifiques aux plantes terrestres sont présents dans le génome de cet ancêtre commun aquatique.

Laboratoire de recherche en sciences végétales - LRSV
Cell - juillet 2018
DOI: 10.1016/J.CELL.2018.06.033

AMÉLIORATION DE LA DÉTECTION DES TOXINES ALIMENTAIRES D'ORIGINE MARINE

Des milliers de personnes souffrent d'intoxications alimentaires causées par la consommation de produits de la mer. Des chercheurs ont permis d'améliorer les tests de détection des toxines d'origine marine, dans l'objectif de circonscrire plus rapidement les vagues d'intoxications alimentaires.

Laboratoire d'ingénierie des systèmes biologiques et procédés - LISBP
Laboratoire d'analyses et d'architecture des systèmes - LAAS-CNRS
Environmental Research - avril 2018
doi: 10.1016/j.envres.2017.12.022.



- EN BREF -

LES PARASITES EN FONT VOIR DE TOUTES LES COULEURS AUX ANIMAUX

Les animaux d'une même espèce présentent une diversité de coloration ainsi que des comportements, des capacités immunitaires et des charges parasitaires différents. Les scientifiques ont montré que la prise en compte de la variabilité naturelle de coloration des animaux pourrait mieux prédire leurs réponses face aux agents pathogènes, dans un contexte de changements globaux.

Laboratoire Évolution et diversité biologique - EDB
Station d'écologie théorique et expérimentale - SETE
Proceedings of the Royal Society - mai 2018
DOI: 10.1098/RSPB.2018.0285

LE CODE DES HISTONES EN RÉPONSE AUX CASSURES DOUBLE-BRIN DE L'ADN

L'apparition de cassures double-brin dans l'ADN peut conduire à des maladies ou des cancers. Des chercheurs ont caractérisé, de manière exhaustive, comment ces lésions extrêmement toxiques modifient la chromatine, structure qui assure l'organisation du matériel génétique dans la cellule, selon la façon dont elles sont réparées.

Laboratoire de biologie cellulaire et moléculaire du contrôle de la prolifération - LBCMCP, Centre de biologie intégrative - CBI
Molecular cell - septembre 2018
DOI: 10.1016/J.MOLCEL.2018.08.020

LES OPIOÏDES FREINENT LA RÉGÉNÉRATION TISSULAIRE

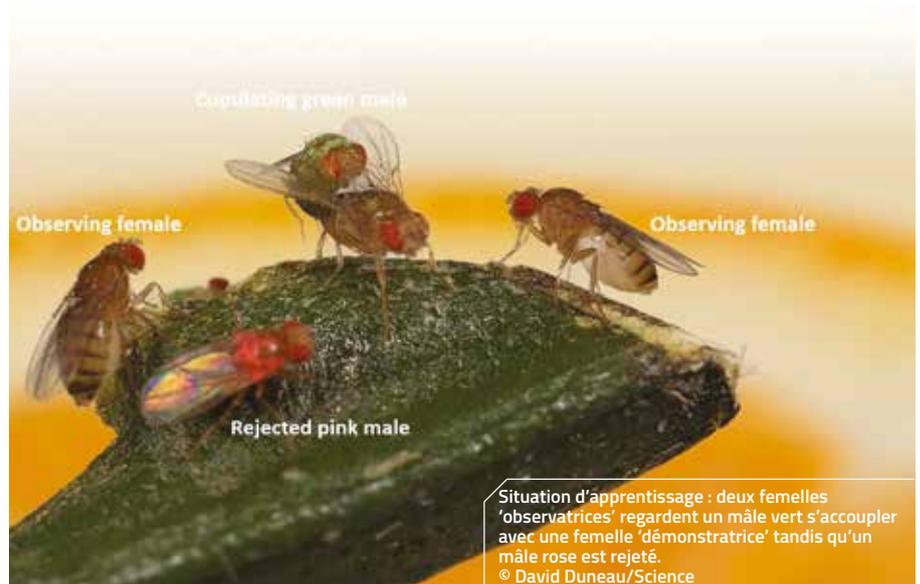
Chez les mammifères, le processus de cicatrisation est rapide mais altère le fonctionnement normal du tissu, contrairement à la régénération. Les scientifiques ont montré que les antidouleurs utilisés orientent la réparation tissulaire vers une cicatrisation et non une régénération. Cela implique de revoir la stratégie de prise en charge de la douleur.

Cellules stromales, homéostasie, plasticité et réparation tissulaire - STROMALAB
Scientific Reports - août 2018
DOI: 10.1038/S41598-018-29594-1

La drosophile est capable de transmettre ses préférences sexuelles de manière **culturelle**

_Des chercheur.es ont montré que les drosophiles possèdent les capacités cognitives pour transmettre culturellement leurs préférences sexuelles d'une génération à l'autre, pouvant conduire à l'émergence de traditions culturelles durables. Ces résultats suggèrent que l'hérédité culturelle pourrait affecter l'évolution de nombreuses espèces animales, en plus des vertébrés. Cette étude fournit donc la première boîte à outils expérimentale pour étudier l'existence de cultures animales, ouvrant ainsi tout un champ de recherche.

Centre de recherches sur la cognition animale - CRCA
 Centre de biologie intégrative - CBI
 Laboratoire Évolution et diversité biologique
 Science - novembre 2018
 DOI : 10.1126/science.aat1590



La symbiose fixatrice d'azote : séquençage du génome et modèle en laboratoire

_Les légumineuses obtiennent l'intégralité de l'azote, élément essentiel, via une symbiose racinaire, c'est-à-dire une association bénéfique avec des bactéries, les rhizobia. Dans la nature, il faut des millions d'années pour que des espèces développent une relation symbiotique aboutie. En laboratoire, en quelques années, les scientifiques sont parvenus à ce qu'une bactérie du sol ait la capacité de réaliser les premières étapes de la symbiose. Cela met en lumière l'intérêt des approches expérimentales pour comprendre les processus naturels d'évolution.

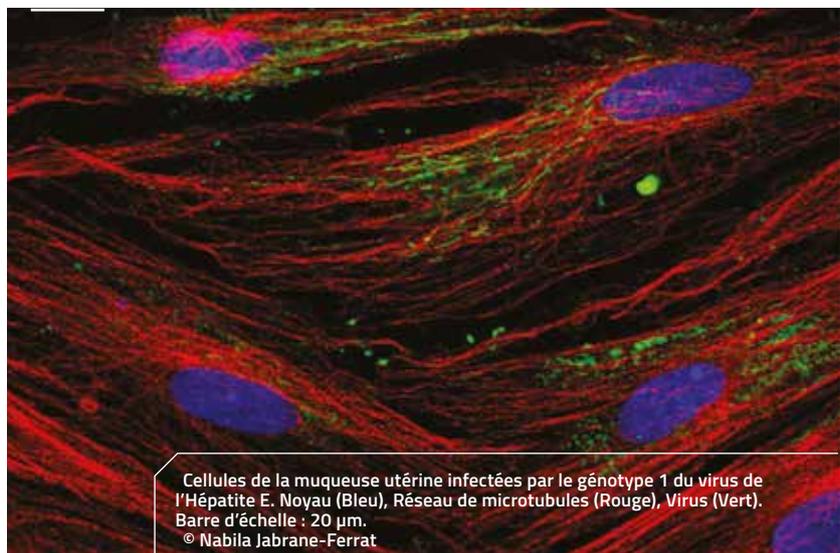
En outre, les chercheur.e.s ont montré, en étudiant le génome, que malgré son avantage, la symbiose a été perdue de multiples fois au cours de l'évolution, suggérant une fragilité encore méconnue de cette association.

Laboratoire des interactions plantes - microorganismes - LIPM
 Nature Communications - juin 2018
 doi.org/10.1038/s41467-018-04778-5
 Laboratoire de recherche en sciences végétales - LRSV
 Science - juillet 2018
 DOI: 10.1126/science.aat1743

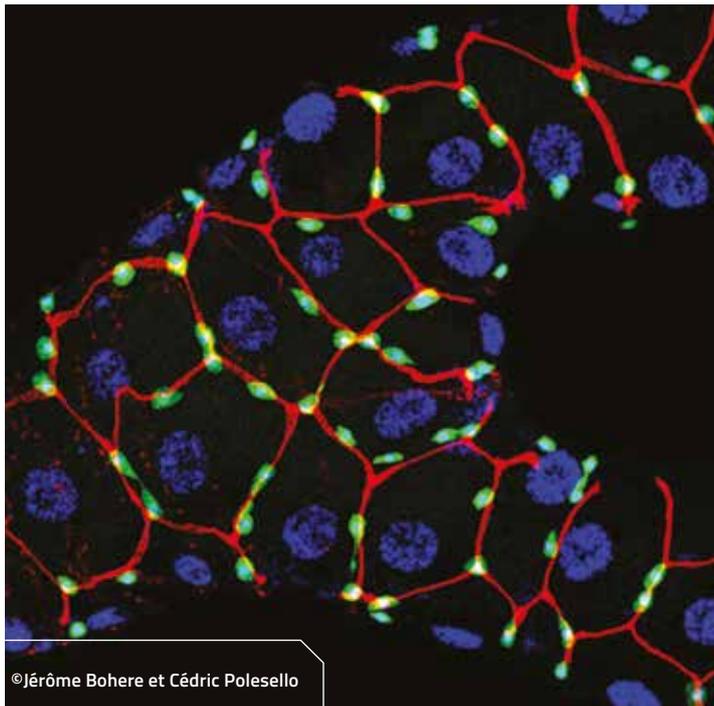
Virus de l'Hépatite E: une menace pour le **foetus**

_Le virus de l'hépatite E est une cause d'hépatite mortelle chez la femme enceinte. En modélisant l'infection, les chercheur.es ont identifié les mécanismes de virulence au niveau de l'interface mère-foetus, permettant ainsi de comprendre l'effet pathogène du virus et d'ouvrir la voie à de nouvelles stratégies thérapeutiques.

Centre de physiopathologie de Toulouse Purpan - CPTP
 Nature Communication - novembre 2018
 doi: 10.1038/s41467-018-07200-2.



Cellules de la muqueuse utérine infectées par le génotype 1 du virus de l'Hépatite E. Noyau (Bleu), Réseau de microtubules (Rouge), Virus (Vert).
 Barre d'échelle : 20 µm.
 © Nabila Jabrane-Ferrat



Les cellules souches adultes ont une **stratégie** pour échapper à la mort programmée

Les cellules souches adultes assurent un renouvellement constant des tissus, pour compenser la perte des cellules, due au vieillissement ou au stress, en s'auto-renouvelant ou en se différenciant en différents types cellulaires. Elles doivent donc pouvoir survivre tout au long de la vie. Grâce au modèle drosophile, des chercheurs ont identifié les mécanismes moléculaires permettant aux cellules souches de se protéger et d'échapper à la mort cellulaire programmée.

Laboratoire de recherche en sciences végétales - LRSV
 Centre de biologie du développement - CBD
 Centre de biologie intégrative - CBI
Nature Communications - novembre 2018
 Doi.org/10.1038/s41467-018-07569-0



- ÉCLAIRAGE -

CERVEAU IN VIVO

REMISE EN CAUSE DU LIEN ENTRE POLLUTION PAR DES PARTICULES DE MAGNÉTITE ET MALADIE D'ALZHEIMER

Une étude de 2016 montrant qu'une exposition à la pollution, *via* les particules de magnétite, jouait un rôle dans le développement de la maladie d'Alzheimer. Des chercheurs ont remis en cause ce lien, montrant qu'il est très peu probable que la magnétite, inerte *in vivo*, soit impliquée dans la dégénérescence neuronale.

Laboratoire de chimie de coordination - LCC
Angewandte Chemie International Edition - sep 2018
 doi/abs/10.1002/anie.201807676

UNE NOUVELLE MOLÉCULE GÉLIFIANTE POUR LA CULTURE DE NEURONES EN 3D

Des scientifiques ont mis au point un hydrogel permettant de cultiver des cellules souches neurales, les faire se développer et se différencier. Ce biomatériau pourrait apporter de nouvelles perspectives pour l'élaboration de modèles cellulaires du tissu cérébral *in vitro* ou bien la reconstruction tissulaire *in vivo*.

Laboratoire des interactions moléculaires et réactivité chimique et photochimique - IMRCP
ACS Applied Materials & Interface - mai 2018
 DOI: 10.1021/acsami.8b01365

QUAND LES VIRUS AIDENT À MIEUX COMPRENDRE LE CERVEAU

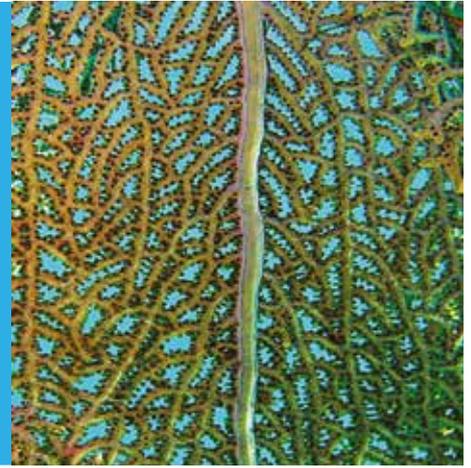
Certains virus perturbent le fonctionnement cérébral et entraînent des troubles comportementaux, sans provoquer de dommages tissulaires. Des chercheurs ont utilisé des souris exprimant une protéine du *Bornavirus*, qui détourne l'activité d'une enzyme importante pour le bon fonctionnement neuronal, et ont montré qu'elles présentaient une anxiété chronique et des déficits de mémoire.

Centre de recherches sur la cognition animale - CRCA, Centre de biologie intégrative - CBI
 Centre de physiopathologie de Toulouse Purpan - CPTP
Proceedings of the National Academy of Sciences
 - janvier 2018
 doi/10.1073/pnas.1711977115



TERRE ET ENVIRONNEMENT

Faire progresser la connaissance pour préserver notre patrimoine commun sont les objectifs des sciences de l'environnement, avec comme objet d'études la mangrove, les orages, ou encore le carbone.



MAGIC : une campagne de mesures inédite pour traquer les gaz à effet de serre

Le dioxyde de carbone et le méthane sont les deux principaux gaz à effet de serre émis par les activités humaines. Afin de mieux connaître leur concentration et leur répartition entre les régions toulousaine et orléanaise, une quarantaine de scientifiques ont participé à une vaste campagne de mesures atmosphériques inédite. Elle a été possible grâce aux dispositifs expérimentaux déployés dont le Falcon 20, véritable laboratoire volant pour la mesure *in situ* de concentration de gaz, de température/humidité/vent et de particules entre 0 et 11 km d'altitude.

Service des avions français instrumentés pour la recherche en environnement - SAFIRE



Déploiement d'un EM27/sun sur le site d'Aire sur l'Adour le 24 mai 2018 © CNES/Alexandre Ollier 2018

L'étude des poissons à la loupe

Une première étude vient éclairer l'impact de l'introduction d'espèces de poissons exotiques sur la diversité fonctionnelle des communautés de poissons d'eau douce. Ces introductions provoquent un accroissement de 15% du nombre d'espèces mais également une augmentation moyenne en terme de diversité fonctionnelle de 150%. Ces résultats soulignent la nécessité de considérer différentes facettes de la biodiversité au-delà du nombre d'espèces afin d'évaluer l'impact des invasions biologiques sur les écosystèmes.

D'autre part, près de 90 % de la diversité morphologique mondiale des poissons d'eau douce est supportée par moins de 5 % des espèces. Ces résultats affirment le besoin de conserver les espèces déjà en danger, mais également de prêter attention aux espèces à morphologie extrême, car leur disparition pourrait affecter l'intégrité fonctionnelle des écosystèmes aquatiques.

Enfin, une équipe en Guyane Française a mis au point une technique permettant d'inventorier les poissons dans les cours d'eau en collectant l'ADN de ces derniers, ouvrant ainsi de nombreuses possibilités de recherche non destructives sur les poissons et de nouvelles voies pour la gestion de l'environnement en milieu tropical.

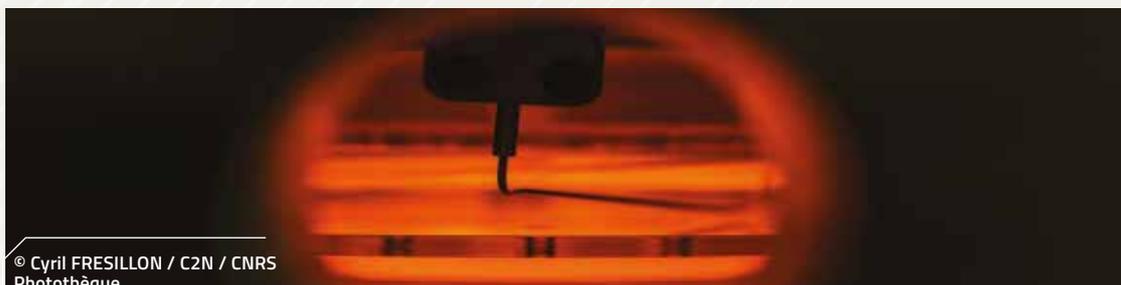


Ancistrus leucostictus, un Loricaridae à large distribution en Guyane. © Sébastien Brosse - EDB

Laboratoire Évolution et diversité biologique - EDB
Global Ecology and Biogeography - novembre 2018
doi.org/10.1111/geb.12843
Ecology Letters - septembre 2018
doi.org/10.1111/ele.13141
Molecular Ecology Resources - mai 2018
doi.org/10.1111/1755-0998.12900

- ÉCLAIRAGE -

LE CARBONE, AU CŒUR DE MULTIPLES RECHERCHES



© Cyril FRESILLON / C2N / CNRS
Photothèque

Pour les sciences du climat comme pour l'application des accords internationaux, la compréhension de la dynamique des stocks de carbone est essentielle. Cela passe par le développement d'outils mais aussi par la révision de concepts ou définitions telle que celle de « forêt ». Parallèlement, de nouvelles études démontrent le rôle majeur des tourbières ou des mangroves comme puits à carbone majeurs et font de ces environnements des milieux à protéger et à intégrer dans les modèles de changement climatique. Enfin, les milieux marins font également l'objet de recherches, l'exportation de carbone organique vers l'océan profond pouvant jouer un rôle déterminant dans la séquestration du carbone atmosphérique mais aussi dans l'alimentation et le maintien des écosystèmes méso-pélagiques.

Centre d'études spatiales de la biosphère - CESBIO
Observatoire Midi-Pyrénées - OMP
Environmental Research Letters - octobre 2018
Doi : 10.1088/1748-9326/aae3b1

Centre d'études spatiales de la biosphère - CESBIO
Observatoire Midi-Pyrénées - OMP
Évolution et diversité biologique - EDB
Nature Ecology & Evolution - avril 2018
Doi : 10.1038/s41559-018-0530-6

Laboratoire Écologie fonctionnelle et environnement - ECOLAB
Observatoire Midi-Pyrénées - OMP
Nature Climate Change - septembre 2018
Doi : 10.1038/s41558-018-0271-1

Laboratoire Écologie fonctionnelle et environnement - ECOLAB
Observatoire Midi-Pyrénées - OMP
Géosciences environnement Toulouse - GET
Observatoire Midi-Pyrénées - OMP
Global Change Biology - février 2018
DOI : 10.1111/gcb.14100

Laboratoire d'aérodynamique - LA, Observatoire Midi-Pyrénées - OMP
Journal of Geophysical Research: Oceans - janvier 2018
Doi : 10.1002/2016JC012669

OUVRAGES



MANGROVE. UNE FORÊT DANS LA MER

OUVRAGE COLLECTIF ILLUSTRÉ
sous la direction de François Fromard,
Emma Michaud, Martine Hossaert-McKey

Cet ouvrage, rédigé par des chercheurs spécialistes du milieu, montre combien la préservation des mangroves devient un enjeu écologique mondial tant cet écosystème contribue à l'équilibre des littoraux tropicaux et à ceux de la planète tout entière.

Laboratoire Écologie fonctionnelle et environnement - ECOLAB
Observatoire Midi-Pyrénées - OMP
Édition Le cherche midi, en partenariat avec le CNRS
EAN : 9782749157641



FAIRE FACE AUX RISQUES DANS LES SOCIÉTÉS CONTEMPORAINES

sous la direction de Sylvia Becerra,
Michèle Lalanne et Julien Weisbein

Aujourd'hui les risques environnementaux et sanitaires sont omniprésents. Comment penser ces risques ? Pour répondre à cette question, des chercheurs.toulousain.es explorent les logiques et pratiques sociales par lesquelles les sociétés et les individus construisent leur rapport aux risques environnementaux.

Géosciences environnement Toulouse - GET
Observatoire Midi-Pyrénées - OMP
Centre d'étude et de recherche travail, organisation et pouvoir - CERTOP
Octares Édition
ISBN : 978-2-36630-060-4

- EN BREF -

RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE ET AGRICULTURE

Une étude, impliquant deux laboratoires toulousains, a permis de quantifier l'atténuation climatique qui pourrait être obtenue en substituant aux sols nus des cultures intermédiaires. Ces dernières permettent d'une part de stocker du carbone, de réduire les besoins en engrais et augmentent l'albédo (fraction d'énergie solaire renvoyée par une surface). Ces trois effets cumulés permettraient, d'après les simulations, de compenser de 7% les émissions annuelles de gaz à effets de serre du secteur agricole et forestier en Europe.

Centre national de recherches météorologiques - CNRM
Centre d'études spatiales de la biosphère - CESBIO
Observatoire Midi-Pyrénées - OMP
Environmental Research Letters - avril 2018
Doi : 10.1088/1748-9326/aab650

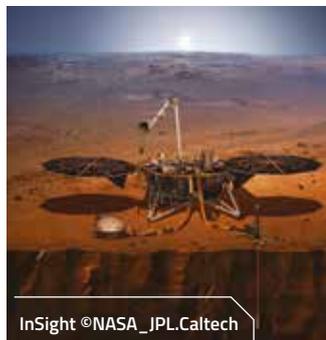


UNIVERS

Les scientifiques toulousain.es participent aux grandes missions spatiales internationales et contribuent largement au développement des connaissances de notre univers.

InSight • La science française est sur Mars

Lundi 26 novembre 2018, l'atterrisseur InSight (*Interior exploration using Seismic Investigations, Geodesy and Heat Transport*) avec à son bord le sismomètre français SEIS (*Seismic Experiment for Interior Structure*), instrument principal de la mission, s'est posé sur Mars. L'objectif de la 12e mission du programme Discovery de la NASA, est de comprendre comment s'est formée la planète et comment elle a évolué jusqu'à devenir le désert glacé d'aujourd'hui. Pendant deux ans, recouvert par un bouclier de protection contre le vent et les basses températures, le sismomètre SEIS enregistrera les moindres ondes sismiques qui lui parviendront, provenant des « tremblements de Mars » ou des impacts de météorites. L'analyse des données récoltées devrait permettre aux chercheur.es et ingénieur.es de visualiser la structure interne de la planète rouge et contribuera peut-être à répondre à la question que se posent tou.tes les planétologues : Mars a probablement été habitable mais a-t-elle été habitée ?



InSight ©NASA_JPL.Caltech

Institut de recherche en astrophysique et planétologie - IRAP, Observatoire Midi-Pyrénées - OMP

JE VEUX DU SOLEIL...

Lancé le 12 août 2018, la sonde Parker Solar Probe deviendra bientôt l'engin spatial à s'être le plus approché du Soleil, en se plaçant, en 2024 et après 25 passages, à un peu plus de 6 millions de kilomètres de la surface de l'étoile. Les scientifiques disposeront pour la première fois de données *in situ* qui fourniront des informations inédites sur le plasma solaire avec l'ambition de résoudre peut-être deux grandes énigmes de l'astrophysique : pourquoi l'atmosphère solaire est-elle plus chaude que sa surface et quelle est l'origine des vents solaires et de ses irrégularités ?

Institut de recherche en astrophysique et planétologie - IRAP
Observatoire Midi-Pyrénées - OMP

...RIEN QUE DU SOLEIL

En combinant des données observationnelles, des scientifiques sont parvenus à reconstruire la structure magnétique complète qui soutient les tornades solaires. Ainsi les chercheur.es ont montré qu'il s'agissait de protubérances formées à partir de gaz magnétisés enracinés sous la surface du Soleil, sans déplacement. Le phénomène a été depuis rebaptisées rotubérances en tornade. Des chercheur.es ont aussi montré que les superoscillations, récemment découvertes en physique, pourraient être l'un des mécanismes responsables du chauffage de la couronne solaire.

Institut de recherche en astrophysique et planétologie - IRAP
Observatoire Midi-Pyrénées - OMP
Astronomy & Astrophysics – juin 2018
European Week of Astronomy and Space Science – avril 2018
DOI:10.1051/0004-6361/201731401

• EN BREF •



Séparation entre Mercury Magnetospheric Orbiter et Mercury Planetary © spacecraft: ESA/ATG medialab; Mercury: NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington

BEPICOLOMBO À LA CONQUÊTE DE MERCURE

Après un voyage de sept ans, les deux sondes lancées en octobre 2018 dans le cadre de la mission BepiColombo, se sépareront pour se mettre en orbite autour de Mercure. MPO s'occupera de cartographier la planète, d'étudier sa composition et sa structure interne tandis que MIO se focalisera son champ magnétique.

Institut de recherche en astrophysique et planétologie IRAP, Observatoire Midi-Pyrénées OMP

VOYAGE AU CENTRE D'UNE NAIN BLANCHE

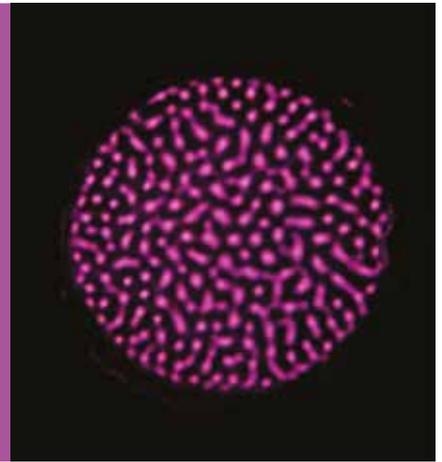
En exploitant les données du satellite Kepler, les scientifiques ont dressé la première cartographie de la composition interne d'une naine blanche, véritable fossile stellaire qui conserve en son sein l'empreinte des processus physiques passés. Les oscillations de luminosité observées à la surface de cette étoile ont pu être déchiffrées grâce à des techniques astérosismologiques, analogues aux méthodes employées pour étudier la structure de la Terre. Cette avancée va permettre de mieux comprendre les mécanismes physiques impliqués dans l'évolution des étoiles et du Soleil.

Institut de recherche en astrophysique et planétologie - IRAP
Observatoire Midi-Pyrénées - OMP
Nature – janvier 2018
DOI:10.1038/nature25136



MATIÈRE

Cette année, les laboratoires toulousains offrent un beau panel de travaux sur les propriétés magnétiques de la matière et des innovations dans le domaine de la chimie



UNE NOUVELLE FAMILLE DE LIGANDS À DEUX VISAGES

Les ligands de type Janus sont des molécules capables d'unir deux atomes métalliques au sein d'un composé chimique appelé « complexe » qui présente des propriétés spécifiques sur chacune de ses faces. Des chimistes ont créé une nouvelle famille de ces ligands Janus et l'ont utilisée pour produire des complexes métalliques en vue d'applications en catalyse et science des matériaux.

Laboratoire de chimie de coordination - LCC
Angewandte Chemie International Edition - mars 2018
DOI: 10.1002/anie.201801530

LES BONNES PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES DES ALLIAGES HARMONIQUES TI-NB-ZR

Les alliages harmoniques constituent une nouvelle classe de matériaux élaborés par métallurgie présentant des propriétés exceptionnelles. En étudiant leurs propriétés mécaniques grâce à la microscopie électronique *in situ*, des chercheur.es ont démontré leurs grandes capacités à se déformer plastiquement sans rompre, permettant leur utilisation dans le domaine biomédical.

Centre d'élaboration des matériaux et d'études structurales - CEMES
Acta Materialia - mars 2018
DOI: 10.1016/j.actamat.2018.09.032

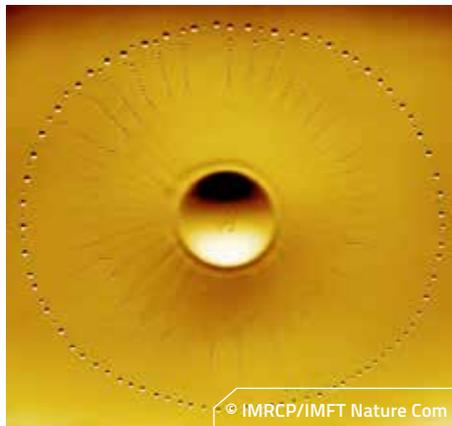
CONVERTIR LE SPIN DES ÉLECTRONS EN LUMIÈRE POLARISÉE SANS CHAMP MAGNÉTIQUE EXTÉRIEUR

Des chercheur.es ont démontré l'émission de lumière polarisée circulaire à partir d'une seule boîte quantique sans champ magnétique extérieur. Outre leur intérêt en vue du développement de sources ultra-compactes de photons polarisés, ces travaux ouvrent la voie à la mise au point de nouveaux dispositifs pour stocker l'information quantique.

Laboratoire de physique et chimie des nano-objets - LPCNO
Nano Letters - novembre 2018
DOI: 10.1021/acs.nanolett.7b05351

• EN BREF •

Quand des gouttes pulsent en dessinant des fleurs



Comment une goutte d'huile évolue-t-elle lorsqu'on la pose sur de l'eau ? Le plus souvent elle s'étale. Elle peut aussi, de par ses propriétés chimiques, modifier ultérieurement la surface de l'eau, adoptant alors des comportements inattendus. Des chimistes et des hydrodynamiciens ont découvert et expliqué l'évolution spectaculaire et particulièrement esthétique d'une goutte de dichlorométhane, un solvant très commun, obtenue en ajoutant dans l'eau et dans la goutte une faible quantité d'un même agent tensioactif. Ces résultats pourraient contribuer à améliorer l'efficacité des techniques de ciblage thérapeutique.

Laboratoire Interactions moléculaires et réactivité chimique et photochimique - IMRCP
Institut de mécanique des fluides de Toulouse - IMFT
Nature Communications - février 2018
DOI: 10.1038/s41467-018-03201-3

- ÉCLAIRAGE -

ACCÉLÉRER LE TRANSFERT D'ÉLECTRONS DANS LES NANOTUBES DE CARBONE

Une équipe internationale a découvert un moyen de contrôler le transport des électrons dans des réseaux composés des plus petits conducteurs électriques connus : les nanotubes de carbone. En fixant chimiquement sur ces nanotubes des nanoparticules magnétiques de gadolinium, les chercheur.es ont modifié les propriétés magnétiques et électriques du matériau, ouvrant ainsi la voie à des applications dans des domaines tels que la nanoélectronique et l'informatique quantique.

Centre interuniversitaire de recherche et d'ingénierie des matériaux - CIRIMAT
Scientific Reports - mai 2018
DOI: 10.1038/s41598-018-26428-y

SUPRACONDUCTIVITÉ À HAUTE TEMPÉRATURE : UNE NOUVELLE LOI UNIVERSELLE

Depuis sa découverte en 1986, la supraconductivité à haute température reste une énigme pour les physiciens. Après 30 ans de recherche, en soumettant un échantillon à un champ magnétique intense pour affaiblir sa supraconductivité et révéler ses propriétés sous-jacentes, une équipe internationale a pu mesurer les variations de la résistance électrique jusqu'à - 263 °C, et en déduire un modèle prédictif, applicable à de nombreuses familles de supraconducteurs à haute température.

Laboratoire national des champs magnétiques intenses - LNCMI
Nature Physics - novembre 2018
DOI: 10.1038/s41567-018-0334-2



SOCIÉTÉS

Les travaux de recherche sur nos plus vieux ancêtres, en passant par l'étude du port perdu de Pise jusqu'à la modélisation des opinions sur les réseaux sociaux grâce à l'informatique montrent la richesse des études menées dans les laboratoires toulousains.



CHAMBOULE-TOUT DANS LES ORIGINES DES CHEVAUX

Appivoisés il y a 5500 ans au Kazakhstan, les chevaux de Botai étaient considérés comme les ancêtres de tous les chevaux domestiques actuels... jusqu'à ce qu'une équipe de Toulouse séquence leur génome. Les résultats sont surprenants : ces équidés ne sont pas les aïeux de nos chevaux domestiques, mais ceux des chevaux de Przewalski, présumés sauvages !

Laboratoire d'Anthropologie moléculaire et imagerie de synthèse - AMIS
Science - février 2018
DDO: 10.1126/science.aao3297

MODÉLISER L'ÉVOLUTION DES OPINIONS

Avec l'essor des réseaux sociaux en ligne, jamais nos opinions n'ont été autant sollicitées, diffusées, observées... et parfois manipulées. Comprendre comment elles se forment et évoluent est ainsi devenu un enjeu tant scientifique que démocratique. Des chercheur-es toulousain-es se concentrent ainsi sur la recherche d'axiomes, des lois qui permettent de déterminer si un argument est plus pertinent qu'un autre.

Institut de recherche en informatique de Toulouse - IRIT
CNRS le Journal - avril 2018

IL Y A 8000 ANS : LA TRANSMISSION DE L'INFORMATION ET LES RÉSEAUX SOCIAUX

En appliquant les méthodes de la biologie évolutive à l'étude de la culture matérielle – parures corporelles et techniques de décoration des poteries – des communautés préhistoriques, des chercheur-es des laboratoires de préhistoire de Toulouse, Bordeaux et de l'Université de Valladolid, ont observé comment les communautés ont cherché à se différencier les unes des autres tout en maintenant un large réseau de communication.

Laboratoire Travaux et recherches archéologiques sur les cultures, les espaces et les sociétés - TRACES

PLOS ONE - mai 2018
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196488>

Out of Africa • nos origines multiples

Artéfacts culturels du Middle Stone Age (période caractéristique de l'Afrique, environ 300 000 – 50 000 ans) provenant d'Afrique du Nord et d'Afrique australe.
Crédit : © Eleanor Scerri/Francesco d'Errico/Christopher Henshilwood



Nos plus vieux ancêtres venaient d'Afrique. Cependant, l'idée d'un berceau de l'humanité bien localisé est de plus en plus remise en question. Fossiles humains, gènes et culture matérielle semblent en effet raconter la même histoire : nos ancêtres auraient été présents assez tôt sur tout le continent africain. Au cours des 300 000 dernières années, c'est une dynamique complexe qui aurait engendré, à la manière d'un puzzle, la diversité de notre espèce. C'est ce nouveau point de vue que publie, un consortium composé de spécialistes de l'évolution humaine, de la génétique et des climats du passé, comprenant un chercheur toulousain.

Laboratoire Évolution et diversité biologique - EDB
Trends in Ecology & Evolution - juillet 2018
<https://doi.org/10.1016/j.tree.2018.05.005>

Crowdlending : anatomie d'une stratégie réussie

Prises de risques, coopération, compétition sont certains des ingrédients de la réussite d'un entrepreneur qui a fait l'objet d'une étude de chercheur.es du CNRS à Toulouse et de l'ESCP Europe. Celle-ci décrit la stratégie de conquête d'un nouvel espace de marché – le crowdlending ou prêt participatif – instaurée entre 2014 et 2016 par un entrepreneur : il est parvenu à créer une niche dépourvue de concurrence, tout en contribuant à la mise en place d'une régulation pérenne du crowdlending en France. Une stratégie à deux niveaux qui pourrait servir à d'autres secteurs émergents comme celui des crypto-monnaies.

Toulouse School of Management-Research - TSE-R
Gérer et Comprendre - mars 2018

Sur les traces de Portus Pisanus, le port perdu de Pise

Portus Pisanus, le puissant complexe portuaire maritime de Pise (Toscane) depuis l'époque romaine, a été abandonné au XVe siècle et a ensuite complètement disparu. Des équipes françaises, italiennes et anglaises dont des chercheur.es toulousain.es se sont alliées pour explorer la longue histoire de ce port perdu, en utilisant les bio- et géosciences. Les résultats montrent que ce sont des changements environnementaux majeurs qui ont conduit à l'abandon et à la disparition de ce complexe influent.

Laboratoire écologie fonctionnelle et environnement - ECOLAB
Observatoire Midi-Pyrénées - OMP
Scientific Reports - août 2018
<https://doi.org/10.1038/s41598-018-29890-w>

- ÉCLAIRAGE -

ET SI LES DERNIERS NÉANDERTALIENS
N'ÉTAIENT PAS CEUX QUE L'ON CROIT ?

En absence de vestiges, les productions culturelles comme les outillages en pierre taillée restent les seuls éléments pour reconstituer les peuplements préhistoriques. La culture du châtelperronien marque le début du Paléolithique supérieur en France et dans le nord de l'Espagne et est utilisée depuis 40 ans comme un marqueur des derniers néandertaliens. Des recherches récentes sur le site de référence de la Roche-à-Pierrot à Saint Césaire montrent une situation plus compliquée et relance les débats sur l'apparition du Paléolithique supérieur dans cette région et sur la chronologie sous-jacente à la disparition de Néandertal.

Laboratoire Travaux et recherches archéologiques sur les cultures, les espaces et les sociétés - TRACES

Scientific Reports – décembre 2018
DOI: 10.1038/s41598-018-33084-9

QUAND LE PASSÉ INTERROGE LA
MODERNITÉ

À la croisée de différents savoirs scientifiques, l'ouvrage nous amène sur les pas de nos ancêtres, de leur conquête des territoires. On y apprend comment l'humain s'est adapté et à modifié les différents territoires qu'il a rencontrés au cours de son histoire. Il nous incite tout comme le colloque qui s'est tenu en 2018 à Paris à réfléchir sur l'empreinte que nous laissons sur nos environnements mais aussi sur les fondements même de notre humanité et la façon dont nous définissons la notion de modernité.

Laboratoire Travaux et recherches archéologiques sur les cultures, les espaces et les sociétés - TRACES

Geographie de l'Environnement - GET

Observatoire Midi-Pyrénées - OMP

Cherche Midi – octobre 2018

ISBN-13: 978-2749159171

CNRS le Journal – novembre 2018



OUVRAGE



Voitures autonomes et choix moraux : qu'en pensent les internautes ?

CRITIQUES DU NUMÉRIQUE
Roland Canu, Johann Chaulet,
Caroline Datchary, Julien Figeac
L'harmattan, 2018

Quels liens établir entre la déconnexion numérique, les fusillades scolaires et les réactions immédiates qu'elles provoquent, la contestation politique à Cuba ou encore les médiatisations autour de mouvements militants – et citoyens tels que Les Indignés ou Nuit Debout ?

Au cœur de chacun de ces cas se loge une association originale entre critiques et numériques.

Centre d'étude et de recherche travail organisation pouvoir - CERTOP

Laboratoire interdisciplinaire solidarités, sociétés territoires - LISST

ISBN : 978-2-343-14480-1

__ Des chercheur.es du CNRS à Toulouse, du MIT, des universités d'Harvard et de Colombie Britannique, ont lancé en 2016 la plateforme en ligne Moral Machine dans le but d'interroger les internautes sur les dilemmes moraux auxquels nous confronte le développement des véhicules autonomes. Près de 40 millions de décisions ont ainsi été récoltées auprès de millions d'internautes du monde entier. Les résultats montrent les préférences morales globales qui pourraient guider les décideurs et industriels à l'avenir.

Toulouse School of Economics - Research - TSE-R
Nature – octobre 2018

<https://doi.org/10.1038/s41586-018-0637-6>

Fragment de silicrète portant sur l'une de ses faces un dessin composé de neuf lignes tracées au crayon d'ocre
© D'Errico/Henshilwood/Nature



Découverte du plus ancien dessin au crayon

__ Le plus ancien exemple de dessin abstrait, exécuté à l'ocre, a été découvert sur un fragment de roche siliceuse dans des couches archéologiques datées de 73 000 ans avant le présent, dans la grotte de Blombos en Afrique du Sud. Cette découverte implique des chercheur.es toulousain.es.

Laboratoire Travaux et recherches archéologiques sur les cultures, les espaces et les sociétés - TRACES

Nature – septembre 2018

<https://doi.org/10.1038/s41586-018-0637-6>



INGÉNIERIE NUMÉRIQUE

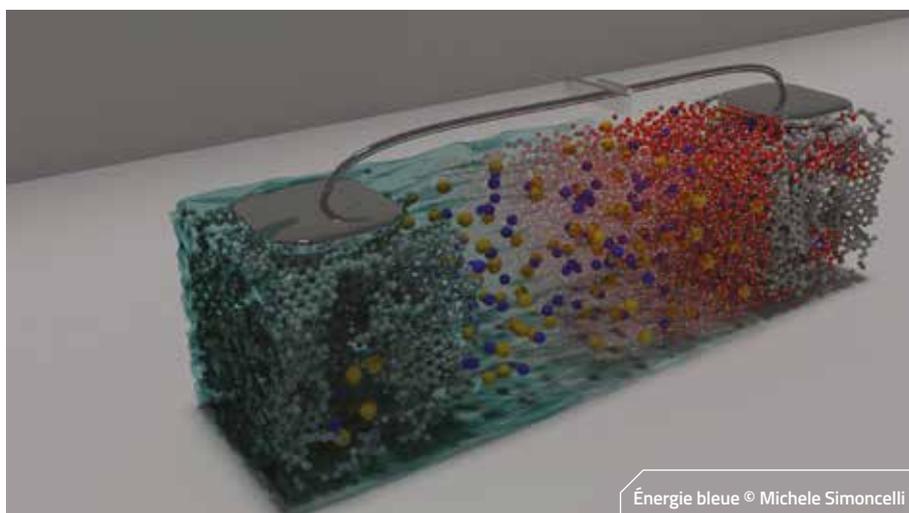
Du macro avec le trafic aérien jusqu'au micro avec l'étude du film pulmonaire en passant par l'étude de l'algorithme de Google, les recherches ont des champs d'application en lien avec les problématiques sociétales.



Des simulations informatiques pour exploiter « l'énergie bleue »

_ Dans les estuaires, où l'eau des rivières rencontre celle de la mer, sommeille une énergie renouvelable au potentiel encore inexploité : l'énergie osmotique, aussi appelée « énergie bleue ». La différence de salinité peut en effet être convertie en énergie électrique. Des chercheurs ont démontré la force prédictive des simulations moléculaires pour améliorer un procédé produisant de l'énergie bleue ainsi qu'un procédé de désalinisation.

Centre interuniversitaire de recherche et d'ingénierie des matériaux - CIRIMAT
Physical Review X - avril 2018
DOI:1103/PhysRevX.8.021024



Énergie bleue © Michele Simoncelli

La microscopie à force atomique pour optimiser la récolte des microalgues



Micoralgue © LISBP

_ Les microalgues représentent une ressource prometteuse pour la production de biocarburants. Cependant, l'inefficacité des méthodes de récolte freine leur exploitation à grande échelle. Des chercheurs ont montré l'apport de la microscopie à force atomique (AFM) pour décrypter les interactions entre les microalgues et leur environnement, et ainsi comprendre les mécanismes sous-jacents à la floculation/flottation permettant d'optimiser leur récolte.

Laboratoire d'ingénierie des systèmes biologiques et des procédés - LISBP

Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes - LAAS-CNRS
Algal Research - octobre 2018
DOI:10.1016/j.algal.2018.06.010

Des séquences d'acides nucléiques identifiées en une seule étape

_ Des chercheurs ont réalisé un capteur nanofluidique capable de discriminer, en une seule étape, des séquences de nucléotides (ARN, ADN) qui ne diffèrent que par une seule paire de bases. Cette technologie pourrait être appliquée au dosage de biomarqueurs moléculaires de certains cancers.

Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes - LAAS-CNRS

Centre de recherches en cancérologie de Toulouse - CRCT
ACSSensors - février 2018
DOI:10.1021/acssensors.7b00667

- ÉCLAIRAGE -

SANTÉ

**GOOGLOMICS : LE CANCER
SCRUTÉ PAR L'ALGORITHME
DE GOOGLE**

Une méthode, dérivée du célèbre algorithme PageRank de Google et empruntant à la théorie quantique de la diffusion, a été appliquée à un réseau de protéines et a permis de déceler des relations causales cachées entre certaines protéines. Cette nouvelle méthode appelée Googlomics, développée par une équipe pluridisciplinaire, permet de mieux comprendre les liens entre les protéines et les possibles modifications de ces dernières lors de pathologies.

Laboratoire de physique théorique - LPT
Plos One - janvier 2018
DOI:10.1371/journal.pone.0190812

**DE LA MILLIFLUIDIQUE POUR
L'ÉTUDE DU FILM PULMONAIRE**

Les alvéoles des poumons sont couvertes d'un film de lipides et de protéines qui joue un rôle clé dans le processus de la respiration. Une équipe interdisciplinaire a mis au point une méthodologie pour étudier ce film, et suggérer des améliorations du traitement clinique permettant de le reconstituer.

Laboratoire de de génie chimique - LGC
ACS Central Science - septembre 2018
DOI:10.1021/acscentsci.8b00362

**ÉLUCIDER LA MIGRATION DES
MACROPHAGES GRÂCE À LA
MICROFLUIDIQUE**

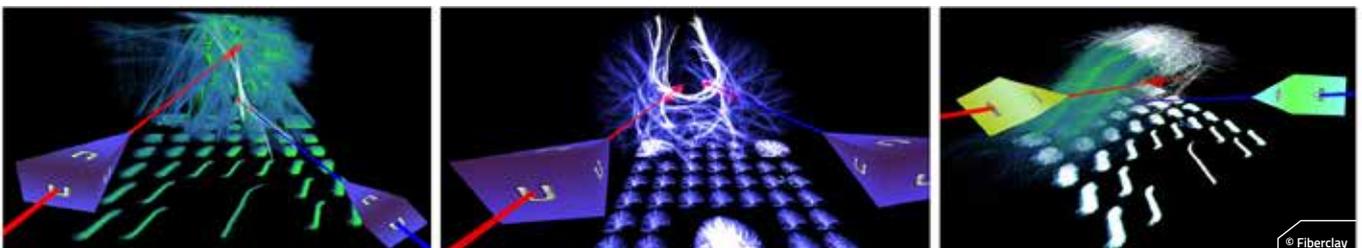
Une équipe interdisciplinaire a conçu un système microfluidique permettant de mesurer les forces exercées par un macrophage sur son environnement pendant sa migration dans les tissus. L'étude révèle ainsi un mécanisme de migration original en milieu confiné et ouvre la voie à une meilleure compréhension du rôle de ces cellules du système immunitaire dans des contextes pathologiques.

Laboratoire d'analyse et d'architecture
des systèmes - LAAS-CNRS
Institut de pharmacologie et de biologie
structurale - IPBS
Laboratoire de biologie cellulaire et moléculaire du
contrôle de la prolifération - LBCMCP, Centre de
biologie intégrative - CBI
Nanoletters - septembre 2018
DOI:10.1021/acs.nanolett.8b02611

**FiberClay, visualiser en réalité virtuelle des millions de trajectoires**

_ Fiberclay est une application de réalité virtuelle permettant la visualisation et le filtrage de façon simple et intuitive de plus d'un million de trajectoires issues du trafic aérien ou de connexions neuronales. Cet outil pose un cadre d'interactions qui permettra de définir de nouvelles modalités de navigation et d'interaction avec de grands volumes de données.

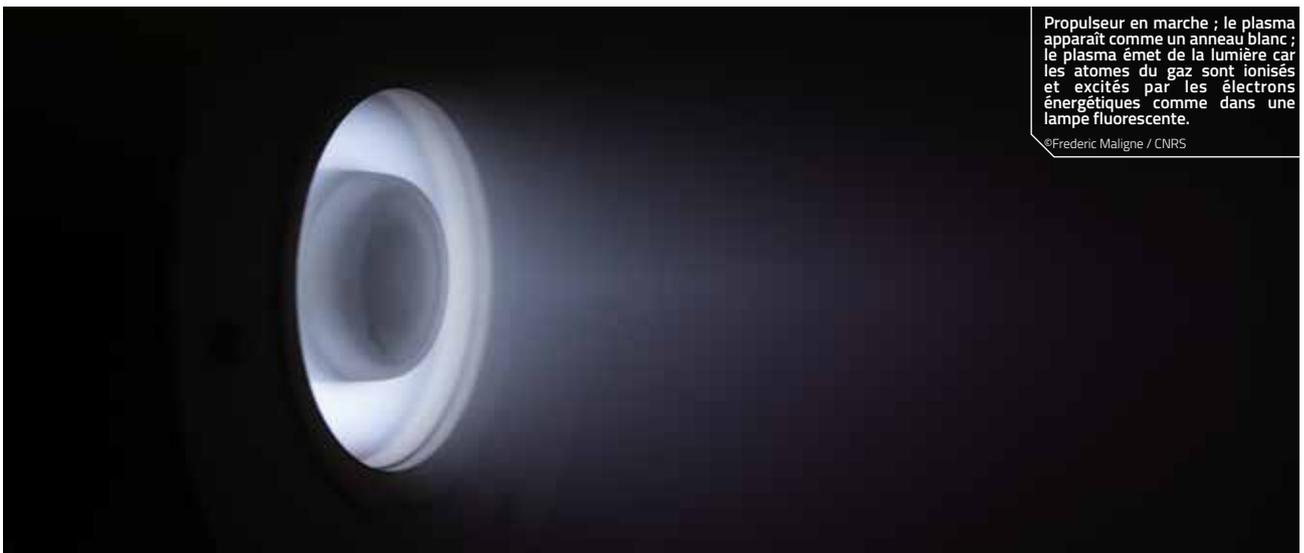
Institut de recherche en informatique de Toulouse - IRIT
IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics - août 2018
DOI:10.1109/TVCG.2018.2865191



Les « transports du futur » ont permis de faire un tour des recherches les plus fondamentales aux plus appliquées dans les laboratoires de la région. Les clubs CNRS se sont élargis et les sciences participatives ont mobilisé les toulousain.nes autour du projet NanoEnvi.

Les transports du futur

Si on laisse aller son imagination à penser le futur, la question des transports vient rapidement à l'esprit. Au-delà des clichés de la science-fiction qui ont alimenté notre imagination, il est probable que la réalité dépasse la fiction et que le grand nombre de champ disciplinaires effectivement impliqués dans les recherches sur les transports du futur surprenne tout un chacun. Fort de la collaboration de 12 laboratoires et de 41 contributeurs et contributrices, le Petit Illustré Transports du futur permet de faire de tour des recherches les plus fondamentales aux plus appliquées sans perdre de vue la place de l'humain. Pour aller plus loin et pour toucher le plus grand nombre, deux cafés du Quai des savoirs et un tour des sciences, à vélo entre les labos, ont été proposés en complément à cette publication co-éditée avec La Dépêche du Midi et diffusée à 10 000 exemplaires.



LE CERCLE SOFIA KOVALEVSKAÏA (CSK), UN NOUVEAU CLUB CNRS JEUNES SCIENCES ET CITOYEN.NES



Le CSK est une association destinée aux élèves de la 3^{ème} à Bac+2. Il s'agit d'un lieu ouvert, gratuit, où les passionné-es de mathématiques et d'informatique viennent échanger, apprendre, réfléchir et travailler ensemble sur des thématiques choisies avec un-e conférencier-ière invité-e ; le samedi, une fois par mois. Il organise également différentes manifestations autour des mathématiques comme les étapes régionales grand-sud du Tournoi français des jeunes mathématiciennes et mathématiciens (TFJM2) et autres stages. Il a rejoint le « cercle » des Clubs CNRS !

LES CAFÉS DU QUAI : FEMMES EN SCIENCE 3^e ÉDITION

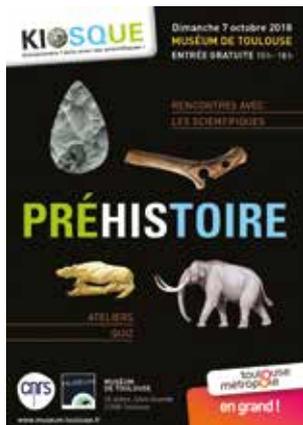
Physiopathologiste, biologiste, enseignante-chercheuse en management, carpologue, éthologue, bio-mécanicienne, génomienne, nano-physicienne... autant de femmes scientifiques fortes de leurs expériences, de leur diversité et de leur enthousiasme qui ont animé un cycle de cafés débats au Quai des Savoirs en 2018. Ces femmes inspirantes se sont adressées à chaque rendez-vous à un public nombreux et curieux. Donner aux plus jeunes le goût des sciences, montrer à toutes et tous les progrès de l'égalité femmes/hommes et faire connaître la recherche actuelle dans les laboratoires de notre région, tel est le défi que relèvent ces cafés co-construits avec l'association Femmes & Sciences et coordonnés par l'Université fédérale de Toulouse.

Cette 3^e édition a permis la rencontre avec les ambassadrices du projet « La Science taille XX elles » proposé avec l'association Femmes & Sciences dans le cadre de Toulouse Cité européenne de la science.



LES KIOSQUES AU MUSÉUM, UNE OPÉRATION EN PARTENARIAT

La parution de l'ouvrage collectif dirigé par Catherine Jessus *Étonnant Vivant* ainsi que celui de Carole Fritz *L'Art de la Préhistoire* ont donné une couleur particulière aux deux kiosques de 2018 qui ont traité successivement ces deux thèmes grâce à l'implication des laboratoires face à un public curieux de science. Les stands ont été animés avec de nombreuses démonstrations, des posters et des expériences en direct. Un kiosque dédié aux élèves et collégiens a également été proposé en mars.



LES SCIENCES PARTICIPATIVES AVEC NANOENVI

Ce projet de recherche participatif, financé par le CNRS, porté par le laboratoire Géosciences environnement Toulouse (Observatoire Midi-Pyrénées) a pour objectif d'établir une cartographie des nanoparticules magnétiques émises par le trafic routier dans certaines rues de Toulouse, les logements et sur les berges de la Garonne. Ce projet a fait appel aux toulousain-es pour l'accueil des capteurs dans leur logement pour une durée de 6 mois à 1 an. Le lancement de cette campagne a eu lieu au Quai des savoirs en présence des scientifiques autour d'expériences de mesure en direct et d'échanges lors d'un café-débat. Une bonne façon de participer à la recherche et d'en comprendre les enjeux !

LISTE DES LABORATOIRES AU 01/01/2018

Avec un potentiel scientifique fort de 62 structures de recherche et de service, le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) Occitanie Ouest est le principal acteur académique de la recherche dans la région.

Répartition des personnels du site :

- ingénierie et mathématique 32%
- sciences du vivant et de l'environnement 25%
- sciences de l'Univers 16%
- physique et la chimie 15%
- sciences humaines et sociales 12%

Ces structures s'appuient sur 5 Labex et 6 fédérations de recherche, ainsi que sur des plateformes technologiques de très haut niveau instrumental.

Les dix instituts du CNRS

- INSB : Institut des sciences biologiques
- INC : Institut de chimie
- INSH : Institut des sciences humaines et sociales
- INSU : Institut national des sciences de l'univers
- INSMI : Institut national des sciences mathématiques et de leurs interactions
- INSIS : Institut des sciences de l'ingénierie et des systèmes
- INS2I : Institut des sciences de l'information et de leurs interactions
- INEE : Institut écologie et environnement
- INP : Institut de physique
- IN2P3 : Institut national de physique nucléaire et de physique des particules

Les unités propres et mixtes de recherche, les unités mixtes de service et les unités de service et de recherche par institut du CNRS

INSB

- Centre de biologie du développement (CBD)
- Centre de physiopathologie de Toulouse Purpan (CPTP)
- Centre de recherche cerveau et cognition (CERCO)
- Centre de recherches sur la cognition animale (CRCA)
- Institut de pharmacologie et de biologie structurale (IPBS)
- Institut des technologies avancées en sciences du vivant (ITAV)
- Laboratoire biologie cellulaire et moléculaire du contrôle de la prolifération (LBCMCP)
- Laboratoire de biologie moléculaire eucaryote (LBME)
- Laboratoire de microbiologie et génétique moléculaire (LMGM)
- Laboratoire de recherche en sciences végétales (LRSV)
- Laboratoire des interactions plantes micro-organismes (LIPM)

INC

- Centre de microcaratérisation Raimond Castaing (Castaing)
- Centre interuniversitaire de recherche et d'ingénierie des matériaux (CIRIMAT)
- Laboratoire d'hétérochimie fondamentale et appliquée (LHFA)
- Laboratoire de chimie de coordination (LCC)
- Laboratoire de chimie et physique

quantique (LCPQ)

- Laboratoire de synthèse et physicochimie de molécules d'intérêt biologique (SPCMIB)
- Laboratoire des interactions moléculaires et réactivité chimique et photochimique (IMRCQ)

INSHS

- Centre d'étude et de recherche travail, organisation et pouvoir (CERTOP)
- Centre de recherche en management (CRM)
- Cognition, langues, langage, ergonomie (CLLE)
- France, Amériques, Espagne, sociétés, pouvoirs, acteurs (FRAMESPA)
- Laboratoire interdisciplinaire solidarités, sociétés, territoires (LISST)
- Maison des sciences de l'Homme & de la société de Toulouse (MSHST)
- TSE Recherche (TSE Recherche)

INSU

- Centre d'études spatiales de la biosphère (CESBIO)
- Centre de calcul Midi-Pyrénées (CALMIP)
- Centre national de recherches météorologiques (CNRM)
- Climat, environnement, couplages et incertitudes (CECI)
- Géosciences environnement Toulouse (GET)
- Institut de recherche en astrophysique et planétologie (IRAP)
- Laboratoire d'aérodynamique (LA)
- Laboratoire d'études en géophysique et océanographie spatiales (LEGOS)
- Observatoire Midi-Pyrénées (OMP)
- Service des avions français instrumentés pour la recherche en environnement (SAFIRE)

INSMI

- Institut de mathématiques de Toulouse (IMT)

INSIS

- Centre de recherche d'Albi en génie des procédés des solides divisés, de l'énergie et de l'environnement (RAPSODEE)
- Institut Clément ADER (ICA)
- Institut de mécanique des fluides de Toulouse (IMFT)
- Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS-CNRS)
- Laboratoire d'ingénierie des systèmes biologiques et des procédés (LISBP)
- Laboratoire de génie chimique (LGC)
- Laboratoire plasma et conversion

d'énergie (LAPLACE)

- Toulouse white biotechnology (TWB)

INS2I

- Institut de recherche en informatique de Toulouse (IRIT)
- Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS-CNRS)

INEE

- Évolution et diversité biologique (EDB)
- Laboratoire d'anthropologie moléculaire et imagerie de synthèse (AMIS)
- Laboratoire d'écologie fonctionnelle et environnement (ECOLAB)
- Laboratoire géographie de l'environnement (GEODE)
- Station d'écologie théorique et expérimentale (SETE)
- Travaux et recherches archéologiques sur les cultures, les espaces et les sociétés (TRACES)

INP

- Centre d'élaboration de matériaux et d'études structurales (CEMES)
- Laboratoire collisions agrégats réactivité (LCAR)
- Laboratoire de physique et chimie des nano-objets (LPCNO)
- Laboratoire de physique théorique (LPT)
- Laboratoire national des champs magnétiques intenses (LNCMI)

Les fédérations de recherche

- Agrobiosciences interactions et biodiversité (AIB)
- Centre de biologie intégrative (CBI)
- Institut de chimie de Toulouse (ICT)
- Fluides, énergies, réacteurs, matériaux et transferts (FERMAT)
- Fédération de physique de la matière condensée (FPMC)
- Institut de recherche sur les systèmes atomiques et moléculaires complexes (IRSAMC)



CNRS Occitanie Ouest

16, avenue Édouard Belin
BP 24367
31055 Toulouse Cedex 4
05 61 33 60 00

www.cnrs.fr/occitanie_ouest

 @CNRS_Toulouse