



2018

**UNE ANNÉE
AVEC LE CNRS**

en Rhône Auvergne

2018

UNE ANNÉE AVEC LE CNRS EN RHÔNE AUVERGNE

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

CNRS délégation Rhône Auvergne

2, avenue Albert Einstein
BP 61335
69609 Villeurbanne Cedex
04 72 44 56 00

www.dr7.cnrs.fr

@CNRS_dr07

Direction de la publication
Direction de la rédaction
Rédaction en chef, réalisation,
suivi de fabrication
Rédaction

Antoine Petit
Frédéric Faure

Hélène Curvat
Sébastien Buthion, Hélène Curvat, Axel Molina

Comité scientifique : **Chantal Andraud, Antoine Cazes, François Detcheverry, Christophe Geourjon, Rémi Gervais, Evelyne Gil, Regis Goiffon, Manolo Gouy, Sophie Kern, Julien Monteux, Vanessa Prévot**

Mise en page d'après la création de : **Céline Hein** et la recherche iconographique de : **Christine Girard, Anne-Emmanuelle Héry, Marie Mabrouk**

Brochure imprimée par l'imprimerie Courand et Associés.

Le CNRS est membre fondateur de la Communauté d'Universités et d'Établissements (COMUE) Université de Lyon.



FRÉDÉRIC FAURE
délégué régional en Rhône Auvergne

ÉDITORIAL

Chers lecteurs et lectrices,

—Avec les sites de Clermont-Ferrand et de Lyon Saint-Etienne, Rhône Auvergne est un territoire riche en diversités et en opportunités. Le CNRS y a déployé des forces dans tous les grands domaines de recherche. Il s'est associé à un maillage d'acteurs académiques, socio-économiques et territoriaux dont il fait partie intégrante.

Au fil des années de collaboration, on voit apparaître des connaissances et des innovations importantes, souvent très inattendues, et quelquefois sources potentielles de concepts de rupture. Ce sont ces apports d'équipes de recherche et plus généralement du CNRS en Rhône Auvergne que nous souhaitons vous montrer dans cette nouvelle déclinaison régionale de « Une année avec le CNRS en Rhône Auvergne ».

—Le dialogue avec nos partenaires, universités, écoles, etc., avec lesquels nous partageons priorités scientifiques et ressources, ou avec les collectivités territoriales avec lesquelles nous avons amorcé de nouveaux modes de collaboration, est primordial. Nous devons le renforcer et l'améliorer.—

Antoine Petit, président-directeur général du CNRS

SOMMAIRE

4 > 5
2018 en chiffres

6 > 7
Temps forts scientifiques
et institutionnels



16 > 17
Développement économique

18
Du local à l'international

19
La science autrement

20 > 21
Talents et distinctions

22 > 23
Liste des Unités de Recherche et de Service

2018

EN CHIFFRES

249
MILLIONS
D'EUROS
DE BUDGET

dont **57**
MILLIONS
D'EUROS
financés
sur ressources
propres

RESSOURCES

2 556 PERSONNELS

947
chercheurs

1 060
ingénieurs et
techniciens

549
contractuels
non titulaires
de droit public

48 843
MÈTRES CARRÉ
de patrimoine immobilier

PATRIMOINE

répartis sur
2
SITES

38
COMMUNIQUÉS
diffusés
à la presse

2,4k
FOLLOWERS
SUR TWITTER

COMMUNICATION

202
START-UP

dont **11**
créées en 2018

INNOVATION ET VALORISATION

388
familles de
BREVETS ACTIVES

57
BREVETS PRIORITAIRES
déposés en 2018

+ de
5 000
PUBLICATIONS
SCIENTIFIQUES

dont **59,2 %**
avec un laboratoire
étranger

RECHERCHE

120
STRUCTURES
opérationnelles de recherche et de service

99 %
en co-tutelle avec des établissements
d'enseignement supérieur et de
recherche et d'autres organismes

109
unités de
recherche

11
unités de
service

Sources des données

Budget CNRS DR7/SFC, Personnel CNRS DR7/SRH, Innovation CNRS DR7/SPV, Publications données SCI Expanded - CPI-S (Clarivate Analytics) - traitement CNRS /SAP2S et INIST, Unités CNRS DR7/PSU, International CNRS DR7/SPV et CNRS/DERCI, Patrimoine CNRS DR7/STL

TEMPS FORTS

SCIENTIFIQUES ET INSTITUTIONNELS

CONVENTION DE SITE

Le CNRS signe la convention de site pour Lyon Saint-Etienne avec les établissements d'enseignement supérieur et de recherche et l'Université de Lyon le 26 juin dernier, en présence d'Antoine Petit, président-directeur général du CNRS. Ce document quinquennal formalise leurs engagements et objectifs dans le cadre d'une politique de recherche concertée sur le territoire. Il rappelle en préambule l'importance du site Lyon – Saint-Etienne, « second site français après Paris Saclay en termes de moyens humains, premier dans le domaine des sciences pour l'ingénieur, (...) et dans les trois premiers dans les domaines de la biologie, des sciences humaines et sociales, et de la chimie ».



© David VENIER - Université Jean Moulin Lyon 3

LE CNRS ET PULSALYS CONSOLIDENT LEUR COLLABORATION

La Société d'Accélération du Transfert de Technologies de Lyon Saint-Etienne, la SATT PULSALYS, a signé le 26 juin une convention cadre avec le CNRS, l'un de ses trois actionnaires. Ce document consolide les modalités de leurs collaborations dans le domaine de la propriété intellectuelle, des contrats d'exploitation ou encore des maturations de projets. Acteur phare du transfert vers l'industrie des résultats issus des recherches scientifiques du site, Pulsalys a notamment accompagné plus de 50 startups depuis sa création fin 2013.

JOURNÉE DE SENSIBILISATION AU HANDICAP AU TRAVAIL

'Cap' ou pas cap' de discuter handicap ? Le 25 janvier 2018 la Délégation Rhône Auvergne du CNRS a convié les personnels des unités de recherche et de service CNRS en Rhône Auvergne dans le cadre de la Semaine européenne du handicap. Cette journée, à travers des ateliers de mise en situation : des tables rondes, du théâtre, etc., a permis de sensibiliser et d'échanger sur ce sujet : mieux intégrer les personnes en situation de handicap, adapter le système de management et les relations au travail, mieux comprendre ce que peuvent être les situations de handicap, communiquer sur les solutions qui peuvent aider les équipes d'accueil et les personnes en situation de handicap.



HACKATHON PERSÉE UP

Persée, plateforme de numérisation et d'édition pour la recherche, a organisé son 1^{er} hackathon les 1^{er}, 2 et 3 juin 2018 intitulé « Persée Up ! » à la Tour du Web à Lyon avec comme objectif d'imaginer des solutions innovantes en matière d'interfaces de visualisation et d'exploration de ses collections numérisées.

Durant trois jours, codeurs, chercheurs, designers et spécialistes de l'information scientifique et technique ont uni leurs talents pour répondre aux trois défis concoctés par Persée : améliorer l'expérience de navigation, utiliser la géo-visualisation et transformer la recherche d'images.



Vue d'artiste de l'ELT et des étoiles lasers d'HARMONI.

- HARMONI -

UN INSTRUMENT POUR LE PLUS GRAND TÉLESCOPE OPTIQUE

HARMONI, le spectro-imageur à très haute résolution de l'Extremely Large Telescope (ELT) construit par des laboratoires français impliquant le Centre de Recherche Astrophysique de Lyon, vient de finaliser avec succès sa phase de concept préliminaire. Avec son miroir primaire de 39m de diamètre, l'ELT est le plus grand télescope optique jamais construit par l'Observatoire Européen Austral. Les performances exceptionnelles d'HARMONI permettront aux astronomes de répondre à des questions fondamentales, depuis la recherche et la caractérisation de planètes extrasolaires jusqu'à la formation et à l'évolution des premières galaxies de l'Univers.

RENFORCEMENT DES COLLABORATIONS FRANCO-JAPONAISES EN SCIENCE ET INGÉNIERIE DES MATÉRIAUX

Le CNRS, l'Université de Lyon et l'Université du Tohoku (Sendai, Japon) ont inauguré le 5 mars 2018 l'antenne française de l'Unité mixte internationale ELyTMax. Basée dans les locaux de l'INSA Lyon à Villeurbanne et de l'École Centrale de Lyon à Écully, elle constitue le site français de l'unité créée à Sendai en 2016.

TESTER LES MOTEURS D'AVIONS DU FUTUR

Consacré aux machines tournantes, l'Equipex PHARE, équipement scientifique d'excellence français, a été inauguré le 6 décembre 2018 sur le campus de l'École centrale de Lyon. PHARE associe depuis 2012 des unités mixtes de recherche françaises de premier plan (LTDS, LMFA, LaMCoS, MATEIS) et deux industriels (Safran Aircraft Engines, motoriste aéronautique de premier rang mondial, et EDF).

INAUGURATION DU CENTRE DE RECHERCHE BIOCLINIQUE

Le GRéD (Laboratoire de Génétique, Reproduction et Développement) a inauguré ses nouveaux locaux le 10 décembre dernier, au sein du Centre de Recherche en BioClinique à Clermont-Ferrand. Les questions biologiques posées visent à comprendre comment se développe un organisme vivant et comment suite à un programme génétique et épigénétique bien orchestré, des dérégulations peuvent cependant survenir et entraîner des pathologies variées.

-2018-

EN BREF



Inauguration
Axel'One Campus

23/04

Inauguration des
bâtiments Lederer et
Chevreul

17/09

Inauguration du
laboratoire commun
ASCI (voir p. 17)

04/10

Inauguration de
l'Institute of Fluid
Science (IFS) Lyon Center

21/11

30 ans du LAGEPP

01/06

Lancement de l'Ecole
Universitaire de Recherche
MANUTECH-SLEIGHT

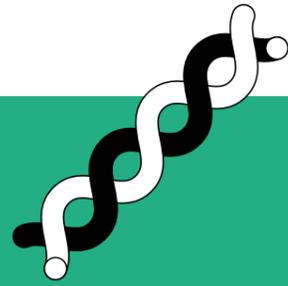
02/10

30 ans du LIP

09/11

VIVANT

Le vivant regorge de trésors fascinants, de la rose au cerveau humain en passant par les bactéries, une incroyable diversité émerge des mêmes mécanismes complexes. Leur compréhension ouvre alors la voie à de nombreuses avancées.



PERCEVOIR LE MONDE GRÂCE À DES OUTILS

L'Homme peut sentir le monde grâce aux objets qu'il tient en main, comme par exemple quand un écrivain sent le papier à travers son stylo, ou quand une personne aveugle utilise une canne pour « voir » son environnement.



Un aveugle utilisant deux cannes pour sentir la distance d'un objet. © Gravure de l'édition originale du traité de l'Homme de Descartes.

...Cette capacité est aussi observée chez de nombreux animaux, comme par exemple chez les araignées pouvant localiser leurs proies grâce à leur toile.

Bien que ce phénomène soit extrêmement courant dans la vie de tous les jours, peu d'études s'y étaient consacrées jusqu'à ce que des chercheurs lyonnais se penchent sur le problème.

L'étude a montré que les participants pouvaient parfaitement localiser où avait été touchée une canne qu'ils tenaient en main, comme ils le feraient sur leur bras. Une modélisation informatique a ensuite montré que la vibration de la canne dans leur main (au moment du toucher de la canne) « résonnait » avec leur système nerveux. Ainsi, cette étude a démontré que le cerveau incorpore les outils et les considère comme des extensions sensorielles du corps.

Nature, 9 décembre 2018...

Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon

CONSTRUIRE UN SYSTÈME NERVEUX FONCTIONNEL

...Le système nerveux central (SNC) est le système le plus complexe du corps humain. Il est composé de deux types cellulaires : les neurones et les cellules gliales. Une étude montre comment ces types cellulaires s'organisent au cours du développement afin de former un SNC fonctionnel. L'étude a permis de constater une forte plasticité des cellules gliales qui pourrait permettre à ces dernières de s'adapter aux erreurs d'innervation au cours du développement et aux changements morphologiques des neurones au cours de l'évolution.

Neuron, 25 janvier 2018...

Institut de Génomique Fonctionnelle de Lyon

- EN BREF -



LES SOUCHES DE STAPHYLOCOQUE DORÉ RÉSISTANTES AUX ANTIBIOTIQUES connaissent des phases d'expansion massive. D'après une étude, la pollution antibiotique environnementale pourrait être en cause. Centre International de Recherche en Infectiologie

UNE ÉTUDE DE NEUROIMAGERIE RÉVÈLE POUR LA PREMIÈRE FOIS que des molécules très proches chimiquement peuvent activer des récepteurs dans des structures cérébrales distinctes, laissant présager de futures thérapies ciblées en neurologie et psychiatrie. Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon

LA CHALEUR D'UNE PUCE D'EAU A ÉTÉ MESURÉE GRÂCE A UNE NOUVELLE MÉTHODE de détermination du taux métabolique des invertébrés de petite taille, permettant de dépasser les anciennes limitations techniques. Laboratoire Microorganismes : Génome et Environnement

DES NEURONES SPÉCIFIQUES CODENT LA PERCEPTION DES VISAGES CHEZ LES PRIMATES. L'activité de ces neurones du cortex orbitofrontal distingue les traits de visages selon leur classe démographique et leur expression. Institut des Sciences Cognitives - Marc Jeannerod



Une femelle macaque qui présente une expression de menace, une expression neutre et une expression affiliative. © Sylvia Wirth

- ÉCLAIRAGE - VERS UN CONTRÔLE DE L'ÉPAISSEUR DE LA PAROI DES BACTÉRIES

La paroi cellulaire est indispensable à la survie des bactéries. De nombreux antibiotiques ciblent ainsi les enzymes impliquées dans son assemblage. Des travaux récents ont permis d'identifier un mécanisme contrôlant l'épaisseur de cette paroi cellulaire au cours de la division de la cellule bactérienne. La mise en place de stratégies influençant la fonction de ce mécanisme pourrait permettre de réduire la viabilité de différentes bactéries pathogènes, et offrir des stratégies nouvelles de lutte contre les infections bactériennes.

Nature Microbiology, 1^{er} février 2018...

Microbiologie Moléculaire et Biochimie Structurale



Bactérie *Streptococcus pneumoniae*. © Caroline Cluzel

DÉCRYPTAGE DU LIEN ENTRE FLORE INTESTINALE ET ALLERGIE CUTANÉE

...Plus nombreux que les cellules de notre corps, les micro-organismes de notre tube digestif sont un écosystème en équilibre. Des données suggèrent un lien entre des changements de composition de cette flore intestinale et le développement de maladies allergiques, y compris de type eczéma. Dans une étude chez la souris, des chercheurs ont établi une relation surprenante entre un système de détection des virus, la composition du microbiote intestinal et le développement d'allergies cutanées.

PNAS, 24 septembre 2018...

Centre International de Recherche en Infectiologie

LA PROLIFÉRATION DES CELLULES EN MILIEU INSTABLE

...Des chercheurs ont mesuré la vitesse de prolifération de levures dans un environnement changeant périodiquement et rapidement, peu étudié jusqu'alors. Ils ont ainsi pu isoler plusieurs gènes jouant un rôle dans la réponse cellulaire face à la vitesse des changements environnementaux. L'identification de ces gènes, aussi présents chez les animaux et les plantes, permet une compréhension nouvelle de ces mécanismes et de la sélection naturelle dans les milieux périodiques.

Molecular Systems Biology, 5 mars 2018...

Laboratoire de Biologie et Modélisation de la Cellule

LE GÉNOME DE LA ROSE DÉCRYPTÉ

...Un consortium international a décrypté le génome du rosier, une étape essentielle pour comprendre sa biologie et sa diversité. Ces travaux ont permis de retracer les contributions des rosiers européens et chinois au génome du rosier moderne et d'identifier les gènes impliqués dans les voies de biosynthèse du parfum et de la couleur. La comparaison de ce génome avec ceux d'autres plantes de la famille des Rosacées a permis de reconstituer l'histoire de la rose au sein de la famille des Rosacées.

Nature Genetics, 30 avril 2018...

Laboratoire Reproduction et Développement des Plantes | Laboratoire de Biotechnologies Végétales appliquées aux Plantes Aromatiques et Médicinales



Fleur épanouie du cultivar 'Old Blush' utilisée pour le séquençage.

© M. Bendahmane

SOCIÉTÉS

Notre comportement en société est régi par de complexes interactions entre acquis et inné, individuel et universel. Les sciences humaines et sociales nous permettent de mieux comprendre nos semblables pour, peut-être, mieux vivre en société.



TRICHEURS DANS LE LABO, FRAUDEURS DANS LE MÉTRO

Fraudes et tricheries ont un impact désastreux sur notre société. Récemment, de nombreuses expériences de laboratoire ont été développées afin de mieux comprendre les mécanismes déterminant ces comportements.

—Lors d'une expérience de terrain portant sur la fraude chez les usagers des transports en commun, des chercheurs ont découvert une corrélation entre les comportements malhonnêtes dans les jeux de laboratoire et la fraude dans la vie courante. De simples tests d'honnêteté en laboratoire peuvent prévoir le manque de fermeté morale dans la vie quotidienne. Une autre conclusion de cette étude : les fraudeurs se souciant de leur image sociale trichent moins lorsque leur comportement peut être vérifié par un expérimentateur *a posteriori*. Les chercheurs ont aussi montré que les individus venant de payer une amende se comportent de façon plus honnête en laboratoire que les autres fraudeurs.

Management Science, 1^{er} mars 2018.—
Groupe d'Analyse et de Théorie Economique Lyon-Saint-Etienne

L'EFFET « BOUBA-KIKI » : DES SONS, DES SENS ET DES LETTRES

—Les mots sont généralement constitués d'une association arbitraire entre une forme sonore et un sens. Mais certaines recherches ont montré que l'on pouvait observer des associations non-arbitraires. C'est par exemple le cas de l'effet bouba-kiki : une forme arrondie est presque toujours associée au pseudo-mot 'bouba' alors qu'une forme pointue est presque toujours associée à 'kiki'. Une étude récente suggère cependant qu'il est important de considérer également l'influence de la forme pointue ou arrondie des lettres de « kiki » et « bouba ».

PLOS ONE, 21 décembre 2018.—
Laboratoire Dynamique du Langage



Deux exemples de stimuli présentés aux participants de l'expérience.
© Léa de Carolis

NOTRE VOIX EST DÉTERMINÉE AVANT QUE NOUS PARLIONS

—Le pleur d'un bébé n'informe pas seulement sur son état de santé, d'insatisfaction ou de douleur. Selon une équipe scientifique de neuro-éthologie, la tonalité du pleur d'un bébé âgé de trois mois donne une idée fiable de la hauteur de sa voix à 5 ans. Ce résultat souligne l'importance des premiers stades de la vie sur le développement de l'individu.

Biology Letters, 19 juillet 2018.—
Institut des Neurosciences Paris-Saclay, antenne de Saint-Etienne

- EN BREF -



L'ARRIVÉE DE DEMANDEURS D'ASILE EST-ELLE UN « FARDEAU » POUR LES ÉCONOMIES EUROPÉENNES ?
La réponse est non, l'impact tend même à être positif s'ils deviennent résidents permanents, d'après une étude du CNRS.

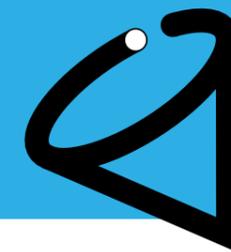
Centre d'Etudes et de Recherches sur le Développement International

QUATRE OUVRAGES SUR LES ÉVÉNEMENTS SOCIAUX ET POLITIQUES DE MAI 68 ont été publiés à l'occasion de son 60^{ème} anniversaire. Retour historique sur cette lutte ayant secoué la société française.

Laboratoire Triangle. Action, discours, pensée politique et économique

INGÉNIERIE ET NUMÉRIQUE

Le progrès technologique nous offre de nouveaux outils nous permettant de mieux récolter, visualiser et analyser des données. Ces nouvelles technologies sont omniprésentes et peuvent changer jusqu'à notre comportement.



DES VAGUES AU FOND DE L'EAU ?

Les ondes internes se propagent dans un liquide ou un gaz incompressible stratifié, c'est-à-dire dont la densité varie avec la profondeur.

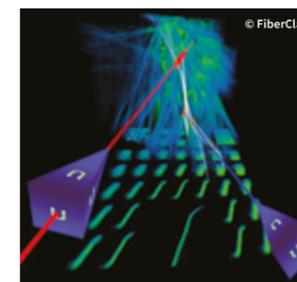
—Ce phénomène traduit un mouvement oscillatoire des particules sous l'effet combiné de la gravité et de la force d'Archimède. Ces ondes jouent notamment un rôle fondamental dans les transferts d'énergie dans l'océan, l'atmosphère ou dans le cœur des planètes. En les étudiant en laboratoire, les physiciens ont trouvé qu'elles possédaient des propriétés très étranges, comme celle de concentrer leur énergie sur de petites zones qui forment des motifs géométriques : les attracteurs. En 2018, des mathématiciens de Lyon et Grenoble ont analysé ce phénomène à partir d'un modèle simplifié, en utilisant une

décomposition fréquentielle de ces ondes, et des outils d'analyse qui avaient été développés initialement pour la mécanique quantique, donc à une tout autre échelle ! Les explications et résultats ainsi fournis s'appliquent aussi aux ondes inertielles dans les fluides en rotation. Ces recherches sont importantes pour mieux comprendre les phénomènes océanographiques à l'échelle planétaire.

Communications on Pure and Applied Mathematics, 25 septembre 2018.—
Unité de Mathématiques Pures et Appliquées de l'ENS de Lyon

FIBERCLAY

—Lumière sur l'interface de réalité virtuelle FiberClay permettant la visualisation de plus d'un million de trajectoires issues par exemple du trafic d'avions ou de connexions neuronales du cerveau. Présentée à l'occasion d'une conférence internationale de référence sur la visualisation de données, son utilisation permet de tirer parti des capacités analytiques de l'humain dans un environnement immersif où il va naviguer et « sculpter » sa requête afin de filtrer les données.



IEEE VIS 2018, 23 octobre 2018.—
Laboratoire d'Informatique en Image et Systèmes d'Information

CLASSIFICATION DES MARCHES DANS UN RÉSEAU

—Les marches (ou déplacements) dans un réseau apparaissent dans de nombreux problèmes en mathématiques, en physique ou en informatique. Il est donc crucial d'en comprendre toutes les propriétés. Dans un travail récent, des chercheurs ont clos la classification des marches à petits pas dans le quart de plan. C'est l'utilisation d'outils provenant de la théorie de Galois différentielle, théorie a priori très éloignée de celle des marches, qui a permis de démontrer des résultats qui semblaient hors d'atteinte.

Inventiones Mathematicae, juillet 2018.—
Institut Camille Jordan

- EN BREF -



EN S'ADAPTANT À L'ÉCHANTILLON EN COURS DE MESURE, des chercheurs ont considérablement réduit les temps de reconstruction d'images obtenues par acquisition compressive, utilisée dans de nombreux domaines.

Centre de Recherche en Acquisition et Traitement de l'Image pour la Santé

LA SIMPLE PRÉSENCE D'UN ROBOT HUMANOÏDE connu pour son antipathie augmente la capacité de concentration de manière comparable à la présence d'un observateur humain, un constat intéressant pour la robotique sociale.

Laboratoire de Psychologie Sociale et Cognitive

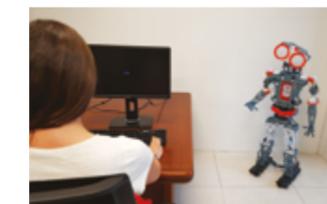


Illustration du dispositif expérimental.
© Nicolas Spatola, Ludovic Ferrand, Pascal Huguet.

MATIÈRE ET PARTICULES

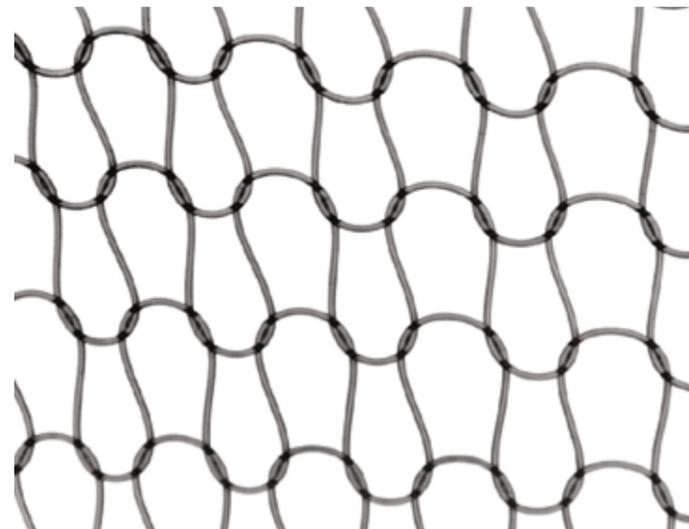
La compréhension de la matière est la clé révélant les secrets du cosmos. Les ondes gravitationnelles, l'ADN, le boson de Higgs et le tricot sont étudiés par les scientifiques pour percer les mystères de l'infiniment grand et de l'infiniment petit.



AU CŒUR DE LA PHYSIQUE DU TRICOT

Malgré son aspect anodin, un tricot possède des propriétés physiques étonnantes : alors que ses composants ne s'étirent guère, la fabrique, elle, reste déformable et peut s'étendre sur plusieurs fois sa taille, suggérant que la géométrie du tricot est essentielle.

...Le tricot permet aussi la conception d'objets bi- et tridimensionnels de forme arbitraire avec une réponse mécanique ajustable. Malgré cela, la physique de cette technologie millénaire et ses propriétés mécaniques étaient mal comprises. En mesurant expérimentalement la réponse du tricot à la traction et à la déformation, des chercheurs ont construit un modèle simple reliant les propriétés flexibles du fil à la très faible raideur du tissu. Ces travaux ouvrent la voie à l'élaboration de matériaux innovants



Tricot Jersey en fil de nylon de 150 micromètres de diamètre.
© Samuel Poincloux

basés sur la réappropriation de « techniques » populaires, dont les performances étaient jusqu'ici essentiellement empiriques. Les applications seraient nombreuses, concernant l'industrie des textiles comme l'ingénierie biomédicale.

Physical review X, 22 juin 2018...
Laboratoire de Physique de l'ENS de Lyon

LE CRYSTALLOPHORE : UN NOUVEAU COUTEAU SUISSE

...Déterminer la structure des protéines est essentiel pour appréhender leur fonctionnement et concevoir des médicaments capables de réguler leur activité. Pour se faire, la cristallographie aux rayons X est utilisée, mais l'obtention de cristaux de protéines et l'analyse des données récoltées restent difficiles. Des chercheurs ont mis au point un complexe, le crystallophore, facilitant ce travail. Ce composé simplifie l'obtention de cristaux de qualité, la détermination de la structure et l'identification des cristaux.

Chemistry - A European Journal, 9 juillet 2018...
Laboratoire de Chimie de l'ENS de Lyon

LA RUPTURE À GRANDE VITESSE DU SILICIUM MONOCRISTALLIN

...Le bris d'une glace ne laisse aucun doute : les matériaux fragiles éclatent à des vitesses fulgurantes et en des motifs complexes. Ce phénomène intéresse de nombreux domaines, comme celui des cellules de panneaux solaires. Des chercheurs ont ainsi étudié la rupture du silicium monocristallin, un matériau utilisé dans de nombreux composants électroniques, afin de mieux comprendre la vitesse et la morphologie des fissures.

Nature Communications, 3 avril 2018...
Laboratoire de Mécanique des Contacts et des Structures

- EN BREF -



LE BICARBONATE N'A PAS ENCORE DÉVOILÉ TOUS SES SECRETS et pourrait en fait être responsable de la charge négative aux interfaces entre l'eau et des composés repoussant l'eau.

Laboratoire Ingénierie des Matériaux Polymères

IL EXISTE DES MÉCANISMES CHIMIQUES DE PROTECTION DE L'ADN FACE À LA LUMIÈRE UV. Cette démonstration est une première et pourrait trouver un intérêt dans la lutte contre les cancers de la peau.

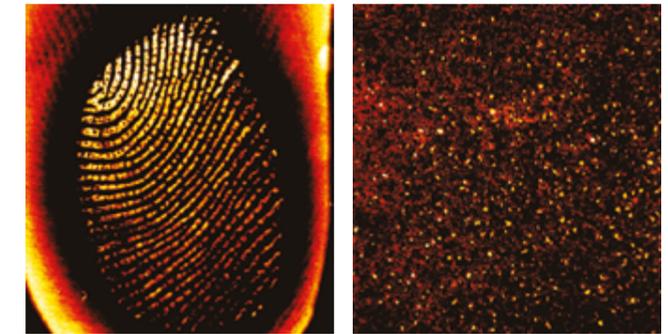
Laboratoire de Chimie de l'ENS de Lyon

LES ONDES GRAVITATIONNELLES : UNE NOUVELLE FAÇON D'ÉTUDE L'UNIVERS. Les collaborations Virgo et LIGO continuent de détecter des ondes gravitationnelles. Ces nouveaux messagers de l'univers permettent par exemple de déterminer précisément le rayon des étoiles à neutrons.

Institut de Physique des 2 Infinis de Lyon

LE BOSON DE HIGGS RÉVÈLE SON AFFINITÉ POUR LE QUARK TOP. Les expériences ATLAS et CMS du LHC continuent d'étudier le couplage du boson de Higgs avec toutes les particules élémentaires. Elles ont ainsi réussi à l'observer avec la plus massive d'entre-elles : le quark top.

Institut de Physique des 2 Infinis de Lyon | Centre de Calcul de l'IN2P3 | Laboratoire de Physique de Clermont



Images du contact entre une surface de verre et deux solides rugueux mous (fausses couleurs) : un doigt humain à gauche, et un élastomère à droite. Les zones les plus jaunes correspondent aux zones de contact intime.
© LTDS

LES MATÉRIAUX MOUS FROTTENT MOINS QUE PRÉVU

...Bonne nouvelle pour les partisans du moindre effort : faire glisser un solide mou serait plus facile qu'attendu. Des chercheurs ont montré que plus un solide mou est proche de se mettre en glissement, plus sa surface de contact diminue. Résultat, sa force de frottement est jusqu'à 30% moins importante que ce que prédisent les modèles classiques. Ces résultats ouvrent de nouvelles pistes pour améliorer les nombreux modèles de frottement utilisés en sciences de la Terre et des matériaux.

PNAS, 16 janvier 2018...
Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes

COMMENT LES MOLÉCULES D'EAUX S'ORGANISENT ENTRE ELLES ?

...Les molécules d'eau peuvent parfois s'organiser, comme sous forme de glace, et certains agencements ont déjà été observés dans de l'eau liquide sur quelques fractions de nanomètres. À l'aide d'une nouvelle méthode optique, des chercheurs ont montré que ces phénomènes pouvaient en réalité se manifester sur plusieurs dizaines de nanomètres, soit des longueurs environ 200 fois plus grandes. Cette étude met aussi en lumière une organisation différente des molécules en présence de sel.

Physical Review Letters, 23 juillet 2018...
Institut Lumière Matière

- ÉCLAIRAGE -

COMPRENDRE L'ASSYMETRIE MATIÈRE-ANTI-MATIÈRE AVEC LES NEUTRINOS

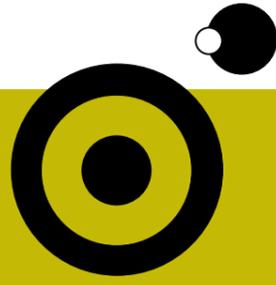
Pourquoi n'y a-t-il plus d'antimatière dans l'univers? L'explication pourrait venir d'une asymétrie entre les neutrinos et les antineutrinos qui a déterminé la prévalence de la matière sur l'antimatière pendant le Big Bang. Cette asymétrie sera étudiée par DUNE/LBNF, la future grande expérience en physique des neutrinos dans laquelle un laboratoire lyonnais joue un rôle majeur au travers de la conception du détecteur à argon liquide. En 2018, un prototype contenant 300 tonnes d'argon a été construit au CERN, et est en cours de test.

19 septembre 2018...
Institut de Physique des 2 Infinis de Lyon



PLANÈTE ET UNIVERS

Des cycles insoupçonnés du centre de la Terre aux étoiles les plus lointaines, notre univers reste aussi mystérieux qu'époustouflant. L'Homme fait partie intégrante de ce monde interconnecté qui se révèle petit à petit à la science.



LES PREMIERS TÉTRAPODES NAGEAIENT ENTRE DEUX EAUX



Deux premiers tétrapodes *Acanthostega* explorant les recoins d'un delta au Dévonien, dans lequel la mer (à l'arrière-plan) envahit les environnements terrestres, se mélangeant aux eaux fluviales (au premier plan).
© Paléo-reconstitution par l'artiste Mazan

À la fin du Dévonien, il y a environ 365 millions d'années, apparaissent des espèces aux 4 membres munis de doigts : les tétrapodes.

Ces animaux ont longtemps été considérés comme des vertébrés vivant en eau douce. Cette idée est remise aujourd'hui en question par une équipe de recherche internationale. Grâce à un nouveau traceur géochimique appliqué à des restes de tétrapodes, les chercheurs ont découvert que ces derniers auraient vécu dans des eaux saumâtres comme des deltas ou des estuaires. Les premiers tétrapodes étaient donc capables de tolérer une grande gamme de salinités, comme les anguilles ou les saumons modernes. Les ancêtres des vertébrés terrestres auraient peut-être trouvé refuge dans ces milieux aquatiques peu impactés lors des nombreuses crises biologiques de la fin du Dévonien. Ils auraient ainsi pu envahir les environnements terrestres avec une grande efficacité à partir des voies fluviales, marquant à jamais l'histoire de la vie en ouvrant la marche de vertébrés terrestres.

Nature, 30 mai 2018—
Laboratoire de Géologie de Lyon : Terre, Planètes, Environnement

- EN BREF -



L'ORIGINE DES CYCLES ÉRUPTIFS DU PITON DE LA FOURNAISE, volcan de la Réunion, serait étroitement liée à la fertilité de sa source mantellique qui contrôle le flux de magma remontant vers la surface.

Laboratoire Magmas et Volcans

EN ÉTUDIANT LES ISOTOPES STABLES DU CALCIUM DE RESTES FOSSILES des chercheurs ont pu reconstituer les chaînes alimentaires du passé et ainsi expliquer comment tant de prédateurs pouvaient co-exister au temps des dinosaures.

Laboratoire de Géologie de Lyon : Terre, Planètes, Environnement

L'ÉTOILE LA PLUS DISTANTE jamais observée a été identifiée grâce aux images du télescope spatial Hubble. Nommée Icare, cette étoile bleue est située à plus de neuf milliards d'années-lumière de la Terre !

Centre de Recherche Astrophysique de Lyon

L'ÉTONNANTE PRÉSENCE D'ARBRES ET D'ESCARGOTS IL Y A 11 700 ANS DANS UN ENVIRONNEMENT GLACIAIRE associée à une source géothermale conforte l'idée de l'existence « d'oasis glaciaires » dans les Alpes.

Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels Anthropisés



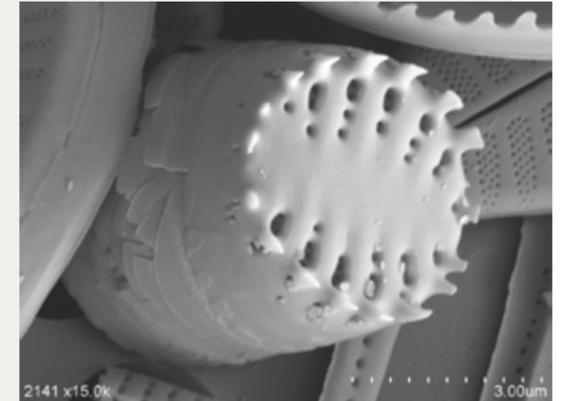
Vue partielle de la source travertineuse (premier plan, couleur rouille) et du travertin étudié (affleurement jaune-orange). Massif des Écrins en arrière plan.
© UMS SAJF

- ÉCLAIRAGE -

LES SOURCES MINÉRALES, DES "ÎLES" POUR LES DIATOMÉES ?

Les sources minérales, très présentes dans le Massif central, constituent des habitats isolés comparables aux îles dans les océans ou aux lacs sur les continents. Ces milieux aux conditions très particulières sont propices à l'apparition d'espèces endémiques, c'est-à-dire uniques car leur évolution s'est produite dans un espace isolé. Les chercheurs ont ainsi pu identifier de nouveaux genres et espèces de diatomées, ces algues microscopiques au squelette de silice, comme *Pseudostaurosira bardii*.

Botany Letters, 26 mai 2018—
Laboratoire de Géographie Physique et Environnementale



Pseudostaurosira bardii, microscopie électronique à balayage.
© A. Beauger et C.E. Wetzel

L'HOMME RESPONSABLE DE LA CRISE FORESTIÈRE D'AFRIQUE...

L'origine de la « crise forestière », ayant profondément affecté le couvert végétal il y a 3 000 ans en Afrique Centrale, a longtemps été controversée. Une équipe internationale vient de remettre sur le devant de la scène l'hypothèse de la cause humaine. Des résultats d'analyses géochimiques sédimentaires combinées à des données archéologiques ont permis de mettre en évidence que ces transformations avaient commencé il y a 2 600 ans et n'étaient pas le fruit du changement climatique mais celui de la croissance démographique.

PNAS, 27 mars 2018—
Laboratoire de Géologie de Lyon : Terre, Planètes, Environnement

DE LA PRODUCTION D'EAU DANS LES PROFONDEURS DU MANTEAU TERRESTRE

Une équipe de chercheurs vient de mettre en évidence l'existence probable, dans le manteau terrestre profond, d'une réaction s'accompagnant d'une production d'eau. Ce mécanisme de production d'hydrogène sous la forme d'eau pourrait être à l'origine de phénomènes de magmatisme dans le manteau inférieur et de diverses modifications du manteau très profond. Cette réaction conduit aussi à la formation de substances carbonées qui pourraient transporter du dioxyde de carbone jusqu'au noyau de la Terre.

National Science Review, 23 avril 2018—
Laboratoire de Géologie de Lyon : Terre, Planètes, Environnement

DES FOSSILES DANS LES GÉNOMES POUR DATER L'ARBRE DU VIVANT

Bien qu'ils représentent l'essentiel de la biodiversité depuis les origines de la vie, les microorganismes ont laissé peu de fossiles. Comment alors dater l'histoire du vivant ? Des chercheurs ont mis au point un outil tirant parti de la tendance des microbes à emprunter des gènes à d'autres organismes. Ces transferts sont autant de traces fossiles laissées dans les génomes permettant de les situer dans le temps. L'histoire de microorganismes des trois domaines du vivant a ainsi pu être datée.

Nature Ecology & Evolution, 2 avril 2018—
Laboratoire de Biométrie et Biologie Évolutive

LA FUSION PARTIELLE DU MANTEAU AURAIT RETARDÉ LA TECTONIQUE DES PLAQUES

Il y a 2.5 milliards d'années, à la fin de l'Archéen, la tectonique des plaques telle que nous la connaissons commence, mais la cause de ce changement reste méconnue. Des chercheurs ont mesuré la courbe de fusion du manteau et ont ainsi observé une fusion partielle à des températures de 250 degrés plus basses que celles généralement acceptées. Cela implique qu'une partie du manteau supérieur était fondue au cours de l'Archéen, jusqu'à sa cristallisation finale qui serait la cause de cette transition géologique majeure.

Nature Geoscience, 22 janvier 2018—
Laboratoire Magmas et Volcans

La valorisation et le transfert des résultats de la recherche font partie intégrante des missions du CNRS. Laboratoires communs, projets de R&D, plateformes ou start-up sont autant d'illustrations de cette activité protéiforme, pour développer des partenariats durables au service de l'innovation et du progrès économique et social.

CRÉATIONS D'ENTREPRISE : LES LABORATOIRES, RÉSERVOIRS DE TALENTS

Les résultats de la recherche et les savoir-faire développés dans les laboratoires liés au CNRS peuvent, dans bien des cas, conduire à des développements ayant un réel impact économique. La création de start-ups s'inscrit dans l'activité de valorisation et de transfert des résultats de recherche conduite par le CNRS et les personnels de ses structures. De nouvelles entreprises ont vu le jour en 2018 sur notre territoire.

—Les sondes moléculaires de **Molsid** rendent visibles ce que les sondes classiques ne permettent pas de visualiser. Ces sondes pourraient être utiles pour le diagnostic *in vitro*, l'agro-alimentaire ou encore le développement durable.

Laboratoire de Chimie de l'ENS Lyon

—**Piwio** s'intéresse aux objets connectés, de leur conception jusqu'à l'exploitation de leurs données. Parmi leurs projets variés, la gouttière connectée « Bruxense » destinée aux personnes souffrant de bruxisme.

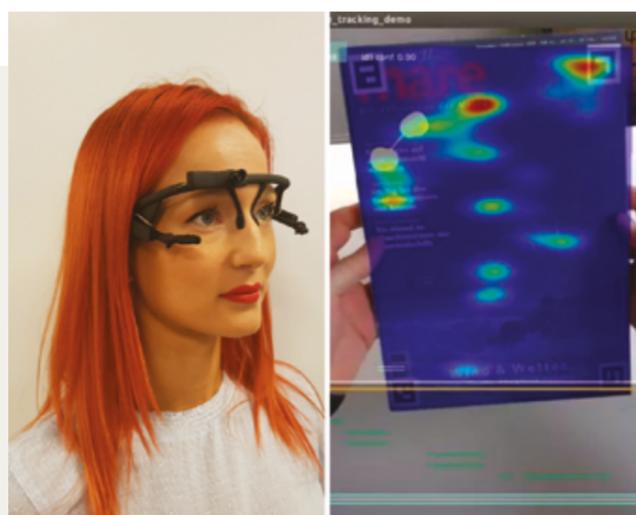
Institut des Nanotechnologies de Lyon

—**Santé net** cherche à améliorer la prise en charge de la douleur grâce à son produit « MIA Healthcare ». L'application permet de s'auto-évaluer et se constituer un véritable « carnet médical de la douleur ».

Laboratoire d'InfoRmatique en Image et Systèmes d'information

—La startup **Skilder** propose des approches permettant aux recruteurs d'évaluer les compétences comportementales ou « Soft Skills » comme l'empathie, la persuasion ou encore l'affirmation de soi de manière scientifique, objective et mesurable.

Interactions, Corpus, Apprentissages, Représentations



© Gaze Intelligence

Institut des Sciences Cognitives - Marc Jeannerod

- ÉCLAIRAGE -

GAZE INTELLIGENCE

Gaze Intelligence propose des solutions de mesure et d'analyse du comportement comme des systèmes de suivi oculaire, électroencéphalogrammes et équipements compatibles IRM destinés aux recherches en psychologie, neurosciences et science du comportement. Disposant d'une grande expérience et expertise en oculométrie, la start-up permet aux chercheurs d'acheter du matériel de suivi oculaire (fixe ou mobile) adapté à tous les cas d'études sur primates ou humains. L'équipe propose aussi conseils, traitement des données, formations, support technique et développement de plugin.

- ÉCLAIRAGE -

6^{ÈME} ÉDITION DES ÉTOILES DE L'EUROPE

Coordonné par Séverine Gomès, Directrice de recherche CNRS au Centre d'Énergétique et de Thermique de Lyon (Cethil), le projet QUANTIHEAT a été récompensé par le trophée des Étoiles dédié aux meilleurs projets européens portés par des équipes françaises. QUANTIHEAT regroupe une vingtaine de partenaires de 9 pays européens. Le projet avait pour but de mieux comprendre et mesurer les phénomènes thermiques à l'échelle nanométrique, particulièrement importants à prendre en compte dans de nombreuses technologies.



Les lauréats 2018
© Horizon 2020

LABORATOIRES COMMUNS : LES LIAISONS VERTUEUSES

Les laboratoires communs sont des dispositifs associant un laboratoire de recherche et un partenaire industriel autour d'un programme de recherche partagée. En 2018, huit collaborations ont ainsi été formalisées.

La société **iXblue** et le **Laboratoire Hubert Curien** lancent le **LabH6**, un laboratoire de recherche commun sur l'étude des fibres optiques et capteurs à fibres optiques au sein de divers environnements nucléaires.

AdvITAM, un laboratoire commun lancé par **AVNIR Engineering** et le **Laboratoire de Mécanique des Contacts et des Structures**, propose des essais aggravés pour vérifier la sécurité des machines tournantes et des structures soumises à des sollicitations dynamiques.

Une équipe du **laboratoire de Microbiologie, Adaptation et Pathogénie** lance **FungiPath**, un laboratoire commun travaillant sur la génomique fonctionnelle des champignons pathogènes en partenariat avec Bayer CropScience.

Le **laboratoire commun RIBER - Institut des Nanotechnologies de Lyon a été renouvelé**, ce laboratoire public/privé travaille sur la production de « couches minces » plus performantes dans les technologies du futur.

L'École Centrale de Lyon, le CNRS, l'ENTPE, l'INSA et l'UCBL renouvellent leur association à PSA Peugeot Citroën via l'implication de cinq de leurs laboratoires dans l'**OpenLab VAT@Lyon**. Les sujets de cette collaboration : répondre plus efficacement aux enjeux sociétaux, environnementaux et économiques du « véhicule du futur ». Ces travaux visent à améliorer le « ressenti des usages » et la « mobilité durable » en réduisant les pertes d'énergie et en maîtrisant les bruits et les vibrations dans l'automobile.

ARES, un laboratoire coopératif travaillant sur l'apprentissage et la vision par ordinateur pour robots intelligents, a été fondé par le Laboratoire d'InfoRmatique en Image et Systèmes d'information et la PME Siléane.

SIBIL-Lab est né de la collaboration entre ALG (Attestation Légale) et le Laboratoire d'InfoRmatique en Image et Systèmes d'information. Ce laboratoire travaille sur le problème du management de l'identité digitale, et sur la détection des tentatives de fraudes sur les réseaux sociaux B2B.

- ÉCLAIRAGE -

ACADEMIC STANDARDS FOR COOKWARE INDUSTRY (ASCI)

Le Groupe SEB, au travers de sa marque TEFAL, le CNRS et l'Université Claude Bernard Lyon 1 ont inauguré le 4 octobre 2018 le laboratoire commun ASCI. L'objectif est le développement d'innovations industrielles dans le matériel de cuisine. Depuis plus de 10 ans, le Laboratoire des Multimatériaux et Interfaces (LMI, Université Claude Bernard Lyon1 / CNRS), membre de l'institut Carnot Ingénierie@Lyon, et le Groupe SEB travaillent en étroite collaboration sur des projets de recherche dans le domaine des matériaux et des revêtements dans le but de renforcer les performances des produits du Groupe SEB.

I-Site et université unique à Clermont-Ferrand, IDEXLYON et projet d'université cible à Lyon Saint-Etienne : les deux bassins scientifiques présents sur la circonscription Rhône Auvergne du CNRS développent des stratégies de sites à vocation internationale qui entrent en synergie avec les dispositifs CNRS.

Entretiens Jacques Cartier

Organisés depuis plus de 30 ans par le Centre Jacques Cartier, chaque année alternativement en Auvergne-Rhône-Alpes et au Québec (Canada), les Entretiens Jacques Cartier sont le plus grand évènement francophone France x Québec x Canada.



Le CNRS soutient fortement cette opération ayant pour objectif de favoriser la dynamique de réseau, le rayonnement et l'attractivité de ces territoires, ainsi que l'échange de pratiques d'affaires bilatérales entre ces différents acteurs. L'édition 2018 s'est déroulée à Lyon, rassemblant le temps de 3 journées plus de 3 000 acteurs / décideurs et plus de 400 conférenciers et experts ; comptabilisant plus de 30 évènements, conférences et moments de réseautage.

Initiatives à l'international

Rhône Auvergne compte deux nouveaux Laboratoires internationaux associés (LIA), laboratoires « sans mur » permettant une recherche collaborative pérenne.

Le LIA Small Molecule Lab réunit l'IRCELYON et l'Université de Kyoto, l'objectif de cette coopération est de concentrer et de renforcer des forces complémentaires de réputation internationale dans le domaine des Porous Coordination Polymer et de leurs applications.

Un consortium franco-australien comprenant une équipe de l'Institut des Nanotechnologies de Lyon va travailler sur une source laser supercontinuum intégrée pour détecter des composés chimiques et biologiques.

I-Site et IDEXLYON : boosteurs d'attractivité

Appel à projets Fellowships, dispositif d'accueil Ulys ou encore chercheurs invités du Collegium : à Lyon Saint-Etienne, l'Université de Lyon et l'IDEXLYON renforcent l'attractivité du site. En 2018, on compte 1415 chercheurs étrangers sur ce territoire dont 484 primo-arrivants, notamment dans des laboratoires sous co-tutelle CNRS. À Clermont-Ferrand, au-delà du dispositif d'accueil Euraxess, l'I-Site CAP 20-25 a également fait le choix d'une politique d'attractivité volontariste, avec des appels à projets dédiés pour l'accueil de scientifiques de renommée internationale ou encore un soutien renforcé pour l'organisation de conférences de rayonnement mondial.

- INTERNATIONAL -

BILAN 2018

14

Laboratoires internationaux associés (LIA), dont 2 lancés en 2018

2

Réseaux de recherche internationaux (IRN)

28

Programmes internationaux de coopération scientifique (PICS)

La diffusion des résultats scientifiques auprès d'un large public est l'une des missions des chercheurs. Par leur participation à des actions culturelles, la recherche investit le champ de la société, un moyen pour contribuer au partage et à la mise en débat de la connaissance.

Première édition lyonnaise des Rencontres Montagnes & Sciences

Organisées par l'association Montagnes et Sciences avec le soutien et la participation du CNRS, les Rencontres Montagnes & Sciences sont un événement ayant pour objectif de « parler des sciences et de la montagne autrement » à travers une sélection de films projetés. À l'occasion de cet événement, 8000 spectateurs dont des élèves, des familles et des spectateurs individuels, ont bénéficié gratuitement de ces films et d'interventions en direct des protagonistes et réalisateurs.



Les 20 ans de la semaine du Cerveau

Depuis maintenant 20 ans, le cerveau est à l'honneur au cours d'une semaine entière ! En 2018 deux thématiques phares ont été abordées sur Lyon et sa métropole : « Addictions » et « Percevoir le monde autrement », une occasion en or pour venir à la rencontre des acteurs de la recherche pour échanger avec eux lors de conférences, ateliers, projections ou encore visites de laboratoires. Et pour la première fois, deux conférences en lien avec la Journée du sommeil étaient également proposées.

- EN BREF -



RETROUVER DU MOUVEMENT LORSQUE L'ON EST PARALYSÉ ? Ouverture à l'ENS de Lyon de la salle S.P.O.R.T., une salle d'activité physique innovante adaptée au handicap moteur, grâce à l'association ANTS, fondée par le chercheur CNRS Vance Bergeron, en continuité de ses travaux de recherche.

LES RENCONTRES CNRS « SCIENCES ET CITOYENS » au Planétarium de Vaulx-en-Velin ont permis au public de discuter des enjeux sociétaux autour du cannabis et des nombreuses facettes du son aux côtés de chercheurs et spécialistes.

PLATONIUM, un dispositif artistique plongeant le spectateur au cœur de la recherche et réalisé à l'occasion de la fête des lumières par la délégation Rhône Auvergne a été présenté à Paris lors de l'édition 2018 de Nuit Blanche.



L'œuvre Platonium.
© Eric Michel

- GILETS JAUNES -

ANALYSE D'UNE ÉQUIPE DE RECHERCHE LYONNAISE

Dès le début du mouvement, le laboratoire Triangle a formé un groupe de travail sur la thématique des *Gilets jaunes*.

Il a ensuite été sollicité par les animateurs du site « le Vrai débat » pour analyser les données recueillies sur une plateforme en ligne alimentée par près de 45 000 personnes.

Les tendances dégagées sont : l'envie d'une transformation profonde du système politique, le renforcement du service public, le désir de justice sociale et fiscale et la conscience de l'urgence écologique et climatique.



Plus d'information sur la méthodologie Vrai débat : où en est-on ? Analyse d'une équipe de recherche lyonnaise
> <http://bit.ly/vrai-debat>

Qu'ils soient chercheurs, ingénieurs, techniciens, les laboratoires de recherche regorgent de talents qui font avancer la science. De nombreux prix et financements récompensent les travaux les plus prometteurs et valorisent des découvertes scientifiques innovantes.

FINANCEMENTS ERC

L'European Research Council (ERC) attribue des financements pluriannuels, qui permettent à des chercheurs de mener des projets innovants et originaux tout en développant des équipes de recherche d'excellence. En 2018, 4 chercheurs lyonnais ont décroché cette aide précieuse.

...Les travaux de Vincent Pilloni portent sur un programme initié dans les années 1970 qui prédit des liens profonds entre deux branches des mathématiques : d'un côté la théorie des nombres, et de l'autre côté la théorie des groupes et l'analyse fonctionnelle.

Unité de Mathématiques Pures et Appliquées de l'ENS de Lyon...

L'objectif du projet de Julien Billard est d'étudier avec précision l'interaction des neutrinos avec la matière, en développant une nouvelle technologie de détecteur ultrasensible et extrêmement compacte. Il espère ainsi découvrir des signatures de « nouvelles physiques » qui vont permettre de mieux comprendre et appréhender l'origine et l'évolution de notre Univers.

Institut de Physique des 2 Infinis de Lyon...

Loïc Salmon cherche à comprendre le fonctionnement des molécules du vivant et en particulier de l'ARN. Malgré son rôle central, ce proche cousin de l'ADN reste assez mystérieux. Pour mener ses travaux, Loïc Salmon utilise la spectroscopie RMN, qui fonctionne sur le même principe que l'IRM.

Institut des Sciences Analytiques...

Avec le projet THEMIS, Aurélie Guilbert-Lepoutre s'intéresse à l'évolution des astéroïdes et des comètes. En particulier, elle étudie ceux qui contiennent de la glace, riche en enseignement sur la formation du système solaire, l'origine de l'eau et de la vie sur Terre.

Laboratoire de Géologie de Lyon : Terre, Planètes et Environnement...

Cristal collectif

Le cristal collectif distingue des équipes de femmes et d'hommes, personnels d'appui à la recherche, ayant mené des projets dont la maîtrise technique, la dimension collective, les applications, l'innovation et le rayonnement sont particulièrement remarquables.

Sébastien Buthion, responsable communication à la délégation Rhône Auvergne, fait partie des lauréats d'un projet collectif dans la catégorie « Accompagnement de la recherche » pour sa participation au projet Démarche d'amélioration continue (DAC).

MÉDAILLE DE L'INNOVATION

Créée en 2011, la médaille de l'innovation honore des femmes et des hommes, dont les recherches exceptionnelles ont conduit à une innovation marquante sur le plan technologique, thérapeutique ou social, valorisant la recherche scientifique française.

- VALÉRIE CASTELLANI -



© F. Plas/INMG/CNRS Photothèque

Valérie Castellani est spécialiste en biologie du développement à l'Institut NeuroMyogène (CNRS/INSERM/Lyon 1).

La chercheuse conduit des recherches fondamentales axées sur la compréhension des mécanismes cellulaires et moléculaires qui sous-tendent la génération des neurones dans l'embryon, leur migration et la mise en place de leurs connexions nerveuses via le guidage axonal. Ses recherches ont permis de développer diverses approches expérimentales qu'elle transfère alors à la problématique des cancers pédiatriques.

Le parcours de Valérie Castellani, fondatrice de la start-up Oncofactory, témoigne de l'importance de la recherche fondamentale pour le développement de véritables innovations de rupture.

Médailles de bronze

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



RAPHAËLE ANDRAULT

...Chercheuse en philosophie moderne, Raphaële Andrault est spécialiste dans l'axe Histoire et imaginaire des sciences et des techniques. Elle croise les ressources de la philosophie et de

l'histoire de la médecine, et étudie ce qu'on appelle le problème corps-esprit.

Institut d'Histoire des Représentations et des Idées dans les Modernités...



RÉMI MOUNIER

...Rémi Mounier, chercheur en biologie au sein de l'équipe Environnement des cellules souches musculaires et homéostasie du muscle strié

squelettique, étudie le rôle des régulations métaboliques dans le devenir des cellules souches adultes.

Institut NeuroMyoGène...



GUILLAUME SUAN

...Guillaume Suan, enseignant-chercheur en géologie, est spécialisé dans les liens entre changements environnementaux et perturbations géochimiques globales dans les temps anciens.

Laboratoire de Géologie de Lyon : Terre, Planètes et Environnement...

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 aux côtés des chercheurs et des chercheuses à l'avancée des savoirs et à l'excellence de la recherche française.



BETTY BIGAÏ

...Après une analyse systématique des besoins du personnel, Betty Bigaï, assistante de direction et responsable de l'administration et du pilotage, décide de créer un outil en ligne afin de faciliter les

démarches administratives des agents de laboratoire.

Laboratoire Écologie Microbienne...



RODICA CHIRIAC

...Ingénieure d'études et responsable de la Plateforme Lyonnaise d'analyses thermiques, Rodica Chiriac fait appel à son imagination et à sa créativité pour développer et optimiser des couplages analy-

tiques entre différents appareils.

Laboratoire des Multimatériaux et Interfaces...



LAURENT PINARD

...Ingénieur de recherche, il développe des outils de métrologie optiques uniques, adaptés aux besoins de grands projets scientifiques comme Virgo avant de prendre une part importante dans

le développement des matériaux.

Laboratoire des Matériaux Avancés...

MÉDAILLE D'ARGENT

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



GRÉGORY MIERMONT

...Gregory Miermont, enseignant-chercheur en mathématiques, est spécialisé en théorie des probabilités et l'étude de grands objets combinatoires aléatoires.

Unité de Mathématiques Pures et Appliquées de l'ENS de Lyon...

LISTE DES UNITÉS DE RECHERCHE ET DE SERVICE AU 01/01/2019

Les résultats scientifiques présentés dans ce document sont issus des recherches menées dans les laboratoires liés au CNRS, en coopération avec les établissements d'enseignement supérieur et de recherche, organismes de recherche nationaux et internationaux ou entreprises partenaires. Ces résultats ont pour la plupart fait l'objet de communiqués de presse, d'actualités sur les sites des instituts scientifiques et de la délégation Rhône Auvergne du CNRS ou encore d'articles dans CNRS le journal.

Retrouvez les actualités scientifiques sur www.dr7.cnrs.fr

INSB

— **Microbiologie Moléculaire et Biochimie Structurale** (MMSB - CNRS, UCBL) - www.ibcp.fr/mmsb
 — **Institut des Sciences Cognitives Marc Jeannerod** (CNRS, UCBL) - www.isc.cnrs.fr
 — **Laboratoire de Biologie et Modélisation de la Cellule** (LBMC - CNRS, ENSL, UCBL) - www.ens-lyon.fr/LBMC
 — **Microbiologie, Adaptation et Pathogénie** (MAP - CNRS, UCBL, INSA) - <http://map.univ-lyon1.fr>
 — **Institut de Génomique Fonctionnelle de Lyon** (IGFL - CNRS, ENSL, UCBL) - <http://igfl.ens-lyon.fr>
 — **Centre de Recherche en Cancérologie de Lyon** (CRCL - CNRS, Inserm, UCBL, Centre Léon Bérard) - www.crcl.fr
 — **Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon** (CRNL - CNRS, UCBL, UJM, Inserm) - <https://crnl.univ-lyon1.fr>
 — **Biologie Tissulaire et Ingénierie Thérapeutique** (LBTI - CNRS, UCBL) - www.ibcp.fr/lbti
 — **Centre International de Recherche en Infectiologie** (CIRI - CNRS, ENSL, Inserm, UCBL) - <http://ciri.inserm.fr>
 — **Institut NeuroMyogène** (INMG - CNRS, UCBL, Inserm) - www.inmg.fr
 — **Reproduction et Développement des Plantes** (RDP - CNRS, UCBL, ENSL, INRA) - www.ens-lyon.fr/RDP
 — **Laboratoire de Psychologie Sociale et Cognitive** (LAPSCO - CNRS, UCA) - <http://lapsco.univ-bpclermont.fr>
 — **Génétique, Reproduction et Développement** (GrED - CNRS, UCA, Inserm) - www.gred-clermont.fr
 — **Biologie de Cænorhabditis elegans** (CNRS, UCBL) - <http://ums3421.univ-lyon1.fr>
 — **SFR Biosciences** (CNRS, ENSL, UCBL, Inserm) - www.sfr-biosciences.fr
 — **Santé Lyon Est - Louis Léopold Ollier** (CNRS, UCBL, Inserm) - <http://sfrsantelyonest.univ-lyon1.fr>
 — **Institut de Biologie et Chimie des Protéines** (IBCP - CNRS, UCBL) - www.ibcp.fr
 — **Recherche biomédicale française en immunologie, infectiologie et neuroscience, et primates non-humains** (BioSimia)
 — **Mémoire**
 — **Les Éléments Génétiques Mobiles : du mécanisme aux populations, une approche intégrative** (EGM)

INC

— **Institut de Chimie de Lyon** (ICL - CNRS, CPE, ENSL, UCBL, UJM, INSA, IRSTEA) - www.iclyon.fr
 — **Centre de Résonance magnétique Nucléaire** (CRMN - CNRS, ENSL, Lyon1) - <https://www.ir-rmn.fr/presentation/isa-crmn-lyon>

— **Laboratoire de Chimie** (CNRS, UCBL, ENSL) - www.ens-lyon.fr/CHIMIE
 — **Ingénierie des Matériaux Polymères** (IMP - CNRS, UJM, INSA, UCBL) - www.imp.cnrs.fr
 — **Institut de Chimie et Biochimie Moléculaires et Supramoléculaires** (ICBMS - CNRS, UCBL, INSA, CPE) - www.icbms.fr
 — **Institut de recherches sur la catalyse et l'environnement de Lyon** (IRCELYON - CNRS, UCBL) - www.irceylon.univ-lyon1.fr
 — **Chimie, Catalyse, Polymères et Procédés** (C2P2 - CNRS, UCBL, CPE) - www.c2p2-cpe.com
 — **Laboratoire Polymères et Matériaux Avancés** (LPMA - CNRS, SOLVAY) - www.lpma-research.com
 — **Laboratoire Hydrazines et Composés Énergétiques Polyazotés** (LHCEP - CNRS, UCBL, CNES, SAFRAN) - <http://lhcep.cnrs.fr>
 — **Institut des Sciences Analytiques** (CNRS, UCBL) - <https://isa-lyon.fr>
 — **Laboratoire des Multimatiériaux et Interfaces** (LMI - CNRS, UCBL) - <http://lmi.cnrs.fr>
 — **Institut de Chimie de Clermont-Ferrand** (ICCF - CNRS, UCA, SIGMA CF) - <https://iccf.uca.fr>
 — **Thermobio (Conversion thermochimique de la biomasse et des déchets)**
 — **THERModynamique des MATériaux à Haute Température** (THERMATHT)
 — **Liquides Ioniques et Polymères** (LIPS)
 — **Bio-Ingénierie des Interfaces** (B2I)

INIE

— **Fédération des Recherches en Environnement** (FED - CNRS, UCA, INRA, IRSTEA, VetAgro Sup, BRGM, SIGMA CF) - www.recherche-environnement.univ-bpclermont.fr
 — **Bio-Environnement et Santé** (CNRS, INSA, ENTPE, INRA, UCBL, INRIA, VetAgro Sup) - <http://bioenvis.universite-lyon.fr>
 — **Laboratoire de Biotechnologies Végétales appliquées aux Plantes Aromatiques et Médicinales** (BVpam - CNRS, UJM) - www.univ-st-etienne.fr/fr/lbvapam.html
 — **Laboratoire d'Écologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés** (LEHNA - CNRS, ENTPE, UCBL)
 — **Écologie Microbienne** (LEM - CNRS, UCBL, INRA, VetAgro Sup) - www.ecologiemiicrobiennelyon.fr
 — **Laboratoire de Biométrie et Biologie Évolutive** (LBBE - CNRS, UCBL, VetAgro Sup) - <https://lbbe.univ-lyon1.fr>
 — **Environnement, Ville, Société** (EVS - CNRS, ENSL, Lyon 3, Lyon 2, ENTPE, ENSA Lyon, UJM, ENSMSE, INSA) - <http://umr5600.cnrs.fr>
 — **Laboratoire Microorganismes : Génome et Environnement** (LMGE - CNRS, UCA) - www.lmge.univ-bpclermont.fr

— **Laboratoire de Géographie Physique et Environnementale** (GEOLAB - CNRS, UCA, Université de Limoges) - <https://geolab.uca.fr>
 — **Ecologie Stastistique** (EcoStat)
 — **Groupe de Recherche en Écologie Trophique** (GRET) - <http://gdr-gret.univ-bpclermont.fr>

INSHS

— **Maison de l'Orient et de la Méditerranée - Jean Pouilloux** (MOM - CNRS, Lyon 2, ENS Lyon, Lyon 1, Lyon 3, UJM, Aix-Marseille Université) - www.mom.fr
 — **Institut d'Asie Orientale** (IAO - CNRS, IEP, Lyon 2, ENSL) - <http://iao.cnrs.fr/>
 — **Archéorient - Environnements et sociétés de l'Orient ancien** (CNRS, Lyon 2) - www.archeorient.mom.fr
 — **Centre de Recherches Critiques sur le Droit** (CERCRID - CNRS, Lyon 2, UJM) - <https://cercid.univ-st-etienne.fr/fr/index.html>
 — **Archéologie et Archéométrie** (ArAr - CNRS, Lyon 2, UCBL) - www.arar.mom.fr
 — **Histoire et Sources des Mondes Antiques** (HISOMA - CNRS, UJM, Lyon 2, ENSL, Lyon 3) - www.hisoma.mom.fr
 — **Laboratoire de Recherche Historique Rhône-Alpes (moderne et contemporaine)** (LARHRA - ENSL, Lyon 2, Lyon 3, Université Grenoble Alpes) - <http://larhra.ish-lyon.cnrs.fr>
 — **Interactions, Corpus, Apprentissages, Représentations** (ICAR - CNRS, ENSL, Lyon 2) - <http://icar.cnrs.fr/>
 — **Triangle : Action, Discours, Pensée politique et économique** (CNRS, ENSL, Lyon 2, UJM, IEP) - <http://triangle.ens-lyon.fr>
 — **Centre Max Weber** (CNRS, Lyon 2, ENSL, UJM) - www.centre-max-weber.fr
 — **Institut d'Histoire des Représentations et des Idées dans les Modernités** (IHRIM - CNRS, UJM, ENSL, Lyon 2, UCA, Lyon 3) - <http://ihrim.ens-lyon.fr>
 — **Laboratoire Aménagement, Économie, Transports** (LAET - CNRS, ENTPE, Lyon 2) - www.laet.science
 — **Dynamique Du Langage** (DDL - CNRS, Lyon 2) - www.ddl.ish-lyon.cnrs.fr
 — **Histoire, Archéologie, Littératures des mondes chrétiens et musulmans médiévaux** (CIHAM - CNRS, ENSL, Lyon 2, Avignon Université, EHES, Lyon 3) - <http://ciham.ish-lyon.cnrs.fr/>
 — **Groupe d'Analyse et de Théorie Économique Lyon St-Étienne** (GATE - CNRS, UCBL, UJM, Lyon 2, ENSL) - www.gate.cnrs.fr
 — **Centre d'Études et de Recherches sur le Développement International** (CERDI - CNRS, UCA) - <https://cerdi.uca.fr>
 — **Le Laboratoire de l'Éducation** (LLE - CNRS, ENSL) - <http://lle.ens-lyon.fr>
 — **Maison des Sciences de l'Homme Lyon Saint-Etienne** (MSH - LSE - CNRS, ENSL, Lyon 3, IEP Lyon, Lyon 2, UJM, UCBL) - www.msh-lse.fr

— **Antenne Lyon-MOM de l'Institut de Recherche sur l'Architecture Antique** (IRAA - CNRS, Aix-Marseille Université) - www.iraamom.fr
 — **MSH de Clermont-Ferrand** (CNRS, UCA) - www.msh-clermont.fr

INS2I

— **Fédération Informatique de Lyon** (FIL - CNRS, ECL, ENSL, INSA Lyon, UCBL, INRIA, Lyon 2)
 — **Laboratoire d'InfoRmatique en Image et Systèmes d'information** (LIRIS - CNRS, Lyon 2, ECL, INSA, UCBL) - <https://liris.cnrs.fr>
 — **Centre de Recherche en Acquisition et Traitement de l'Image pour la Santé** (CREATIS - CNRS, UCBL, UJM, INSA) - www.creatis.insa-lyon.fr
 — **Laboratoire de l'Informatique du Parallélisme** (LIP - CNRS, INRIA, UCBL, ENSL) - www.ens-lyon.fr/LIP
 — **Laboratoire d'Informatique, de Modélisation et d'Optimisation des Systèmes** (LIMOS - CNRS, UCA, ENSMSE) - <https://limos.isima.fr>
 — **Informatique Mathématique** (IM) - www.gdr-im.fr
 — **Méthodes et Applications pour la Géomatique et l'Information Spatiale** (MAGIS) - <http://gdr-magis.imag.fr/>
 — **Recherche Opérationnelle** (RO) - <http://gdrro.lip6.fr/>

INSIS

— **Fédération d'Ingénierie Lyon St-Étienne** (IngéLySE - CNRS, ENSMSE, UCBL, ECL, ENISE, INSA, UJM, ENTPE, CPE)
 — **Laboratoire Ampère** (Ampère - CNRS, ECL, UCBL, INSA) - www.ampere-lab.fr
 — **Laboratoire d'Automatique, de Génie des Procédés et de Génie Pharmaceutique** (LAGEPP - CNRS, UCBL, CPE) - www.lagepp.cnrs.fr
 — **Centre d'Énergétique et de Thermique de Lyon** (CETHIL - CNRS, INSA, UCBL) - <http://cethil.insa-lyon.fr>
 — **Centre de Recherche en Acquisition et Traitement de l'Image pour la Santé** (CREATIS - CNRS, UCBL, UJM, INSA) - www.creatis.insa-lyon.fr
 — **Laboratoire de Mécanique des Contacts et des Structures** (LaMCoS - CNRS, INSA) - <http://lamcos.insa-lyon.fr>
 — **Institut des Nanotechnologies de Lyon** (INL - CNRS, ECL, CPE, INSA, UCBL) - <http://inl.cnrs.fr>
 — **Laboratoire de Génie des Procédés Catalytiques** (LGPC - CNRS, UCBL, CPE) - www.lgpc.fr
 — **Laboratoire Georges Friedel** (LGF - CNRS, ENSMSE) - www.mines-stetienne.fr/lgf/
 — **Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique** (LMFA - CNRS, ECL, UCBL, INSA) - <http://lmfa.ec-lyon.fr>
 — **MATÉriaux : Ingénierie et Sciences** (MATEIS - CNRS, UCBL, INSA) - <http://mateis.insa-lyon.fr>
 — **Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes** (LTDS - CNRS, ECL, ENISE, ENTPE) - <http://ltds.ec-lyon.fr>
 — **Laboratoire Hubert Curien** (CNRS, UJM) - <https://laboratoirehubertcurien.univ-st-etienne.fr>
 — **Institut Pascal** (IP - CNRS, UCA, SIGMA CF) - www.institutpascal.uca.fr
 — **Réparer l'humain** (Repair)
 — **Apparences des matériaux : métrologie, modélisation, design de matériaux** (APPAMAT)
 — **Métallurgie des alliages à haute entropie ou à compositions complexes** (HEA)

— **Phénoménologie de la turbulence**
 — **System On Chip, Systèmes embarqués et Objets Connectés** (SOC2) - www.gdr-soc.cnrs.fr
 — **Sciences du Bois** (BOIS) - www6.inra.fr/gdr-sciences-du-bois
 — **Mise en œuvre de composites et propriétés induites** (MIC)

INSMI

— **Fédération Lyonnaise de Modélisation et Sciences Numériques** (FLMSN - CNRS, INSA, ECL, UCBL, ENSL, Lyon 2) - <https://flmsn.univ-lyon1.fr>
 — **Fédération de Recherche en Mathématiques Auvergne-Rhône-Alpes** (CNRS, ENSL, ECL, Institut Polytechnique de Grenoble, INSA, UCA, UCBL, UJM, Université Savoie Mont-Blanc, Université Grenoble Alpes) - <http://frmaaa.math.cnrs.fr/>
 — **Institut Camille Jordan** (ICJ - CNRS, ECL, UJM, UCBL, INSA) - <http://math.univ-lyon1.fr>
 — **Unité de Mathématiques Pures et Appliquées de l'ENS de Lyon** (UMPA - CNRS, ENSL) - www.umpa.ens-lyon.fr
 — **Laboratoire de Mathématiques Blaise Pascal** (LMBP - CNRS, UCA) - <http://math.univ-bpclermont.fr>
 — **Mathématiques Appliquées à la MODélisation du Vivant** (MAMOVI)
 — **Analyse Multifractale** - <http://gdr-fractals.univ-avignon.fr>
 — **MATHRICE** - www.mathrice.org
 — **Autour de la diffusion des Mathématiques** (AuDIMath) - <http://audimath.math.cnrs.fr>

INP

— **Fédération de Recherche André Marie Ampère** (FRAMA - CNRS, ENSL, ECL, UCBL) - <http://frama.universite-lyon.fr>
 — **Institut Lumière Matière** (ILM - CNRS, UCBL) - <http://ilm.univ-lyon1.fr>
 — **Laboratoire de Physique de l'ENS de Lyon** (CNRS, UCBL, ENSL) - www.ens-lyon.fr/PHYSIQUE
 — **Ultrafast Phenomena** (U.P.) - <http://gdrupilm.univ-lyon1.fr>

IN2P3

— **Institut de Physique des 2 Infinis de Lyon** (IP2I - CNRS, UCBL) - www.ip2i.in2p3.fr
 — **Laboratoire de Physique de Clermont** (LPC - CNRS, UCA) - <http://clrw.univ-lyon1.fr>
 — **Centre de Calcul de l'IN2P3** (CC IN2P3 - CNRS) - <https://cc.in2p3.fr>
 — **Réactions, Structure et Astrophysique Nucléaire : Expériences et Théories** (RESANET) - <http://resanet.in2p3.fr>

INSU

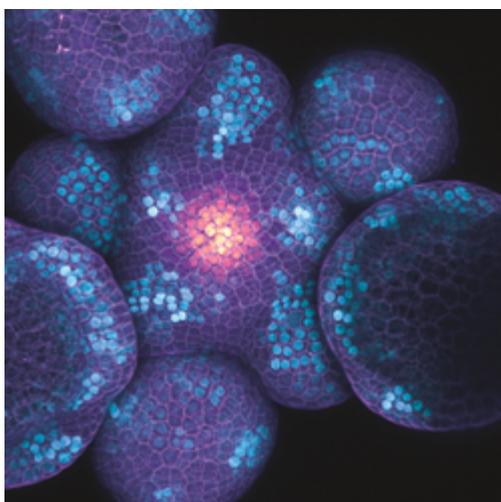
— **Laboratoire de Géologie de Lyon : Terre, Planètes et Environnement** (LGL-TPE - CNRS, ENSL, UCBL) - <http://lgltp.ens-lyon.fr>
 — **Centre de Recherche Astrophysique de Lyon** (CRAL - CNRS, UCBL, ENSL) - <https://cral.univ-lyon1.fr/>
 — **Laboratoire de Météorologie Physique** (LaMP - CNRS, UCA) - <http://www.obs.univ-bpclermont.fr/atmos>
 — **Laboratoire Magmas et Volcans** (LMV - CNRS, UCA, UJM, IRD) - <http://lmv.uca.fr/fr/>
 — **Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand** (OPGC - CNRS, UCA) - www.opgc.univ-bpclermont.fr
 — **Observatoire de Lyon** (CNRS, ENSL, UCBL) - <http://observatoire.univ-lyon1.fr>

Moyens communs

— **Persée** (CNRS, ENSL, UDL) - <http://www.persee.fr/>
 — **Centre pour la Communication Scientifique et Directe** (CCSD - CNRS, UDL, INRIA) - www.ccsd.cnrs.fr
 — **Délégation Rhône Auvergne du CNRS** - www.dr7.cnrs.fr
 — **Direction des Systèmes D'information** (DSI) du CNRS - www.dsi.cnrs.fr
 — **Comité d'Action et d'Entraide Sociales** (Caes) du CNRS Région Centre-Est, Unité de Service d'Action et d'Entraide Sociale (USAES) - www.caes.cnrs.fr

Les dix instituts du CNRS

— **Institut des sciences biologiques (INSB)**
 — **Institut de chimie (INC)**
 — **Institut écologie et environnement (INEE)**
 — **Institut des sciences humaines et sociales (INSHS)**
 — **Institut des sciences de l'information et de leurs interactions (INS2I)**
 — **Institut des sciences de l'ingénierie et des systèmes (INSIS)**
 — **Institut national des sciences mathématiques et de leurs interactions (INSMI)**
 — **Institut de physique (INP)**
 — **Institut national de physique nucléaire et de physique des particules (IN2P3)**
 — **Institut national des sciences de l'Univers (INSU)**



Méristème apical caulinaire (sur la tige)
d'une Arabette des dames, « *Arabidopsis thaliana* »,
observé en microscopie confocale à fluorescence.
© Carlos AMPUDIA-GALVAN / Géraldine BRUNOUD / RDP /
CNRS Photothèque

CNRS

Délégation Rhône Auvergne

2, avenue Albert Einstein
BP 61335
69609 Villeurbanne Cedex

www.dr7.cnrs.fr

 @CNRS_dr07