



2017

UNE ANNÉE
AVEC
LE CNRS

en Rhône Auvergne

2017

UNE ANNÉE AVEC LE CNRS EN RHÔNE AUVERGNE

est un complément régional au rapport d'activité **2017, 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 **Antoine Petit** — Direction de la rédaction **Frédéric Faure** — Rédaction en chef, iconographie, réalisation **Vanessa Cusimano**
— Rédaction **Sébastien Buthion, Vanessa Cusimano, Sabrina Raz, Célia Runneburger** — Comité scientifique **Chantal Andraud, Sonia Fleck, Christophe Geourjon, Evelyne Gil, Manolo Gouy, Sophie Kern, Didier Laporte, Brigitte Prével**
— Mise en page d'après la création de **Céline Hein**
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.



ÉDITORIAL

FRÉDÉRIC FAURE

**DÉLÉGUÉ RÉGIONAL
EN RHÔNE AUVERGNE**

— Découvrir un trésor archéologique, modéliser des tempêtes, lancer une start-up, imaginer de nouvelles pistes thérapeutiques, étudier de mystérieuses ondes gravitationnelles et inventer l'astrophysique du futur, collaborer avec une entreprise, créer un laboratoire international... Il peut vous arriver de telles choses quand vous travaillez au CNRS et c'est ce que vous allez pouvoir découvrir dans ce nouveau numéro de *Une année avec le CNRS en Rhône Auvergne*.

Une des forces de ce territoire est de pouvoir porter des recherches d'excellence dans toutes les grandes disciplines scientifiques. Lyon Saint-Étienne est par exemple le premier site français en sciences de l'ingénierie de par le nombre de laboratoires. Et Rhône Auvergne a un pouvoir d'attractivité dans bien d'autres domaines, comme en témoigne la réussite de l'Institut de chimie de Clermont-Ferrand dans l'appel à projet *Make our planet great again* permettant d'accueillir des chercheurs étrangers sur le climat (voir p.6).

Au-delà de la richesse des découvertes faites par ses laboratoires, la vie du CNRS est aussi ponctuée d'événements marquants, que ce soient ceux destinés à un public très large, à l'image du son et lumière Platonium qui a émerveillé en 2017 près d'un million de personnes (p.17), ou encore ceux, plus institutionnels, qui sont autant de marqueurs d'excellence, d'innovation ou de rayonnement international. Rhône Auvergne est en effet un territoire de projets structurants ambitieux. L'I-Site à Clermont-Ferrand et l'Idex à Lyon Saint-Étienne, lauréats du Programme d'investissements d'avenir en 2017, en sont de bons exemples.

Comme chaque année, je tiens à souligner le travail du comité scientifique qui nous a aidés dans la réalisation de ce support. Nous avons essayé de vous faire ressentir toute la dynamique de notre territoire. Merci à tous ceux qui y contribuent, qu'ils soient membres de laboratoires, partenaires de l'enseignement supérieur, collectivités territoriales ou acteurs du tissu socio-économique.

— *"La science occupe une place de plus en plus centrale dans le monde actuel. À la base de la construction d'une société de progrès, dans laquelle les avancées, technologiques ou sociales, profitent au plus grand nombre, la recherche est également à l'origine de la plupart des innovations de rupture qui permettent la création d'emplois et de valeurs. En 2017, le CNRS, fleuron de la recherche internationale, conforte son rôle de vaisseau amiral de la recherche française."*

Antoine Petit, Président-directeur général du CNRS

SOMMAIRE

4>5
2017 en grands chiffres

6>7
Temps forts scientifiques
et institutionnels

8>9
VIVANT

10
SOCIÉTÉS

11
INGÉNIERIE
ET NUMÉRIQUE

12>13
MATIÈRE
ET PARTICULES

14>15
PLANÈTE
ET UNIVERS

16>17
Développement économique

18
Du local à l'international

19
La science autrement

20>21
Les Talents

22>23
Liste des laboratoires

2017

EN GRANDS CHIFFRES

240
MILLIONS
D'EUROS
de budget

dont **54**
MILLIONS
D'EUROS
financés
sur ressources
propres

RESSOURCES

2530 PERSONNELS

925
chercheurs

1054
ingénieurs et
techniciens

551
contractuels
non titulaires
de droit public

194
START-UP

dont **13**
créées en 2017

INNOVATION ET VALORISATION

408
FAMILLES DE BREVETS
actives

30
BREVETS PRIORITAIRES
déposés en 2017

PATRIMOINE

50 077
MÈTRES CARRÉ
de patrimoine
immobilier

répartis sur
2
SITES

RECHERCHE

plus de **4600**
PUBLICATIONS
SCIENTIFIQUES

dont
54,9%
AVEC UN LABORATOIRE
ÉTRANGER

121
STRUCTURES
opérationnelles de recherche et de service

98%
en co-tutelle avec des
établissements d'enseignement
supérieur et de recherche et
d'autres organismes

110
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 - CPCI-S (Thomson Reuters) - traitement CNRS /SAP2S et INIST, Unités CNRS DR7/PSU, International CNRS DR7/SPV et CNRS/DERCI, Patrimoine CNRS DR7/STP

TEMPS FORTS SCIENTIFIQUES ET INSTITUTIONNELS

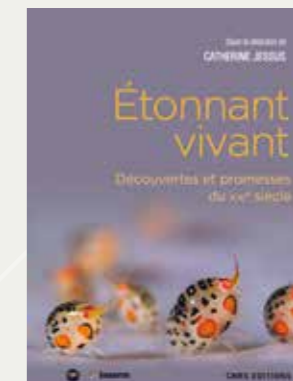
La FIL tisse sa toile dans le paysage lyonnais

Sécurité, ville intelligente, *big data*, internet des objets, intelligence artificielle... La recherche en informatique fait écho à des enjeux sociétaux contemporains incontournables. Depuis janvier 2017, les équipes lyonnaises du domaine connaissent une nouvelle dynamique collective, avec la création de la Fédération d'Informatique de Lyon (FIL). Associant près de 500 personnes et trois laboratoires de rayonnement international, le CITI (Centre d'Innovation en Télécommunications et Intégration de Services), le LIP (Laboratoire d'Informatique du Parallélisme) et le LIRIS (Laboratoire d'InfoRmatique en Image et Systèmes d'Information), la FIL joue un rôle d'animation de la communauté scientifique locale, mais également d'interface avec les industriels, et participe au développement et à l'attractivité du territoire.



Auvergne-Rhône-Alpes, vivier d'innovations

Avec pas moins de 40 000 scientifiques, le territoire Auvergne-Rhône-Alpes est la première région de recherche et d'innovation en France. Un potentiel valorisé à l'occasion de la première édition de la Journée de l'innovation, proposée à l'échelle nationale par le CNRS le 10 mars 2017 et déclinée localement. L'occasion de revenir sur quelques *success stories* représentatives des différents modes de collaboration possibles entre les laboratoires publics et les entreprises.



PUBLICATION Étonnant vivant

Paru le 30 mars 2017, l'ouvrage *Étonnant vivant*, sous la direction de Catherine Jessus, directrice de l'Institut des Sciences Biologiques (INSB) du CNRS, avec le concours de Thierry Gaude, membre du laboratoire Reproduction et Développement des Plantes (RDP), convie le lecteur à un voyage à travers les grandes découvertes et les promesses portées par les sciences du vivant.

BOÎTE À OUTILS Nouveau site intranet pour la Délégation

Le CNRS Rhône Auvergne a lancé en décembre son nouveau site intranet, animé par les services de la Délégation. Accessible à tous les personnels des unités, cet outil a pour objectif de fournir des informations pratiques, des ressources, des contacts et des actualités aux unités et à leurs personnels.



Ré-inventer notre environnement professionnel

Suite un appel à projet interne sur la qualité de vie au travail, trois projets ont été retenus en Rhône Auvergne : le Laboratoire de Mécanique des Contacts et des Structures (LaMCoS) avec un programme culturel participatif mettant en valeur les différentes nationalités de ses membres ; le Laboratoire Biométrie et Biologie Évolutive (LBBE) avec des séances de méditation pleine conscience ; l'Institut Lumière Matière (ILM) avec la formation de volontaires aux techniques de communication et d'animation pour une journée de cohésion et une communication durable entre les équipes. L'appel à projet est reconduit en 2018.



Make our planet great again : du Colorado à Clermont-Ferrand

Suite à la décision des États-Unis de sortir de l'Accord de Paris sur le climat, Emmanuel Macron a lancé en juin 2017 un appel aux acteurs du domaine pour rejoindre la France dans la lutte contre le réchauffement climatique. Dix-huit scientifiques ont ainsi été sélectionnés, dont Barbara Ervens, originaire de l'Université du Colorado. Elle sera accueillie en juin 2018 pour quatre ans à l'Institut de Chimie de Clermont-Ferrand. Ses travaux porteront sur la modélisation des processus biologiques dans les nuages.

-2017-
EN BREF



10/02

Inauguration du laboratoire commun FACTOLAB
(voir p. 15)

20/03

Inauguration du bâtiment Sophie Germain (campus LyonTech-La Doua), accueillant principalement le Laboratoire de Mécanique des Contacts et des Structures (LaMCoS)

22/05

Inauguration du laboratoire commun SIMATLAB
(voir p. 15)

10/07

10 ans de la fondation FINOVI (Innovations en infectiologie)

30/11

10 ans de l'Institut des Nanotechnologies de Lyon (INL)

Inauguration du laboratoire commun LISIP

(voir p. 15)

06/03

10 ans du laboratoire Ampère

23/03

Inauguration du laboratoire commun DRILLAB

(voir p. 15)

08/06

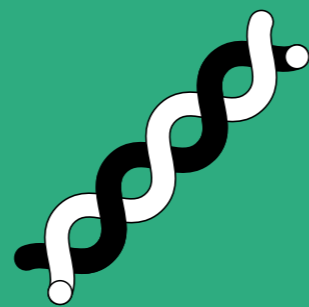
40 ans du CIHAM - Histoire, archéologie, littératures des mondes chrétiens et musulmans médiévaux

20/10

10 ans du laboratoire MATEIS : Ingénierie et Science

07/12

Des drosophiles qui s'auto-médiquent au cancer "triple négatif" qui se propage à cause d'une protéine censée protéger les cellules, le Vivant ne cesse de nous étonner. Les avancées scientifiques nous permettent de décrypter ces phénomènes complexes.



Une mouche intelligente qui s'automédique

__ Originaire d'Asie du Sud-Est et arrivée en Europe depuis une dizaine d'années, la drosophile *suzukii* ravage les cultures de fruits rouges. Contrairement aux drosophiles européennes, qui se nourrissent de fruits pourris, la *drosophila suzukii* attaque les fruits frais, dans lesquels elle pond. Les guêpes parasitoïdes, habituellement utilisées pour parasiter et donc tuer ces mouches, se révèlent inefficaces, en partie à cause d'une stratégie étonnante : face à elles, les femelles drosophiles pondent leurs œufs sur une plante qui sécrète un insecticide naturel, de l'atropine. Elle a un effet protecteur pour leur progéniture. Ainsi, les femelles préfèrent déposer leurs œufs sur une plante sécrétant de l'atropine quand des parasitoïdes sont présents, et les larves qui se développent en présence d'atropine résistent d'avantage aux attaques ennemies. C'est probablement en



Drosophila suzukii

partie grâce à cette automédication que la France et d'autres pays européens subissent une invasion massive et si rapide de ces mouches.

Scientific Reports, 13 mars 2017 —
Laboratoire Biométrie et Biologie Évolutive

Acide biliaire et infertilité masculine : des impacts inattendus

__ Les acides biliaires, produits à partir du cholestérol dans le foie et sécrétés dans la bile, pourraient être impliqués dans des cas de stérilité chez des patients atteints de troubles hépatiques. En effet, une étude montre que les testicules synthétisent également les acides biliaires, tout comme le foie. Si un des récepteurs par lesquels agissent les acides biliaires dysfonctionne, la régulation de ceux-ci dans le foie et dans les testicules est altérée, ce qui endommage la physiologie testiculaire, et notamment la production de spermatozoïdes.

Scientific Reports, 9 février 2016 —
Laboratoire Génétique, Reproduction et Développement

ZEB1, une protéine aux effets paradoxaux

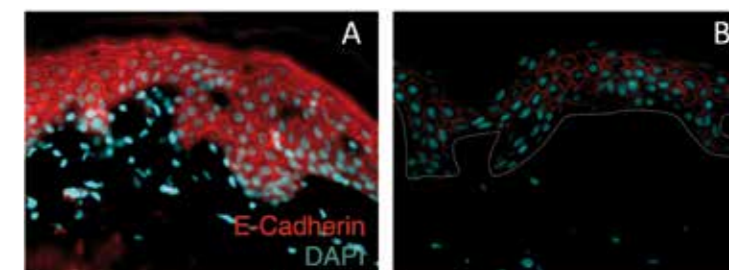
__ On pourrait croire que tous les cancers se développent à cause d'anomalies chromosomiques. Cependant, certains cancers du sein "triple négatif" se développent malgré très peu d'anomalies, à cause d'une caractéristique biologique qui proviendrait de la cellule d'origine de la tumeur : les cellules souches ont une capacité d'adaptation qui leur permet d'éviter les cassures de l'ADN. Cette capacité est due à la protéine ZEB1, aux pouvoirs antioxydants, qui favorise la transformation maligne malgré l'absence d'instabilité génomique.

Nature Medicine, 15 avril 2017 —
Centre de Recherche en Cancérologie de Lyon

Rester enfermé peut accélérer le vieillissement cutané

__ Des travaux récents montrent que les composés organiques volatiles, principaux polluants de l'air intérieur, ciblent le protéasome, machinerie cellulaire d'élimination des protéines endommagées, et accélèrent le vieillissement cutané : quand les protéines oxydées ne sont pas éliminées dans les kératinocytes cela induit des effets délétères sur le maintien des fonctions protectrices de la peau.

Scientific Reports, 6 septembre 2017 —
Institut de Génétique Fonctionnelle de Lyon



Les composés organiques volatiles peuvent avoir un impact sur la E-cadhérine, molécule d'adhérence cellulaire (représentée en rouge dans la figure A).

Asymétries droite-gauche dans la moelle épinière

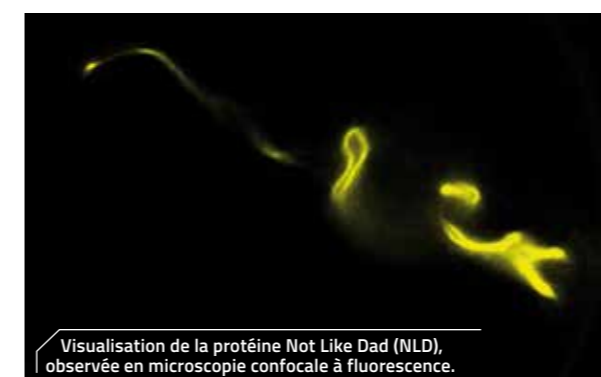
__ De nombreux organes présentent des asymétries droite-gauche. Certaines d'entre elles sont vitales, comme l'asymétrie du cerveau, qui permet notamment le développement du langage chez l'Homme. On a découvert que la moelle épinière, "prolongement" du cerveau, présentait également ces asymétries : les neurones moteurs qui la composent possèdent des différences droite-gauche importantes. Cette découverte pourrait expliquer l'apparition de symptômes moteurs asymétriques dans le cas de maladies neurodégénératives.

eLife, 22 juin 2017 —
Institut NeuroMyoGène

Des descendants qui ne ressemblent pas à papa

__ Depuis des années, les sélectionneurs de maïs ont recours à une technique consistant à déposer le pollen d'une plante dite "inductrice" sur l'épi d'une autre, ce qui permet le développement de grains haploïdes (dont l'information génétique du père ne se retrouve pas dans la descendance). Pourtant, ce n'est que récemment que des chercheurs ont réussi à identifier le gène qui permet cela. L'étude scientifique de ce puissant outil de sélection, devrait permettre de mieux comprendre une étape clé de la reproduction des plantes : le dialogue entre les gamètes mâle et femelle chez la plante.

EMBO Journal, 22 février 2017 —
Laboratoire Reproduction et Développement des Plantes



Visualisation de la protéine Not Like Dad (NLD), observée en microscopie confocale à fluorescence.

Un tapis de protéines en guise d'armature

__ On pensait que la forme finale d'un organe dépendait uniquement de la croissance, de la division et de la forme des cellules qui le composent. Pourtant, une équipe de chercheurs a réussi à mesurer la rigidité du "tapis" de protéines qui entoure le futur œuf des drosophiles, communément appelée "mouches du vinaigre", et a démontré que l'orientation et l'organisation de certaines de ces protéines dans ce tapis contraint l'œuf à adopter une forme ovoïde au lieu de ronde.

Development, 16 octobre 2017 —
Laboratoire de Biologie et Modélisation de la Cellule / Laboratoire Reproduction et Développement des Plantes

- EN BREF -



REVENANT CHAQUE ANNÉE DANS LA MÊME COLONIE DE REPRODUCTION, l'éléphant de mer est le premier mammifère à apprendre, se souvenir et utiliser le rythme des voix pour reconnaître ses rivaux.

Institut des Neurosciences Paris-Saclay

L'ADAPTATION DE NOTRE JUGEMENT LORS D'UNE DÉCISION COLLECTIVE est réalisée à partir d'un calcul du cerveau qui pondère la confiance en son propre choix et la crédibilité qu'on accorde à l'information d'autrui.

Institut des Sciences Cognitives Marc Jeannerod

DES CHERCHEURS ONT RÉUSSI À COMPRENDRE L'ASSEMBLAGE DU "BON" COLLAGÈNE, protéine la plus abondante chez l'homme. Ils ont déterminé la structure tridimensionnelle d'une partie importante de celui-ci, et identifié les acides aminés essentiels à sa formation.

Laboratoire de Biologie Tissulaire et Ingénierie Thérapeutique / Molecular Microbiology and Structural Biochemistry

SOCIÉTÉS

Des découvertes archéologiques à nos tics de langage quand on parle à un animal, les découvertes des sciences humaines et sociales nous apprennent beaucoup sur ce que nous avons été, sommes, et serons.



Le trésor de Cluny



Le trésor composé de 2200 deniers et oboles en argent, et d'une bourse en peau tannée comportant des éléments en or.

...En archéologie, les découvertes de véritables trésors sont rares. Or, mi-septembre, à l'abbaye de Cluny (Saône-et-Loire), une des plus grandes abbayes d'Europe Occidentale datant du Moyen Âge, une équipe de chercheurs, ingénieurs et étudiants a fait une découverte majeure. 2200 deniers et oboles, 21 dinars musulmans en or, un anneau sigillaire en or, orné d'une intaille antique de couleur rouge (un bijou de grand prix, servant à sceller des bourses, des coffres, ou à cacheter une correspondance) et d'autres éléments en or ont été découverts. C'est la première fois que l'on trouve ces éléments réunis dans un même ensemble clos en si grand nombre. À qui appartenaient ces objets (un abbé, un prieur, un dignitaire de l'Eglise) ? Pourquoi retrouve-t-on à Cluny des dinars frappés au Maroc et en Espagne ? Dans quel espace construit de l'abbaye ont-ils été enfouis ? Caché sous un sol depuis plus de huit siècles et demi, ce trésor permet de renouveler les problématiques sur l'histoire de l'abbaye.

Laboratoire Archéologie et Archéométrie

On jure aussi en dormant

...En étudiant, grâce à un enregistrement du sommeil du patient, différents éléments physiologiques, on s'est aperçu que le cerveau humain peut faire appel à des fonctions de haut niveau, même en plein sommeil. Ainsi les sujets produisant de la parole endormie le font en respectant les règles de la parole éveillée, notamment la syntaxe, la sémantique et même les tours de parole. Cependant, le ton général de ces conversations avec un autre invisible sont le plus souvent familières, tendues voire conflictuelles !

Sleep, 15 novembre 2017 —
Laboratoire Dynamique du Langage

Réseau militaire en Syrie

...Un vaste réseau militaire vieux de 4000 ans, qui servait à la défense et surveillance du territoire, a été découvert en Syrie du nord grâce à la prospection complétée par l'analyse d'images aériennes et satellitaires. C'est la première fois qu'un système fortifié d'une telle ampleur est mis en évidence sur le terrain. Les forteresses, fortins, tours et enclos en basalte, aux murs de plusieurs mètres de largeur et de hauteur, étaient implantés de façon à communiquer avec les autres par des signaux lumineux ou de fumée.

Paléorient, 19 décembre 2017 —
Laboratoire Archéorient

- EN BREF -



UNE EXPÉRIENCE MENÉE SUR LES MODES DE SCRUTIN ALTERNATIFS LORS DES ÉLECTIONS PRÉSIDENTIELLES montre qu'ils ont une influence sur le résultat, et façonnent la démocratie dans laquelle nous vivons.

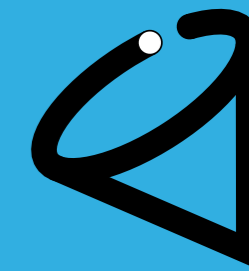
Groupe d'Analyse et de Théorie Économique Lyon Saint-Étienne

UNE ÉTUDE MONTRE QUE LE FAIT DE PARLER "BÉBÉ" est efficace pour engager une interaction avec un chiot, alors que cela perd de l'intérêt lorsque le chien est adulte : il attend plutôt des signaux gestuels de notre part, et ne répond qu'à des voix familières.

Institut des neurosciences Paris-Saclay, antenne de Saint-Étienne

INGÉNIERIE ET NUMÉRIQUE

Simulations informatiques, modélisations numériques ou encore statistiques sont autant d'outils indispensables pour visualiser, reproduire ou analyser des phénomènes complexes, et façonner le monde de demain.

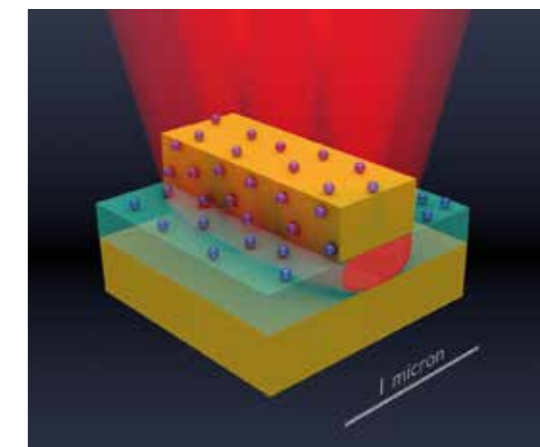


Identifier des molécules avec des pièges à ondes

...Quand une molécule est soumise à un rayonnement infrarouge, on peut déterminer sa signature électromagnétique, qui est unique. Pourtant, une différence d'échelle de l'ordre du million entre la longueur d'onde du rayonnement infrarouge et la molécule pose problème pour son identification. Pour résoudre ce problème, des chercheurs ont réussi à réaliser des sortes de pièges à ondes, capables de confiner le rayonnement infrarouge dans un volume 10 fois infé-

rieur à la longueur d'onde. À cette dimension, l'énergie électromagnétique est concentrée, ce qui augmente l'interaction des ondes avec la molécule, et rend ainsi possible son identification. Les résultats obtenus ouvrent la voie au développement de capteurs infrarouges ultra-sensibles pour des applications à la sécurité, l'imagerie, le biomédical...

Applied Physics Letters 22 septembre 2017 —
Institut Pascal



Identification de molécules avec des pièges électromagnétiques.

Pavages, mosaïques, carrelages pentagonaux : 15 tuiles et c'est tout

...En 1918, Reinhardt a initié la recherche de toutes les formes convexes pavant le plan. Seule la question des pentagones restait ouverte, et 15 familles de pentagones pouvant paver ont été découvertes entre 1918 et 2015. En 2017, un chercheur a montré avec l'aide de l'ordinateur qu'il n'y a que 371 familles de pentagones convexes susceptibles de paver le plan, et que parmi elles, seules les 15 familles connues peuvent effectivement y parvenir.

Arxiv.org, 29 septembre 2017 —
Laboratoire d'Informatique du Parallélisme

La propulsion spatiale se met au vert

...L'hydrazine, une fois mélangée à un oxydant, est un carburant essentiel utilisé pour la propulsion spatiale. Pourtant, c'est aussi un agent toxique pour la santé humaine et l'environnement. Ainsi, des chercheurs ont proposé une alternative écologique, le TMTZ, qui présente de nombreux avantages : plus respectueux de l'environnement et de la santé humaine, aussi performant, le TMTZ est le pré-sage de résultats prometteurs.

Chemistry - A European Journal, 12 mai 2017 —
Laboratoire Hydrazines et Composés Énergétiques Polyazotés

Le *deep learning* pour générer des terrains

...Des chercheurs se sont appuyés sur les méthodes d'apprentissage profond pour produire des images numériques réalistes de terrains, à partir de tracés grossiers d'images et de points : ils ont élaboré une base de données composée de données cartographiques associées à des croquis, et en ont extrait des éléments caractéristiques. Un réseau de neurones artificiels a ensuite été entraîné à apprendre les relations entre croquis et terrains réels, devenant ainsi capable de produire rapidement des images de terrain plus réalistes et complètes.

Conférence SIGGRAPH Asia, novembre 2017 —
Laboratoire d'InfoRmatique en Image et Systèmes d'information

- EN BREF -



UNE ÉQUIPE DE CHERCHEURS A RÉUSSI À RÉDUIRE UNE SPHÈRE ISOMÉTRIQUEMENT, c'est-à-dire en préservant la longueur des courbes tracées à sa surface. Ce résultat ouvre notamment la voie à la résolution de certaines équations aux dérivées partielles.

Institut Camille Jordan

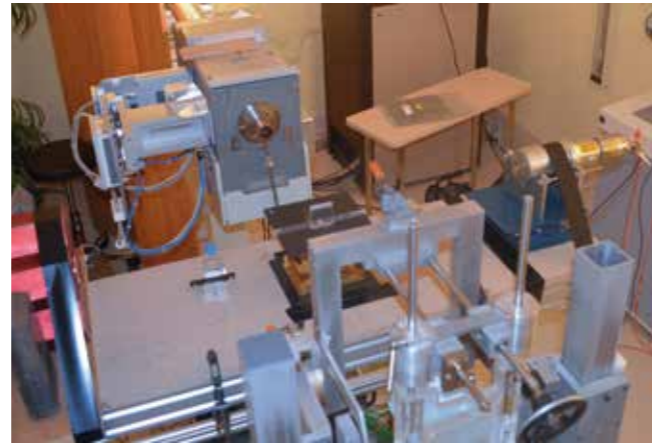
MATIÈRE ET PARTICULES

Faisceaux qui traitent le cancer, noyau qui se transforme, cristaux qui brillent, matériaux métalliques musiciens, batteries qui ne s'usent jamais... les étonnantes propriétés de la matière donnent lieu à de multiples avancées scientifiques, dans tous les domaines.



Une nouvelle méthode de monitoring à faible coût pour l'hadronthérapie

...L'hadronthérapie permet de traiter des cancers radiorésistants ou inopérables par l'action de faisceaux d'ions (par exemple les ions hydrogène ou carbone). Elle est plus efficace et plus précise que les autres sortes de radiothérapie car elle endommage moins les cellules saines. Des chercheurs ont mis au point un nouveau moyen peu coûteux de contrôler la position du faisceau dans le corps du patient et de vérifier la dose délivrée. Quand un ion incident entre en collision avec un noyau atomique du patient, la réaction nucléaire engendrée émet des rayons, appelés rayons gamma, grâce auxquels on peut contrôler la dose déposée dans le patient, ainsi que sa localisation. Pour détecter ces rayons gamma, les chercheurs ont utilisé des scintillateurs, matériaux qui émettent de la lumière quand ils absorbent certaines particules élémentaires.



Expérience de démonstration de faisabilité de la technique. Avec une dizaine de détecteurs placés autour du patient, elle devrait fournir une information à la fois sur l'énergie déposée dans le patient et sur sa localisation.

Applied Physics Letters, 14 avril 2017 —
Institut de Physique Nucléaire de Lyon

Des matériaux métalliques fatigués

...Dans l'industrie, 50 % des ruptures mécaniques sont dues à de nombreuses sollicitations qui fatiguent les matériaux métalliques en créant des microfissures difficiles à déceler. Toutefois, des chercheurs ont découvert que la propagation des fissures crée des signaux acoustiques perceptibles, qui peuvent servir d'alarme fiable assez tôt pour repérer la fatigue des matériaux. Grâce aux signaux, on espère créer de nouveaux outils de contrôle, non destructifs et plus performants.

Scientific Reports, 20 octobre 2017 —
Laboratoire Matériaux : Ingénierie et Science

Après le séquençage du génome...

...Des biopolymères, molécules réparties en trois familles (ADN, protéines, glycanes) qui gèrent le fonctionnement du vivant, seuls les glycanes n'étaient pas séquencés : il n'existait pas de technique permettant de déchiffrer leur structure moléculaire, trop subtile. Grâce à l'association des techniques laser et de la spectrométrie de masse, des chercheurs ont mis au point la première méthode générique de séquençage des glycanes. Les résultats seront utiles pour des applications en agro-alimentaire, santé et biomatériaux.

Nature Communications, 17 octobre 2017 —
Institut Lumière Matière

- EN BREF -



DES CHERCHEURS ONT ÉLABORÉ UNE MÉTHODE DE PRÉPARATION D'AGENTS DE CONTRASTE IRM permettant de visualiser des tumeurs en temps réel. Ils sont dans des états magnétiques 10 000 fois plus sensibles et leur durée de vie est 1 000 fois plus longue qu'à l'habitude.

Institut des Sciences Analytiques

DES PHYSICIENS RÉVÈLENT QUE LA PRESSION PEUT RÉDUIRE LA VISCOSITÉ DE L'EAU de près de moitié : cette anomalie, peu marquée à température ambiante, devient spectaculaire dans l'eau surfondue (c'est à dire liquide à des températures où la glace est plus stable).

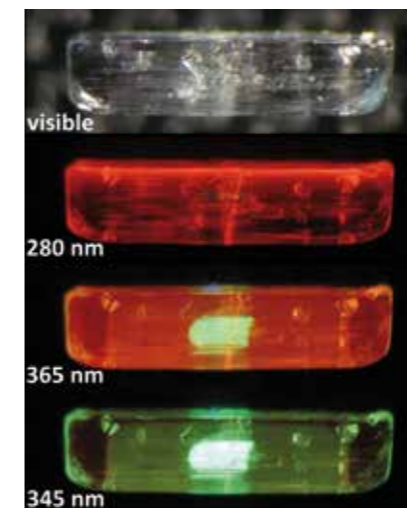
Institut Lumière Matière

DES CHERCHEURS ONT MIS AU POINT DE NOUVEAUX CATALYSEURS à base de platine et d'oxyde de cérium, qui facilitent l'oxydation des polluants. Ils pourront être utilisés dans les pots d'échappement diesel, les rendant plus performants et moins sensibles au vieillissement.

Institut de Recherches sur la Catalyse et l'Environnement de Lyon

DES CHERCHEURS FAÇONNENT LES BATTERIES DE DEMAIN, composées d'oxyde de titane et de lithium : ce nouveau matériau permet de stocker une grande quantité d'énergie dans un faible volume, sans usure.

Laboratoire de Chimie de l'ENS de Lyon



Luminescence sélective d'un cristal composite de complexes de terbium et d'euporium selon l'excitation lumineuse.



Vue d'artiste de la fusion de deux étoiles à neutrons.

Lumière sur les ondes gravitationnelles

...Un signal d'ondes gravitationnelles a pu être détecté et localisé par des chercheurs. Ce signal correspond à la fusion d'étoiles à neutrons, vestiges d'étoiles massives. Appelé "kilonova", ce phénomène, difficile à observer à cause de sa faible luminosité, serait un des principaux processus de formation des éléments chimiques les plus lourds de l'univers, comme le plomb ou l'or, et ferait la lumière sur l'énigme des sursauts gamma. Un laboratoire villeurbannais, qui a réalisé les optiques ultra-précises au cœur de ces détecteurs, a participé à la découverte de cet événement.

Laboratoire des Matériaux Avancés

Un noyau métamorphe

...Le noyau d'un atome peut parfois changer brusquement de forme lorsqu'on y ajoute ou enlève un nucléon. Grâce à deux spectromètres, on a pu observer cette transition rare et inexpliquée entre un noyau de Rubidium, d'une forme très allongée, et un noyau de Krypton, qui possède un nucléon de moins et qui a une forme sphérique. Cette observation de la transition de forme pourra aider les physiciens à identifier les composantes essentielles de la force nucléaire, qui s'exerce entre les nucléons et pour laquelle on ne dispose pas de loi ou de constante fondamentale.

Physical Review Letters, 17 avril 2017 —
Institut de Physique Nucléaire de Lyon

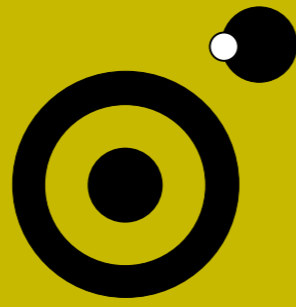
Des cristaux à luminescence multicolore

...En sachant contrôler précisément la morphologie d'un matériau, on peut faire apparaître des propriétés singulières. C'est le cas de chercheurs qui ont créé des multi-cristaux imbriqués incorporant deux lanthanides : l'euporium (rouge) et le terbium (vert). La luminescence de ces objets présente une couleur variable selon la longueur d'onde d'exposition. Ces résultats pourront être notamment utilisés dans les domaines de l'éclairage ou pour des dispositifs anti-contrefaçon innovants.

Chemistry - A European Journal, 12 janvier 2017 —
Laboratoire de Chimie de l'ENS de Lyon / Laboratoire Chimie Catalyse Polymères et Procédés / Institut de Génétique Fonctionnelle de Lyon / Laboratoire Multimatériaux et Interfaces

PLANÈTE ET UNIVERS

Planète complexe, notre Terre est le témoin de phénomènes géologiques ou biologiques à toutes les échelles de l'espace et du temps. En les étudiant, la recherche scientifique contribue à la préservation d'un astre irremplaçable et de la vie qu'il abrite.



Les oryctéropes d'Afrique, victimes de la sécheresse



Oryctéropes du Cap (*Orycteropus afer*) à la recherche de proie dans le désert du Kalahari.

— L'oryctéropes est un mammifère bien mal connu en dépit du rôle majeur qu'il joue dans l'expression de la biodiversité dans les écosystèmes africains. Il s'agit d'un animal fouisseur dont les galeries gigantesques sont exploitées par une multitude d'espèces et servent de refuge, notamment contre les fluctuations climatiques extrêmes. Dans un contexte de réchauffement global, ces refuges revêtent un véritable intérêt patrimonial pour la biodiversité. Cependant, les oryctéropes eux-mêmes semblent menacés par les caprices du climat. L'instrumentalisation chirurgicale d'enregistreurs de température et d'accéléromètres miniaturisés a permis d'étudier leur physiologie et de révéler leur remarquable flexibilité métabolique en réponse aux épisodes de sécheresse. Mais c'est leurs proies, termites et fourmis, qui semblent sensibles à l'aridification des milieux. Leur raréfaction remet en cause la survie des oryctéropes et, par effet cascade, est de mauvais augure pour les écosystèmes africains.

Biology Letters, juillet 2017 —
Laboratoire de Biométrie et Biologie Évolutive



Un radeau pour les microorganismes

— Le biofilm microbien qui se développe sur les débris de plastique, récolté dans les tourbillons de l'Atlantique nord, met en évidence que ce matériau est un support propice au développement d'organismes opportunistes mais aussi à des bactéries spécifiques étrangères au milieu marin. Ces dernières sont probablement impliquées dans la dégradation de composés toxiques associés aux plastiques, confirmant le caractère hautement polluant de ces déchets.

Science of the Total Environment, 13 mai 2017 —
Laboratoire Microbiologie, Génome et Environnement

• EN BREF •



DES CHERCHEURS ONT MIS AU POINT UNE MÉTHODE BASÉE SUR L'ANALYSE GÉOCHIMIQUE D'OEUFSS FOSSILISÉS avec le squelette de l'embryon préservé pour déterminer que les oviraptorosaures, dinosaures à plumes de quelques dizaines de kilos, couvaient leurs œufs en se couchant dessus.

Laboratoire de Géologie de Lyon : Terre, Planètes, Environnement

UNE ÉTUDE RÉVÈLE POUR LA PREMIÈRE FOIS QUE LA POLLUTION SONORE DUE AU TRAFIC ROUTIER AFFECTE L'ÉTAT DE SANTÉ des animaux sauvages. Le bruit augmente leur niveau de stress, diminue la réponse immunitaire et altère la coloration des mâles chez les rainettes vertes.

Laboratoire d'Écologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés

UN GISEMENT PALÉONTOLOGIQUE AUX ÉTATS-UNIS A PERMIS DE DÉCOUVRIR qu'il existait une diversité spectaculaire d'êtres vivants moins d'1,5 millions d'années après la plus grande extinction connue par la Terre.

Laboratoire Magmas et Volcans / Institut de Génétique Fonctionnelle de Lyon / Laboratoire d'Écologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés

Un vide extragalactique repousserait notre galaxie

— Les astrophysiciens connaissent bien le déplacement de notre galaxie, sans toutefois pouvoir en expliquer les causes. On a pensé que ce mouvement était dû à des excès de galaxies jouant un rôle d'attracteur. Pourtant, leur existence ne suffit pas à expliquer celui-ci. Malgré une observation difficile, les chercheurs avancent au contraire l'hypothèse d'un "vide" extragalactique pour expliquer le phénomène, et ont réussi à le localiser.

Nature Astronomy, 30 janvier 2017 —
Institut de Physique Nucléaire de Lyon

Des secrets révélés par le calcium des dents

— Une nouvelle méthode d'analyse géochimique des isotopes stables du calcium, principal constituant de nos os et de nos dents, permet de nouvelles avancées scientifiques dans toutes sortes de domaines : on peut désormais estimer l'âge du sevrage chez l'enfant grâce à l'analyse de dents de lait, ou bien encore, étudier des fossiles de reptiles marins au sommet de la chaîne alimentaire au moment de leur extinction.

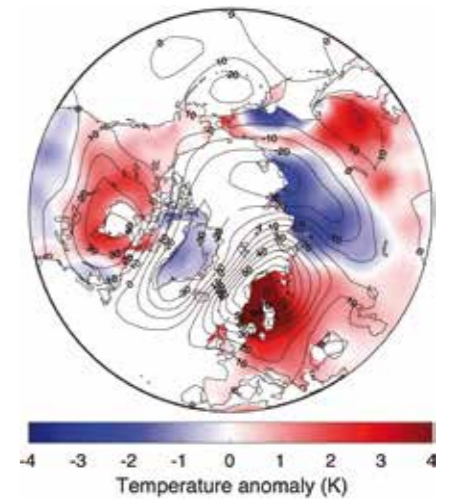
Current Biology, 29 mai 2017 et *PNAS*, 30 mai 2017 —
Laboratoire de Géologie de Lyon : Terre, Planète et Environnement / Institut de Génétique Fonctionnelle de Lyon



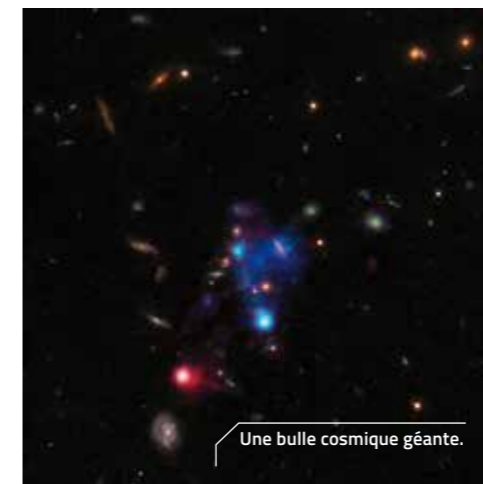
Simulation rapide des extrêmes climatiques

— Alors qu'on avait besoin d'un temps de calcul considérable pour simuler l'impact des événements climatiques extrêmes ayant le plus de conséquences au niveau social et économique, des chercheurs ont mis au point un algorithme qui permet de réduire ce temps de calcul : on peut désormais évaluer la probabilité d'événements qui n'auraient pas pu être observés avec les méthodes déjà existantes. Les résultats ont déjà apporté une nouvelle compréhension des canicules extrêmes.

PNAS, 19 décembre 2017 —
Laboratoire de Physique de l'ENS de Lyon



Anomalies de température de surface (couleurs) et courbes de pression constante dans l'hémisphère nord, pour les canicules européennes.



Une bulle cosmique géante.

MUSE inspire les chercheurs

— Grâce à l'instrument MUSE en opération sur le Very Large Telescope de l'Observatoire Européen Austral, et dont la construction a été pilotée par un laboratoire lyonnais, des chercheurs ont pu observer un nuage de gaz ionisé immense. Ce nuage de plus de 300 000 années-lumière, plus grosse structure de ce type découverte à ce jour, enveloppe une dizaine de galaxies, et est dû à la rencontre de plusieurs d'entre elles, provoquant une émission de gaz importante. La ionisation du nuage, qui entraîne une montée en température, est due à des événements cosmiques violents.

Astronomy & Astrophysics, 7 novembre 2017 —
Centre de Recherche Astrophysique de Lyon

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 issues ou adossées au CNRS s'inscrit dans l'activité de valorisation et de transfert des résultats de recherche conduite par le CNRS et les personnels de ses structures. Treize nouvelles entreprises ont vu le jour en 2017 sur notre territoire.

— De l'image d'une coupe d'organe à la composition de pierres précieuses, la technologie mise en œuvre par **ABLATOM** permet de révéler tous les secrets de la matière grâce à un faisceau laser.

Institut Lumière Matière —

— Pouvoir organiser et cartographier en quelques clics les synonymes, associés et traductions d'un mot : c'est le principe de **l'Atlas Sémantique**, disponible en ligne.

Institut des Sciences Cognitives Marc Jeannerod —

— **Biofilm Pharma** développe une nouvelle génération d'antimicrobiens capables de prévenir l'apparition de biofilms notamment sur les plaies, et de diminuer les phénomènes de résistance aux traitements.

Centre International de Recherche en Infectiologie —

— La solution logicielle en ligne créée par **CARPACCIO.cloud** permet l'analyse fine de coupes transversales de muscles. 2000 fois plus rapide que l'humain, l'outil s'adresse à la R&D neuromusculaire fondamentale et clinique.

Institut Cellule Souche et Cerveau —

— **E-attract** est un éditeur de solutions à destination des professionnels autour de la mobilité résidentielle. Vivrou.com accompagne les particuliers dans leur recherche du lieu de vie idéal en croisant leurs contraintes et envies avec les caractéristiques des quartiers.

Laboratoire Aménagement Économie Transports —

— **Erkimmune** développe de nouvelles molécules au mécanisme d'action inédit et qui représentent une nouvelle approche thérapeutique dans le cancer.

Centre de Recherche en Cancérologie de Lyon —

— **Greenwake Technologies** propose une solution d'alimentation à distance de capteurs grâce à des ondes électromagnétiques, particulièrement adaptée notamment pour la surveillance d'équipements et d'installations

Laboratoire Ampère —

— Avec son procédé de lyophilisation dynamique clé en main, qui permet de réduire la durée et le coût du processus, **Lyophitech** cible l'industrie agro-alimentaire et pharmaceutique.

Laboratoire d'Automatique et de Génie des Procédés —

— **Metadesk** a élaboré un assistant personnel, véritable exhausteur de productivité en entreprise, qui met à disposition des données utiles à son usager sans qu'il ait besoin de les chercher.

Laboratoire d'Informatique en Images et Systèmes d'Information —

— **Mexbrain** développe une technique inédite associant nanotechnologies et microdialyse, permettant de diagnostiquer puis traiter des maladies neuro-dégénératives liées à la présence de métaux dans le corps et les organes.

Laboratoire d'Informatique en Images et Systèmes d'Information —

— **OliSens** conçoit une nouvelle génération de capteurs, capables d'extraire une signature électronique d'un liquide, en temps réel, pour la comparer à d'autres, avec de nombreuses applications prometteuses, notamment dans le contrôle des procédés.

Institut des Nanotechnologies de Lyon et Institut des Sciences Analytiques —

— La start-up **SameSame** s'adresse au secteur de l'orthophonie, et développe une solution numérique facilitant la communication des patients atteints de troubles sévères du langage. Sa première solution "Gong" s'adresse aux personnes devenues aphasiques, notamment après un AVC.

Laboratoire d'Informatique en Images et Systèmes d'Information —

— Fondée par des spécialistes en virologie, **Signia Therapeutics** vise à identifier de nouvelles applications thérapeutiques pour des médicaments existants, afin de lutter contre les maladies infectieuses respiratoires.

Centre International de Recherche en Infectiologie —



Philippe Dugourd et Brigitte Prével (ILM), au centre, reçoivent le Trophée INPI.

- TROPHÉES INPI - RÉINVENTER LA LUMIÈRE POUR FAÇONNER LA MATIÈRE

— Les Trophées INPI, qui récompensent des stratégies d'innovation et de propriété industrielle, ont distingué en 2017 l'Institut Lumière Matière (ILM) dans la catégorie "recherche". Créé en 2013, le laboratoire développe une recherche fondamentale et appliquée en physique et chimie, à l'interface avec l'ingénierie, la biologie, la santé ou encore l'environnement, et mène une démarche soutenue de valorisation et d'innovation, grâce à de nombreux dépôts de brevets, collaborations industrielles et créations d'entreprises.

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 2017, cinq collaborations ont ainsi été formalisées. Les trois premières bénéficient d'un soutien de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) pour trois ans.

Behaviors.ai est porté par le **LIRIS (Laboratoire d'InfoRmatique en Images et Systèmes d'information)** et l'entreprise **Hoomano**. L'objectif de ce laboratoire commun est d'explorer de nouvelles approches de l'intelligence artificielle pour concevoir des formes d'interactions inédites et créer des robots plus empathiques.

La société **DrillScan** et le **Laboratoire de Mécanique des Contacts et des Structures (LaMCoS)** ont inauguré **DrillLab**. Ce laboratoire commun rassemble les deux partenaires autour du développement d'un logiciel de simulation novateur pour le forage pétrolier et géothermique.

GEO-HERITAGE formalise la collaboration entre la société **Éveha International** et le **laboratoire Archéorient** de la Maison de l'Orient et de la Méditerranée Jean Pouilloux, autour du développement de méthodes innovantes pour l'étude de sites archéologiques.

L'Institut Pascal, le LAPSCO (Laboratoire de Psychologie Sociale et COgnitive) et le **LIMOS (Laboratoire d'Informatique, de Modélisation et d'Optimisation des Systèmes)** se sont associés au groupe **Michelin** pour créer **FactoLab**, dédié à l'industrie du futur et à la coopération homme-machine.

SimatLab, issu de la collaboration entre l'**Institut de Chimie de Clermont-Ferrand (ICCF)** et le groupe **Michelin**, est dédié à la modélisation des matériaux polymères, avec une approche multi-échelle, pour accélérer la conception de nouveaux matériaux.



Inauguration de SimatLab en présence notamment d'Alain Fuchs, président du CNRS (au centre).

- CONCOURS I-LAB - DEUX START-UP LOCALES LAURÉATES

— I-Lab, le concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes, a récompensé en juillet 2017 deux entreprises nées de travaux menés dans des unités de recherche locales : **Laclarée (Laboratoire de Physique de l'ENS de Lyon)**, qui propose des lunettes électroniques pour la presbytie, et **SIGNIA Therapeutics (Centre de Recherche en Infectiologie de Lyon)**, qui développe des antiviraux de nouvelle génération.

DU LOCAL À L'INTERNATIONAL

Avec des fusions d'établissements d'enseignement supérieur maintenant effectives à Clermont-Ferrand et une université cible inter-établissements comme objectif pour Lyon Saint-Étienne, Rhône Auvergne se structure en local et gagne en visibilité internationale.

Carton plein dans le programme d'investissements d'avenir...

La candidature de Lyon Saint-Etienne pour l'appel à projet Initiative d'excellence et celle de Clermont-Ferrand pour l'I-Site ont été validées en 2017.

— Cela positionne ces deux sites parmi les grands bassins scientifiques français. Par ailleurs, sous l'égide de l'Université de Lyon, deux initiatives se voient labellisées Ecoles universitaires de recherche : H2O'Lyon sur l'eau et les hydro-systèmes et Manutech-Sleight sur un champ très large intitulé "Ingénierie lumière-surface santé & société". Deux autres sont parmi les cinq lauréats nationaux pour de nouveaux Instituts Convergences visant à structurer quelques sites scientifiques pluridisciplinaires de grande ampleur : l'Institut François Rabelais en cancérologie et l'École Urbaine de Lyon.

... et initiatives à l'international

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

— L'Institut Lumière Matière va travailler avec l'Australie et la Croatie sur de nouvelles nanoparticules métalliques pour l'imagerie biomédicales et la photo-catalyse.

— Le LIA Matière : structure et dynamique renforce une collaboration entre équipes françaises – notamment le Laboratoire de Physique à l'ENS de Lyon – et chiliennes sur la physique des milieux complexes, avec des débouchés en biophysique et géophysique.

— Enfin, ELyT Global est porté par le Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes pour des recherches en ingénierie des matériaux avec l'Université du Tohoku (Japon).

- INTERNATIONAL -

BILAN 2017

2

Unités mixtes de recherche internationales (UMI)

12

Laboratoires internationaux associés (LIA), dont 3 lancés en 2017

3

Réseaux de recherche internationaux (IRN)

32

Programmes internationaux de coopération scientifique (PICS), dont 7 lancés en 2017

LA SCIENCE AUTREMENT

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.

Une nuit sur la rencontre de deux trous noirs...

— En 1915, Albert Einstein énonce la théorie de la relativité générale. Un siècle après cette prédiction, l'existence des ondes gravitationnelles est confirmée. Pour célébrer cette découverte majeure, le CNRS et la Société Française de Physique ont organisé, le 20 mars, la Nuit des ondes gravitationnelles, dans une quinzaine de villes de France et d'Italie. Accueilli localement par le Planétarium de Vaulx-en-Velin, cet événement a donné l'opportunité à tous de s'informer et d'échanger sur cette avancée scientifique majeure en astrophysique.



Un concentré de sciences en images

— Clermont-Ferrand est connue internationalement pour son Festival du Court Métrage. Courts de Sciences est son petit frère scientifique ! Chaque année lors de la Fête de la Science, cet événement propose d'aborder des questions de société par une entrée cinématographique. Petits et grands se succèdent dans les salles obscures pour visionner des films puis débattre avec des scientifiques. Le CNRS Rhône Auvergne a rejoint le collectif pour la 15ème édition qui mettait à l'honneur la musique et la montagne du 9 au 14 octobre.

- LE VOYAGE DE PLATONIUM -

Après son succès à la Fête des Lumières de Lyon en 2016, Platonium a été plébiscité en 2017 par Metz, Bruxelles et Quito, totalisant ainsi près d'un million de visiteurs. Ce son et lumière art-science se nourrit d'une quinzaine de découvertes lyonnaises.

+ Pour en savoir plus
> www.cnrs.fr/platonium



Atelier de construction du pyramidon, proposé par la Maison de l'Orient et de la Méditerranée Jean Pouilloux lors du festival PopSciences.

Un nouveau portail numérique pour la culture scientifique

— Le site de Lyon-Saint-Étienne dispose d'un riche parterre d'acteurs de la culture scientifique. Les laboratoires se mobilisent régulièrement pour proposer contenus et actions de vulgarisation. L'Université de Lyon et ses membres ont développé le portail PopSciences, véritable vitrine de valorisation des actions "sciences et société" à destination du grand public. Son lancement officiel s'est déroulé mi-juin lors du festival du même nom.

+ Pour en savoir plus
> <https://popsciences.universite-lyon.fr/>

Qu'ils soient jeunes doctorants ou chercheurs confirmés, 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.

Médaille d'argent du CNRS

La Médaille d'argent du CNRS distingue un chercheur pour l'originalité, la qualité et l'importance de ses travaux, reconnus sur le plan national et international.

Marie Claire Villeval

Nos choix économiques décortiqués

Marie Claire Villeval est une spécialiste mondiale de l'économie expérimentale et comportementale : en laboratoire ou sur le terrain, elle étudie notamment le rôle des normes et préférences sociales dans la prise de décision économique.

Groupe d'Analyse et de Théorie Économique Lyon-Saint-Étienne



- FINANCEMENTS ERC - DIX ANS D'EXCELLENCE

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. Depuis 10 ans, ce sont 32 projets innovants et originaux qui ont été financés au profit de scientifiques CNRS issus de laboratoires locaux, dont 6 en 2017.

Le projet de Liuba Papeo vise à expliquer les processus à l'œuvre dans le traitement des interactions par le cerveau humain, en s'appuyant notamment sur des expériences cognitives, de la neuro-stimulation et des approches analytiques.

Institut des Sciences Cognitives Marc Jeannerod

Spécialiste de l'Égypte tardive, Bérangère Redon s'appuie sur l'étude combinée des vestiges et des textes pour mener une étude à la fois historique, culturelle, économique et sociale de la présence grecque et romaine en Égypte.

Laboratoire Histoire et Source des Mondes Antiques - Maison de l'Orient et de la Méditerranée Jean Pouilloux

L'équipe de Yad Ghavi-Helm étudie l'organisation de l'ADN au sein des cellules afin de comprendre son impact sur l'expression des gènes au cours du développement embryonnaire de la Drosophile.

Institut de Génomique Fonctionnelle de Lyon

Mickaël Rigault étudie un type de supernovae extrêmement puissant et homogène, dont la mesure précise pourrait permettre de développer nos connaissances sur la mystérieuse énergie noire, qui pousse les galaxies à s'éloigner de plus en plus vite les unes des autres.

Laboratoire de Physique de Clermont

L'objectif du projet de Karine Sellegrì est de démontrer, à l'aide des développements instrumentaux récents et d'une approche expérimentale originale, comment les microorganismes vivant dans les océans peuvent influencer les propriétés nuageuses.

Laboratoire de Météorologie Physique - Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand

Médailles de bronze du CNRS

La médaille de bronze valorise le premier travail d'un chercheur, qui fait de lui un spécialiste de talent dans son domaine. Cette récompense représente un premier encouragement de la part du CNRS à poursuivre des recherches déjà fécondes et prometteuses.

Anne-Laure Bianco

Électricité renouvelable

Spécialisée en physique des liquides, Anne-Laure Bianco étudie le mouvement et le comportement de l'eau proche de surfaces, et travaille plus particulièrement sur la conception de systèmes d'écoulement à l'échelle nanométrique, qui permettraient de développer la production d'électricité renouvelable.

Institut Lumière Matière



Axelle Dolino-Brodiez

Histoire de la misère

Agrégée d'histoire, Axelle Dolino-Brodiez est spécialisée dans l'histoire de la pauvreté-précarité : elle a étudié l'histoire d'associations françaises de solidarité comme Emmaüs, de la protection sociale, ou bien encore du sans-abrisme.

Centre Norbert Élias, précédemment au Laboratoire de Recherche Historique Rhône-Alpes



Médailles de cristal du CNRS

La médaille de cristal du CNRS distingue des ingénieurs, des techniciens et des administratifs. Elle récompense celles et ceux qui, par leur créativité, leur maîtrise technique et leur sens de l'innovation, contribuent aux côtés des chercheurs à l'avancée des savoirs et à l'excellence de la recherche française.

Laurent Azema

Entraide scientifique

Laurent Azema s'investit au quotidien pour les mathématiciens : il contribue à faire vivre le réseau des personnels informatiques Mathrice, et propose des services pour améliorer l'environnement numérique des mathématiciens avec la Plateforme en ligne pour les mathématiques.

Institut Camille Jordan



Henri Chamoux

Virtuose de la numérisation

Après l'invention en 1998 de l'Archéophone, une version moderne des phonographes permettant de numériser les cylindres phonographiques, ancêtres des disques, sans les abîmer, Henri Chamoux a créé récemment la Phonobase, qui rend accessibles des milliers de documents sonores enregistrés avant 1914.

Laboratoire de Recherche Historique Rhône-Alpes



Nathalie Fargier

Profusion de savoirs

Conservatrice de bibliothèques, Nathalie Fargier a contribué à créer le portail Persée, qui offre un accès ouvert à plus de 750 000 documents scientifiques, afin de valoriser le patrimoine documentaire et scientifique. Elle est aussi investie dans la communauté des Humanités numériques et copilote l'infrastructure de recherche CollEx-Persée.

Persée



Raphaël Fillol

Curiosité rayonnante

Raphaël Fillol a commencé sa carrière à l'Institut de Physique Nucléaire de Lyon en tant qu'électricien en 1989. Il devient en 2005 responsable du Dispositif d'Irradiation d'Agrégats Moléculaires (DIAM), plateforme expérimentale dont il a assuré la conception, l'approvisionnement et le suivi.

Institut de Physique Nucléaire de Lyon



LISTE DES LABORATOIRES AU 01/01/2018

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, HCL) - www.crcl.fr
— **Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon** (CRNL - CNRS, UCBL, UJM, Inserm) - <http://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, UCB, 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>
— **Biosciences Gerland Lyon-Sud** (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, INSB, INC, INSIS) - 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.icl.fr
— **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/index.php
— **Laboratoire Polymères et Matériaux Avancés** (LPMA - CNRS, SOLVAY) - www.lpma-research.com
— **Laboratoire Hydrazines et Composés Énergétiques Polyzotés** (LHCEP - CNRS, UCBL, CNES, SAFRAN) - <http://lhcep.cnrs.fr>
— **Institut des Sciences Analytiques** (CNRS, UCBL, ENSL) - <https://isa-lyon.fr>
— **Laboratoire des Multimatières et Interfaces** (LMI - CNRS, UCBL) - <http://lmi.cnrs.fr>
— **Institut de Chimie de Clermont-Ferrand** (ICCF - CNRS, UCA, SIGMA CF) - <http://iccf.univ-bpclermont.fr>
— **Thermobio (Conversion thermochimique de la biomasse et des déchets)**
— **THERModynamique des MATÉriaux à Haute Température** (THERMATHT)
— **Liquides Ioniques et Polymères** (LIPS) - <http://gdr-lips.fr/>
— **Bio-Ingénierie des Interfaces** (B2I)

INEE

— **Fédération des Recherches en Environnement** (FED - CNRS, UCA, INRA, IRSTEA, VETAGROSUP, BRGM, SIGMA CF) - www.recherche-environnement.univ-bpclermont.fr
— **Bio-Environnement et Santé** (CNRS, INSA, ENTPE, INRA, UCBL, INRIA, VetAgro Sup) - <http://bioenviv.universite-lyon.fr>
— **Laboratoire de Biotechnologies Végétales appliquées aux Plantes Aromatiques et Médicinales** (BVPAM - CNRS, UJM) - www.univ-st-etienne.fr/lbvpam.html
— **Laboratoire d'Écologie des Hydrosystèmes Naturels Anthropisés** (LEHNA - CNRS, ENTPE, UCBL) - <http://umr5023.univ-lyon1.fr/>
— **Écologie Microbienne** (LEM - CNRS, UCBL, INRA, VetAgro Sup) - www.ecologiemicrobiennelyon.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) - <http://geolab.univ-bpclermont.fr>

— **Ecologie Statistique** (EcoStat)
— **Plasticité Phénotypique** (PlasPhen) - http://lbbe-dmz.univ-lyon1.fr/spip_plasphen
— **Groupe de Recherche en Écologie Trophique** (GRET) - <http://gdr-gret.univ-bpclermont.fr>

INSIS

— **Maison de l'Orient et de la Méditerranée-Jean Pouilloux** (MOM - CNRS, Lyon 2) - www.mom.fr
— **Laboratoire d'Anthropologie des Enjeux Contemporains** (LADEC - CNRS, Lyon 2, ENS Lyon) - <http://ladedc.cnrs.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.univ-lyon2.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, Lyon 2, Université d'Avignon, 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) - <http://cerdi.org/>
— **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, Lyon 3, IEP, Lyon 2, UJM, UCBL) - www.msh-lse.fr/

— **Antenne Lyon-MOM de l'Institut de Recherche sur l'Architecture Antique** (IRAA - CNRS, Université Aix-Marseille) - www.iraa.mom.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) - <http://fil.cnrs.fr/>
— **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 Géométrie 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 et de Génie des Procédés** (LAGEP - CNRS, UCBL, CPE) - www.lagep.cpe.fr
— **Centre d'Énergie 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://tds.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)
— **Phénoméologie 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 Rhône-Alpes-Auvergne** (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>
— **Structuration de la Théorie des Nombres** (STN) - <http://gdrstn.math.cnrs.fr>
— **Mathématiques Appliquées à la Modélisation du Vivant** (MAMOV) - <http://gdr-fractals.univ-avignon.fr>
— **MATHFRICE** - www.mathfrice.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>
— **Microscopie électronique et sonde atomique** (METSAs - CNRS, Université de Rouen, INSA Rouen, ENSI Caen, INSA, UDL, Université de Strasbourg, Université Aix-Marseille, CEA, Paris Sude) - <http://metsa.prod.lamp.cnrs.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 Nucléaire de Lyon** (IPNL - CNRS, UCBL) - www.ipnl.in2p3.fr
— **Laboratoire de Physique de Clermont** (LPC - CNRS, UCA) - <http://clrwwww.in2p3.fr>
— **Laboratoire des Matériaux Avancés** (LMA - CNRS) - <http://lma.in2p3.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** (CNRS, ENSL, UCBL) - <http://lgtpe.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) - <https://lmv.univ-bpclermont.fr/fr/>
— **Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand** (OPGC - CNRS, UCA) - <http://www.obs.univ-bpclermont.fr/opgc/>

index.php
— **Observatoire de Lyon** (CNRS, ENSL, UCBL) - <http://observatoire.univ-lyon1.fr/>

Moyens communs

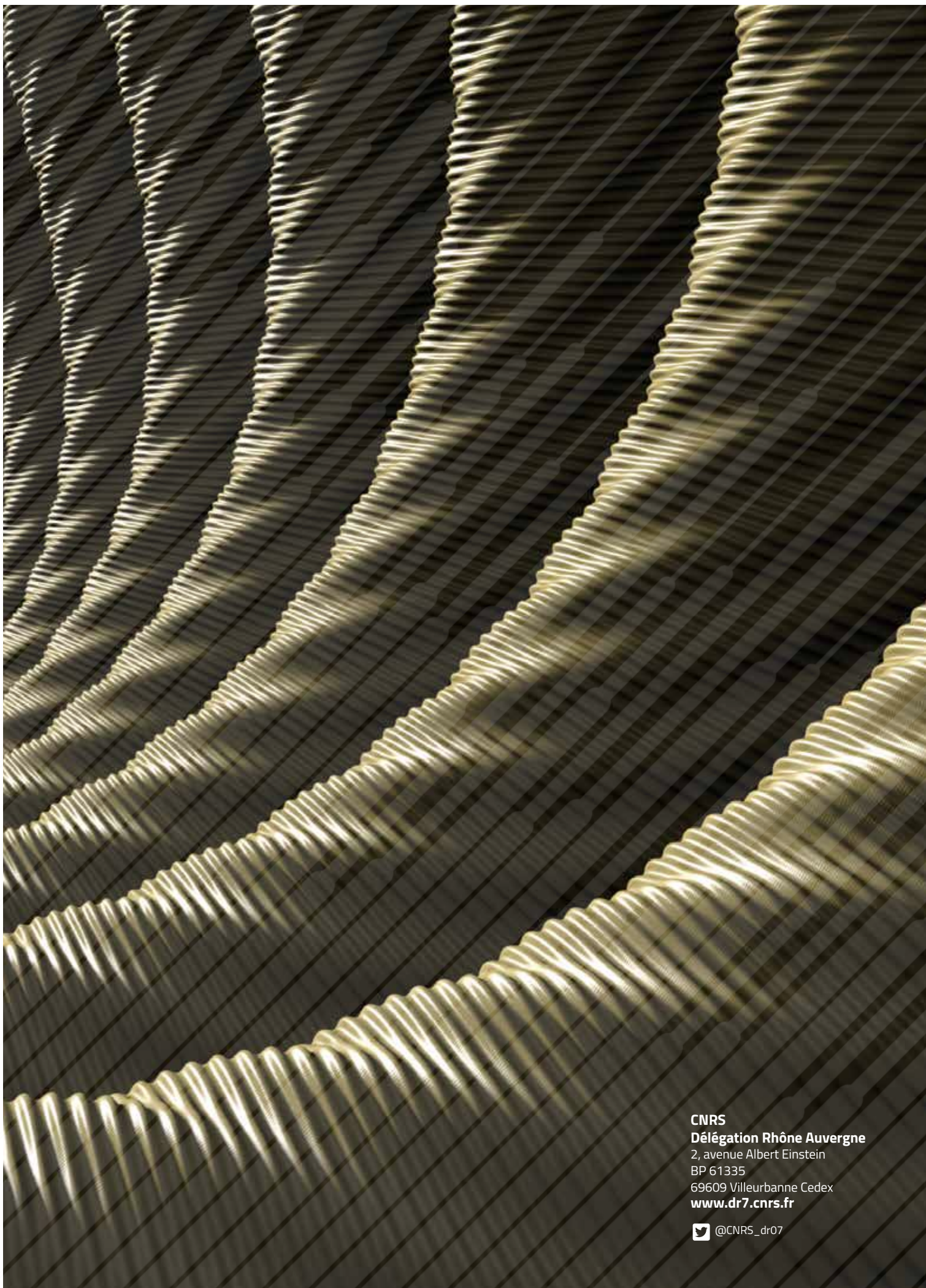
— **Persée** (CNRS, ENSL, UDL) - <http://www.persée.fr/>
— **Centre pour la Communication Scientifique et Directe** (CCSD — CNRS, UDL, INRIA) - www.ccsd.cnrs.fr
— **Délégation Rhône Auvergne du CNRS** www.dr7.cnrs.fr
— **Direction des Systèmes D'information (DSI) du CNRS** www.dsi.cnrs.fr
— **Comité 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 (INSIS)**
— **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)**

CRÉDITS PHOTO

— **Couverture : représentation visuelle d'une sphère réduite, obtenue par une équipe de mathématiciens et d'informaticiens impliquant l'Institut Camille Jordan © Projet Hévéa**
— **P.8** LBBE/Théotime Colin
— **P.9** Anne-Laure Bulteau, Sylvie Lacombe, Pascal Descargues, Carine Nizard ; Laurine Gilles
— **P.10** Vincent Borrel/Laboratoire Archéologie et Philologie d'Orient et d'Occident
— **P.11** Rafik Smaali
— **P.12** Denis Dauvergne
— **P.13** University of Warwick/Mark Garlick/Photothèque ESO ; François Riobé
— **P.14** LBBE/Benjamin Rey
— **P.15** Freddy Bouchet ; ESO/T. Contini (IRAP, Toulouse), B. Pinat (LAM, Marseille)
— **P.17** INPI ; Pierre Chambon
— **P.19** Vanessa Cusimano/CNRS
— **P.20** Corentin Mossière ; Vanessa Cusimano/CNRS ; Axelle Brodriez-Dolino ; Vanessa Cusimano/CNRS ; Henri Chamoux ; Vincent Brault/ENS de Lyon ; Vanessa Cusimano/CNRS



CNRS
Délégation Rhône Auvergne
2, avenue Albert Einstein
BP 61335
69609 Villeurbanne Cedex
www.dr7.cnrs.fr

 @CNRS_dr07