



2020 UNE ANNÉE
AVEC LE CNRS
en Rhône Auvergne



SOMMAIRE

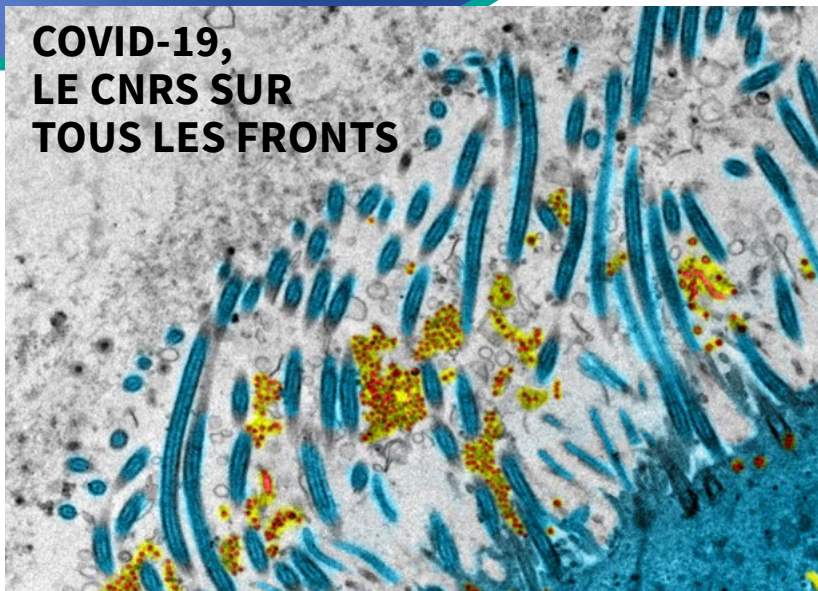
ÉDITO
DE LAURENT
BARBIERI

5



10

COVID-19,
LE CNRS SUR
TOUS LES FRONTS



2020 EN
CHIFFRES

4



© Eric Le Roux / Université Claude Bernard Lyon 1

6

TEMPS FORTS
SCIENTIFIQUES
ET INSTITUTIONNELS

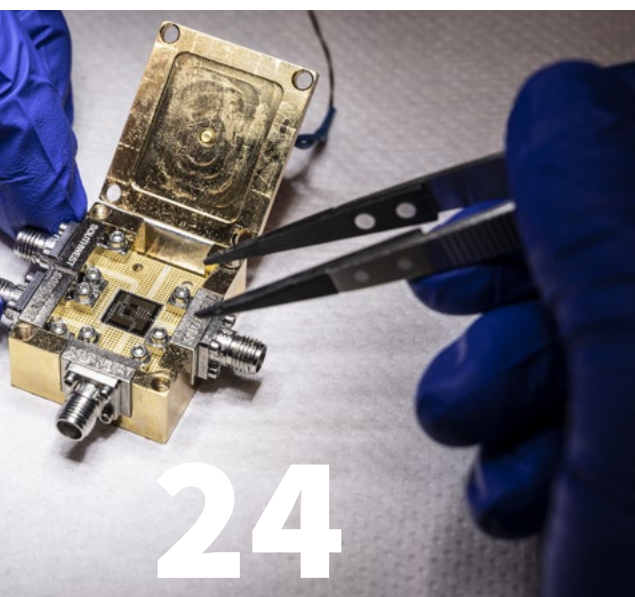
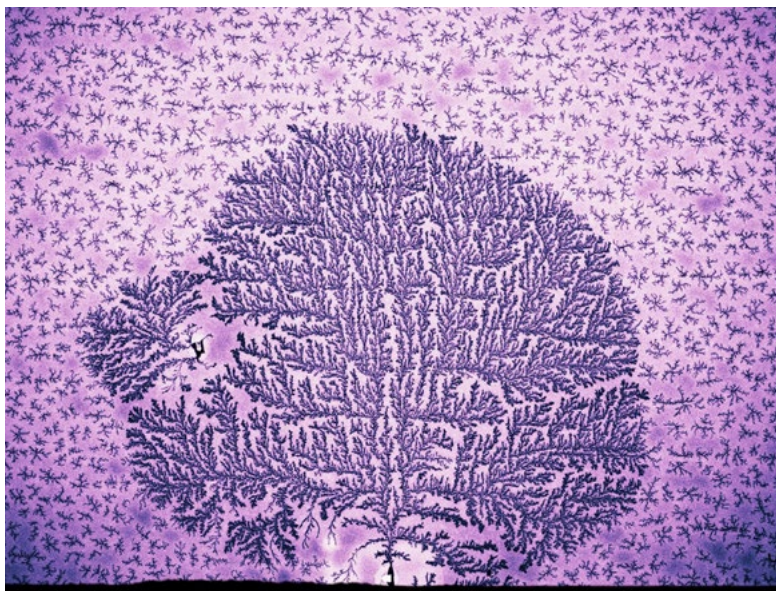
8

TALENTS &
DISTINCTIONS

14 LA SCIENCE



28 LA SCIENCE AUTREMENT



24 L'INNOVATION

32 LISTE DES LABORATOIRES

2020 EN CHIFFRES

RECHERCHE

119 structures opérationnelles
de recherche et de service

Plus de

5 500 publications
scientifiques

Dont

60% avec au moins
un laboratoire
étranger

INNOVATION

166 start-up

Dont

8 créées en 2020

464 familles
de brevets actives

Dont

45 brevets prioritaires
déposés en 2020

RESSOURCES

263 millions d'euros
de budget

Dont

62 millions d'euros financés
sur ressources propres

2 632 personnels

Dont

949 chercheurs

1 072 ingénieurs
et techniciens

611 contractuels non
titulaires de droit public

INTERNATIONAL

30 International Emerging
Actions (IEA) (ex PICS)
dont **6** lancés en 2020

2 International Research
Laboratory (IRL)
dont **1** lancé en 2020

18 International Research Project
(IRP) (ex LIA)
dont **3** lancés en 2020

Sources des données

Publications : données SCI Expanded - CPCJ-S (Clarivate Analytics) - traitement CNRS /SAP2S
et INIST moyenne annuelle 2016/2017, Chiffres clés au 01/01/2021 : CNRS DR7/PSU, DERICI.

ÉDITO

Chères lectrices, chers lecteurs,

J'ai l'honneur de succéder depuis mars 2021 à Frédéric Faure aux fonctions de délégué régional Rhône Auvergne du CNRS. Une année avec le CNRS en Rhône Auvergne a été un des supports que j'ai parcouru avec plaisir et intérêt en amont de ma prise de fonction. Avec cette nouvelle édition, j'espère que vous apprécierez ce foisonnement de faits marquants et de découvertes. Nous avons pris soin de les rendre les plus accessibles possibles. La sélection des sujets procède d'un choix cornélien ; je remercie le comité scientifique qui nous a aidé dans cet exercice. Ce bilan conforte ma vision du CNRS et de sa circonscription Rhône Auvergne : un territoire riche de sciences, d'expertises, d'innovations et d'acteurs. Une invitation pour tous à se saisir de ce capital commun...

2020, année Covid, a rappelé à chacun à quel point la notion de collectif était essentielle. Deux pages dédiées au sujet montrent comment dans notre région des équipes ont contribué à la lutte contre la pandémie. Je tiens à leur exprimer toute ma reconnaissance, à toutes celles et ceux dont nous ne parlons pas dans ces pages. Nous sommes très nombreux à être impressionnés par l'implication de ces équipes.

Notre société doit se préparer à relever d'autres défis majeurs. Le Contrat d'objectif et de performance du CNRS, mentionné sur cette même page par Antoine Petit, place notre organisme au cœur des enjeux actuels. Notre territoire saura y contribuer. Malgré cette année difficile et des ressources encore contraintes, notre mobilisation collective pour continuer à générer des connaissances dans tous les domaines n'a pas faibli. A toutes nos équipes et à nos partenaires : merci de votre engagement sans faille.

Bonne lecture.

Laurent Barbieri,
délégué régional
en Rhône Auvergne

© UPS

“ En 2020, face à la crise pandémique mondiale, le CNRS tout entier s'est fortement mobilisé et a démontré sa réactivité avec des recherches interdisciplinaires dédiées au SARS-Cov2 et le développement de solutions techniques dans des délais très courts. L'établissement a aussi signé avec l'État un nouveau Contrat d'objectif et de performance (COP) qui définit les grandes orientations et actions que nous conduirons jusqu'en 2023. Elles favoriseront la production de connaissances et leur transfert autour de six grands défis sociétaux : le changement climatique, la transition énergétique, la santé et l'environnement, les territoires du futur, les inégalités éducatives et l'intelligence artificielle. ”

Antoine Petit, président-directeur général du CNRS

TEMPS FORTS SCIENTIFIQUES ET INSTITUTIONNELS

FÉVRIER

Le programme « **1 scientifique - 1 classe : Chiche !** », a débuté sa phase pilote dans l'Académie de Lyon avec des interventions de scientifiques du CNRS, de la Fondation Blaise Pascal, d'Inria et de la Société informatique de France dans quatre lycées de la région lyonnaise.

JANVIER

Jeux Opla sort le **jeu de société [kosmopolit]** qui mêle de manière très ludique gastronomie et diversité linguistique. Issu des travaux du laboratoire Dynamique du langage, il a bénéficié du concours de la SATT PULSALYS (*lire page 30*).

Pour créer des élastomères encore plus durables : le groupe Michelin, le laboratoire Catalyse, polymérisation, procédés et matériaux et l'Institut de chimie et biochimie moléculaires et supramoléculaires ont inauguré le **laboratoire commun ChemistLab**.

Le **mathématicien Tuna Altinel** a été acquitté. Maître de conférences à l'Institut Camille Jordan et membre du collectif des Universitaires pour la Paix, il était incarcéré en Turquie depuis le mois de mai 2019 pour ses prises de positions contre le pouvoir en place.

MARS

Montrer par l'exemple que tous les métiers scientifiques sont mixtes, décrypter les stéréotypes, dépasser les idées reçues, telle est l'ambition de la journée « **Sciences, un métier de femmes** » qui, chaque année rassemble près de 500 lycéennes de l'Académie de Lyon. Un événement soutenu par le CNRS, qui s'est déroulé entièrement en ligne en 2020.

AVRIL

L'Agence nationale de la recherche a annoncé le 10 avril 2020 le financement de 86 projets contre le Covid-19. **Neuf sont menés à Lyon / Saint-Etienne**. Ils sont répartis sur sept laboratoires : cinq en sciences biologiques et deux en sciences humaines et sociales.

Suivre la pandémie à l'échelle de villes ou de quartiers en analysant les eaux usées : c'est l'objectif du **projet Obépine** (OBservatoire ÉPIdémiologique daNs les Eaux usées), soutenu par le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. Il regroupe aujourd'hui huit laboratoires dont le Laboratoire microorganismes, génome et environnement.

OCTOBRE

Le Centre de recherche en acquisition et traitement de l'image pour la santé complète son équipement en IRM pour la recherche et dispose maintenant d'un **système à très haut champ magnétique** très complémentaire aux autres équipements lyonnais dans le domaine de l'imagerie du vivant.

« iMIND » obtient le label de **centre d'excellence autisme et troubles du neurodéveloppement**. Coordonné par le Centre Hospitalier Le Vinatier et l'Institut des sciences cognitives - Marc Jeannerod, il est le seul consacré aux questions de l'adulte et de la transition enfant/adulte.

JUILLET

Le CNRS Rhône Auvergne a lancé son nouveau site web : **www.rhone-auvergne.cnrs.fr**. Charte graphique modernisée, navigation fluidifiée, arborescence enrichie, une déclinaison régionale du site www.cnrs.fr

NOVEMBRE

Sur les 6 167 « **chercheurs hautement cités** » du classement Clarivates analytics 2020, 160 sont affiliés à des institutions en France et 6 sont issus de la circonscription Rhône Auvergne.

Organisés depuis plus de 30 ans, les Entretiens Jacques Cartier, plus grand rassemblement d'acteurs et de décideurs à la croisée de la France et du Québec, ont proposé une **édition 100% virtuelle** en 2020. Plusieurs laboratoires locaux se sont impliqués dans la programmation.

DÉCEMBRE

Lancement, à Lyon, d'une nouvelle chaire industrielle IDEX en **santé publique vétérinaire**, impliquant le Laboratoire de biométrie et de biologie évolutive (*lire page 26*).

L'expérience ALICE au CERN dispose désormais d'un nouveau trajectographe à muons. Il permettra la collecte de données totalement inédites sur **l'état de la matière au tout début de l'Univers**. Un travail qui a mobilisé trois laboratoires de l'IN2P3.

TALENTS & DISTINCTIONS



© Pauline Farrusseng

MEDAILLES 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.

David Farrusseng

Chercheur en chimie et responsable du groupe Ingénierie, du matériau au réacteur à l'Institut de recherches sur la catalyse et l'environnement de Lyon, il est spécialiste des matériaux nanoporeux et de leurs applications.

Christophe Grangeasse

Chercheur en microbiologie moléculaire, Christophe Grangeasse est directeur de recherche au laboratoire Microbiologie moléculaire et biochimie structurale de Lyon, spécialisé dans l'étude du cycle cellulaire bactérien et sa régulation par phosphorylation des protéines.



© Lauriane Lecoq

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.

Céline Delloye-Bourgeois

Chercheuse en oncologie pédiatrique, Céline Delloye-Bourgeois est spécialisée dans l'étude des mécanismes partagés entre le développement embryonnaire et la cancérogenèse, à l'Institut NeuroMyoGène.

Daniel Jost

Chercheur en biophysique et responsable de l'équipe Biologie physique de la chromatine au Laboratoire de biologie et modélisation de la cellule, Daniel Jost est spécialisé en modélisation pour la génomique 3D.

Marie Le Merrer

Chercheuse en physique à l'Institut lumière matière au sein de l'équipe Liquides et interfaces, Marie Le Merrer est spécialiste du comportement des fluides complexes.

Beatrice Ruta

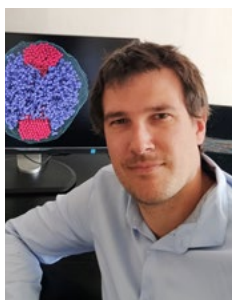
Chercheuse en physique, Beatrice Ruta est spécialisée dans les études des propriétés microscopiques des systèmes hors équilibre thermodynamique par utilisation des rayons X à l'Institut lumière matière.

Antoine Venaille

Chercheur en physique, Antoine Venaille est spécialisé en dynamique des fluides au Laboratoire de physique à l'ENS de Lyon au sein de l'équipe Physique statistique, hydrodynamique, non-linéarités.



Céline Delloye-Bourgeois
© Thomas Bourgeois



Daniel Jost
© Sophie Jost



Marie Le Merrer
© Le Merrer



Beatrice Ruta
© J. A. Rodriguez Velamazan



Antoine Venaille
© Raphaële Andrault

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.

Vincent Bayle

Ingénieur de recherche en microscopie et traitement d'images, il est spécialiste dans ce domaine au sein de l'équipe Signalisation cellulaire et endocytose du laboratoire Reproduction et développement des plantes.

Mylène Pardoën

Ingénieure de recherche en paysage sonore à la Maison des sciences de l'Homme Lyon Saint-Étienne, Mylène Pardoën est créatrice et coordinatrice des projets Bretez et NOMADHISS et experte scientifique pour la restauration de Notre-Dame.

Franck Perret

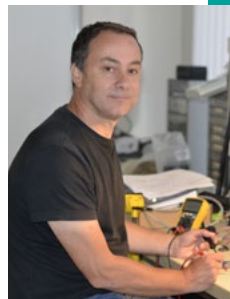
Assistant ingénieur en électrotechnique au sein du laboratoire Environnement, ville et société, Franck Perret est co-responsable technique de la plateforme de recherche Observation et mesure des environnements actuels et anciens qui développe des outils de surveillance des hydrosystèmes.



Vincent Bayle
© Alexis Lacroix



Mylène Pardoën
© Christian Dury



Franck Perret
© Hélène Curvat

L'European Research Council 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 2020, 2 chercheurs CNRS lyonnais ont décroché cette aide précieuse.

Beatrice Ruta

Institut lumière matière

Projet CoherentGlasses : dévoiler la danse atomique des verres dans toute sa complexité

Yvon Jaillais

Laboratoire Reproduction et développement des plantes

Projet LIPIDEV : comprendre le fonctionnement d'une cellule

CRISTAL COLLECTIF



Annie Malchère, Bérangère Lesaint, Thierry Douillard
© Hélène Curvat

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.

Annie Malchère, Bérangère Lesaint, Thierry Douillard

Pour répondre aux défis contemporains de l'ingénierie des matériaux avancés, l'équipe Structures, Nano- et Micro-Structures s'attache, au sein du laboratoire Matériaux : Ingénierie et Science, à la mise au point de techniques complexes en microscopie afin d'étudier les matériaux aux échelles les plus fines.

Emmanuelle Morlock

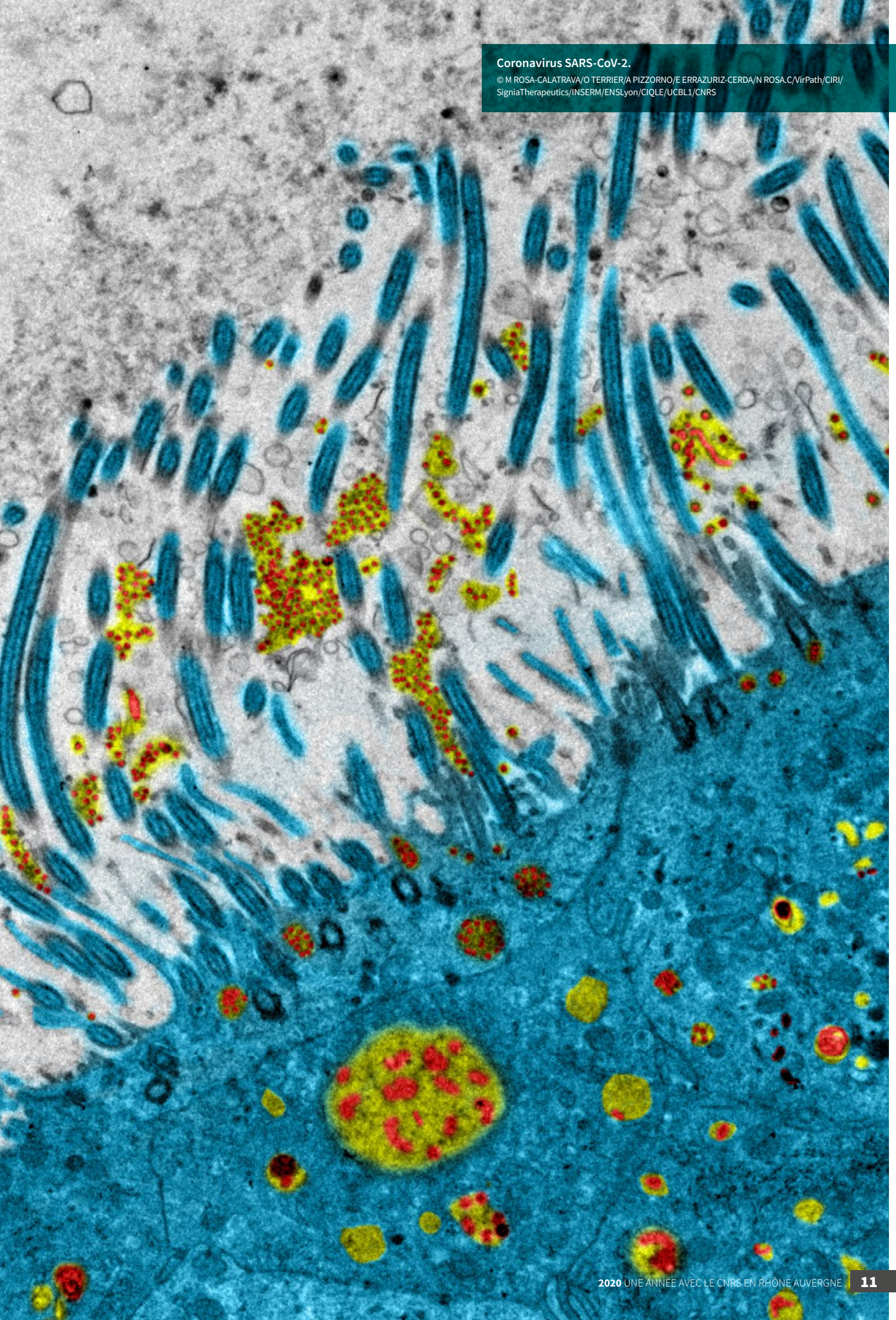
Chargée de mission numérique au laboratoire Histoire et sources des mondes antiques, Emmanuelle Morlock fait partie des lauréats du projet collectif « Opération Campus Condorcet » (Paris-Aubervilliers). Ce projet a pour objectif la création d'un pôle de recherche et de formation par la recherche autour des sciences humaines et sociales et de leurs interfaces interdisciplinaires correspondant aux meilleurs standards internationaux.

COVID-19, LE CNRS SUR TOUS LES FRONTS

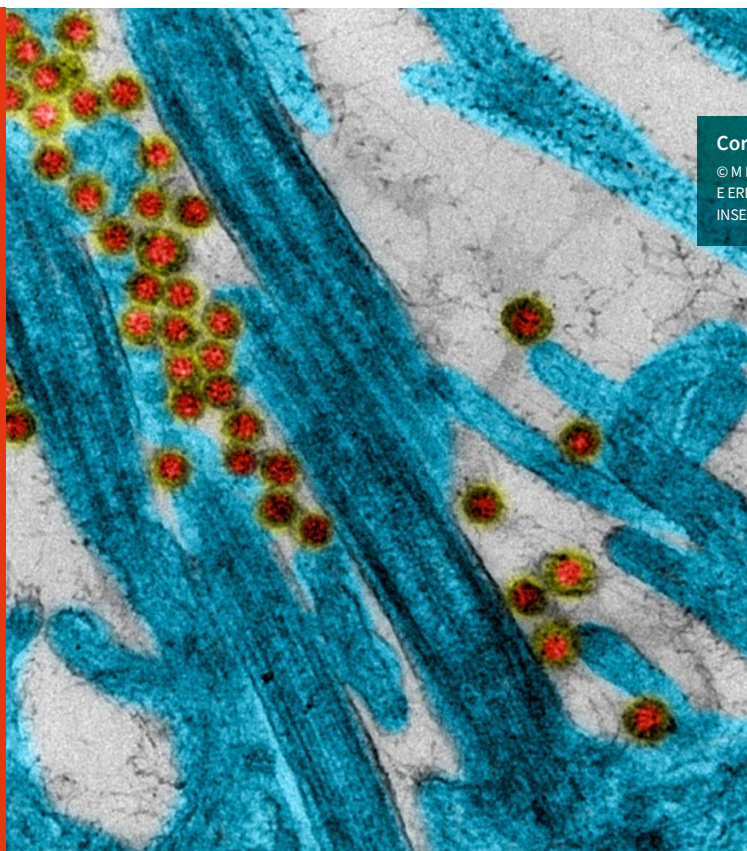
Face à la crise sanitaire internationale qui s'est accompagnée de crises politique, sociale, environnementale, économique, le CNRS s'est mobilisé pour réunir les connaissances et les experts, développer des recherches spécifiques, soutenir les personnels de santé, et transmettre des informations scientifiques fiables. Zoom sur la circonscription Rhône Auvergne.

Coronavirus SARS-CoV-2.

© M ROSA-CALATRAVA/O TERRIER/A PIZZORNO/E ERRAZURIZ-CERDA/N ROSA.C/VirPath/CIRI/
SigniaTherapeutics/INSERM/ENSLyon/CIQLE/UCBL1/CNRS



RETOURS SUR LA MOBILISATION DU CNRS EN RHÔNE AUVERGNE



Coronavirus SARS-CoV-2

© M ROSA-CALATRAVA/O TERRIER/A PIZZORNO/N ROSA.C/
E ERRAZURIZ-CERDA/VirPath/CIRI/SigniaTherapeutics/
INSERM/ENSLyon/CIQLE/UCBL1/CNRS

Première image du Covid-19

Sur cette image, on découvre des coronavirus responsables de la maladie Covid-19. Il s'agit d'une des toutes premières images du virus SARS-CoV-2 isolé à partir des premiers patients pris en charge à l'Hôpital Bichat Claude-Bernard (AP-HP) en janvier 2020. Les virus sont accrochés au niveau des cils de cellules épithéliales respiratoires humaines. Pour les observer, les scientifiques ont reproduit les conditions d'infection dans un épithélium respiratoire humain reconstitué. Les images ont été obtenues par microscopie électronique à transmission sur la plateforme d'imagerie CIQLE.

Centre international de recherche en infectiologie

214

Interventions de scientifiques locaux identifiées dans les médias sur le sujet « Covid-19 » via la revue de presse quotidienne durant les six premiers mois de la pandémie.

Service communication de la délégation Rhône Auvergne.



© P. Landais

La délégation et les laboratoires mobilisés

La délégation Rhône Auvergne s'est fortement mobilisée pour la mise en place d'actions de solidarité face à la pandémie de Covid-19. Un appel aux dons auprès des 2 600 agents et 120 unités de recherche et de service de la circonscription a permis de récolter, pour soutenir les soignants, du petit matériel de laboratoire comme des pipettes ou des équipements de protection individuelle tels que des masques, des blouses, des gants, et plus encore. La délégation s'est associée à l'Université de Lyon pour gérer la coordination de cette collecte, ainsi que la répartition en fonction des demandes auprès des hôpitaux de la région. La délégation a mis à disposition de l'Agence régionale de santé son stock de 11 600 masques. Par ailleurs, à travers un partenariat national avec la Fédération nationale des dispositifs de ressources et d'appui à la coordination des parcours en santé (FACS) décliné en région, la délégation a sollicité l'ensemble des laboratoires disposant d'un stock de produits chimiques afin de mettre en œuvre la production de solution hydroalcoolique (~2 000 litres). Les laboratoires en possession d'imprimantes 3D se sont également consacrés à la fabrication de matériels pour les personnels soignants : écrans de protection, pièces pour respirateur, etc.

Silence

Tout comme ils s'étaient affolés lors des mouvements de foule à l'occasion des victoires de l'ASM ou de l'équipe de France de football en 2018, les capteurs du réseau sismologique d'Auvergne ont enregistré le calme spectaculaire du premier confinement dans le Puy-de-Dôme.

Laboratoire magmas et volcans

Des enquêtes sur les effets de la pandémie

Si la recherche scientifique a battu son plein sur le plan médical, d'autres initiatives ont vu le jour. En Rhône Auvergne notamment, plusieurs enquêtes ont recueilli des témoignages sur les expériences et les implications de la pandémie. Impact du confinement sur le sommeil et les rêves par le Centre de recherche en neurosciences de Lyon, ou encore les effets du confinement sur le quotidien par le laboratoire Environnement, ville, société... Diffusées auprès du grand public, chacun pouvait ainsi contribuer à l'avancée des connaissances autour de cette situation inédite, qui devrait se révéler riche d'enseignements.

Focus : le Centre international de recherche en infectiologie (CIRI)

Comment ne pas s'arrêter un moment sur ce centre après une telle année ? Rassemblant des communautés de recherche scientifique (CNRS, Inserm, Université Claude Bernard Lyon 1, ENS de Lyon...) et médicale (Hospices civils de Lyon et CHU de Saint Etienne), le CIRI s'est retrouvé en première ligne. Cela a très vite été le cas sur des aspects concrets : tests d'efficacité de médicaments et notamment pilotage de l'essai international Discovery, recherche sur le repositionnement de molécules existantes, suivi épidémiologique, notamment en EHPAD, mise au point d'une méthode pour pouvoir ré-utiliser des masques jetables, participation au conseil scientifique placé auprès du président de la république, et surtout, abnégation auprès des patients des praticiens hospitaliers membres du centre. Comprendre ce virus et la réponse immunitaire qu'il engendre était - et reste - un défi. Le CIRI est resté mobilisé depuis le début de la pandémie. On lui doit une des premières photos du virus (voir la couverture), l'étude de la réponse immunitaire associée aux muqueuses et de la production d'anticorps par les patients et les sujets vaccinés, des recherches visant à « nettoyer » le sang de patients gravement atteints (procédé d'« échange plasmatisque »), des démarches pour concevoir et tester des inhibiteurs viraux ou encore une meilleure compréhension du rôle des interférons de type 1, protéines essentielles contre les infections virales et dont l'étude a permis de trouver des biomarqueurs qui prédisent la gravité du Covid-19 chez les patients.

COVIDAir

Détecter le Covid-19 au bout du souffle

Un consortium lyonnais a mis au point une nouvelle méthode, en cours de validation, pour détecter le Covid-19 via la caractérisation des molécules présentes dans l'air expiré. Aussi simple et rapide qu'un éthylotest ! Au-delà de cette pandémie, un nouveau champ pour le dépistage de pathologies respiratoires est en train de voir le jour.

Institut de recherches sur la catalyse et l'environnement de Lyon, Institut des sciences analytiques & Centre international de recherche en infectiologie

Covid-19 | La parole à la science.
© CNRS/AdobeStock



Donner la parole à la science

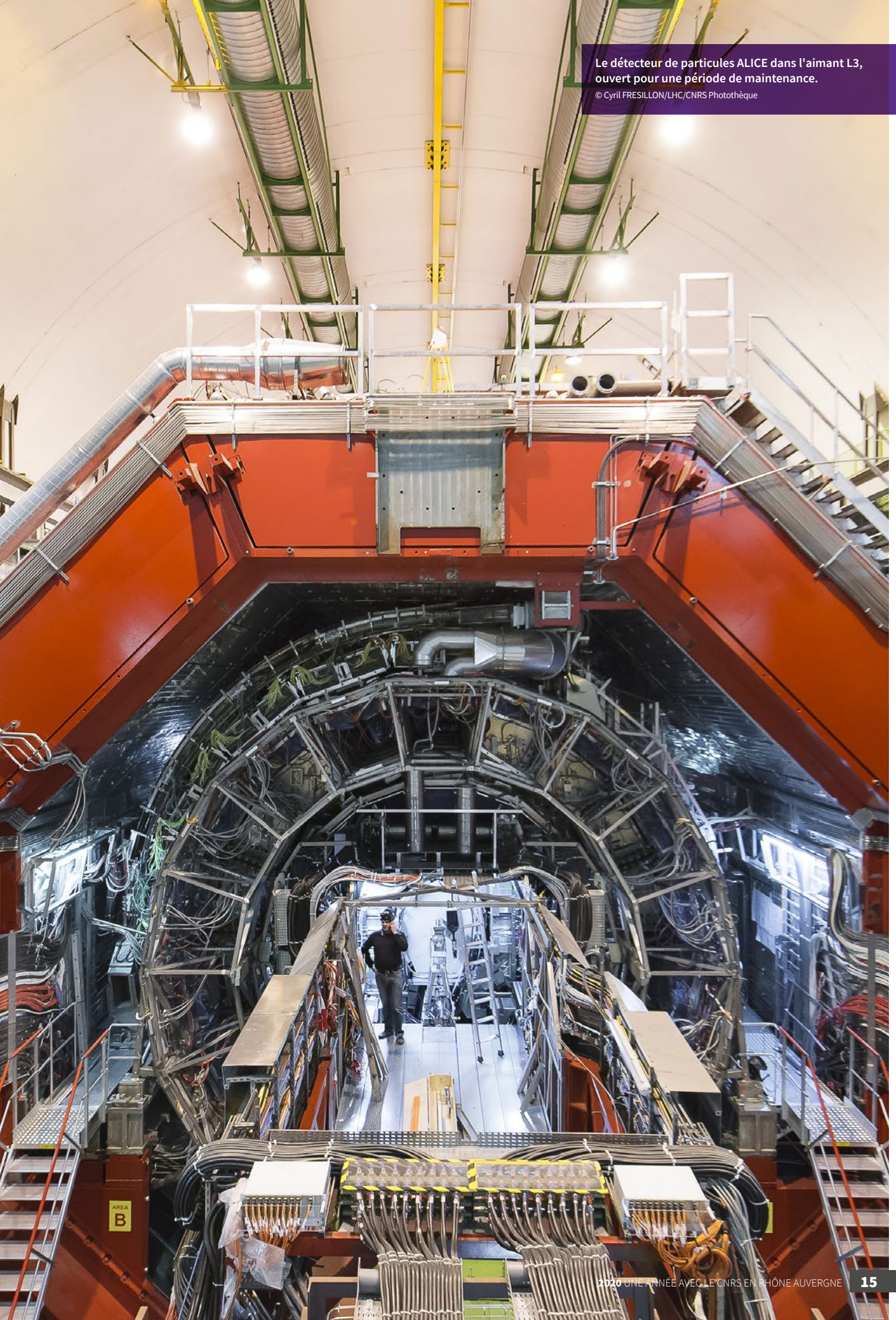
Dès le début de la crise sanitaire, le CNRS a lancé une série de podcasts *Covid-19 | La parole à la science* pour donner la parole aux chercheuses et chercheurs de toutes les disciplines autour de l'épidémie de Covid-19. Une série diffusée sur les réseaux sociaux dans laquelle de nombreux scientifiques locaux ont participé.

LA SCIENCE EN 2020

Malgré la pandémie de Covid-19, l'actualité scientifique est restée très riche en 2020. Découvrez les faits marquants des laboratoires de la circonscription Rhône Auvergne présentés dans cinq grandes thématiques : « Vivant », « Sociétés », « Ingénierie et numérique », « Matière et particules », « Planète et Univers ».

Le détecteur de particules ALICE dans l'aimant L3, ouvert pour une période de maintenance.

© Cyril FRESILLON/LHC/CNRS Photothèque



AREA
B

VIVANT

Le vivant regorge de trésors fascinants, des cellules d'une plante 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.



© Engin Alyurt / Pixabay

Covid-19 : la perte olfactive, indicateur précoce de la surcharge hospitalière

Au printemps 2020, alors que la France se confinait, des scientifiques se sont posés la question suivante : la mesure en temps réel des pertes de goût et de l'odorat peut-elle constituer un indicateur précoce de la surcharge hospitalière ? La réponse est oui. Leurs travaux ont montré que plus une région française enregistrait de déclarations de perte de l'odorat à la mi-mars, plus le nombre de personnes hospitalisées, en réanimation, ou décédées dans cette région était élevé 10 jours plus tard. La corrélation était si forte que le seul indice « perte d'odorat et de goût » pouvait quasiment permettre de déterminer la couleur « rouge » ou « verte » d'une région donnée et anticiper ainsi la stratégie de déconfinement à adapter. Ces travaux suggèrent que la perte de l'odorat au niveau populationnel devrait être suivie de près par les pouvoirs publics, afin d'adapter leurs mesures à l'échelle régionale et d'en suivre l'impact. A l'aide d'un questionnaire en ligne, un tel suivi serait peu coûteux et facile à mettre en œuvre.

Nature Communications, le 14 octobre 2020 | Centre de recherche en neurosciences de Lyon

Rester souche ou devenir différenciée ? Des chercheurs ont identifié la molécule Nétrine-1 comme un nouveau régulateur clé du devenir des cellules souches embryonnaires. Cette découverte ouvre des perspectives pour la médecine régénérative et le cancer.

Centre de recherche en cancérologie de Lyon

Cicatrisation : un nouveau mécanisme identifié

Les interactions cellules-matrice et la signalisation TGF-beta sont des processus clés de la cicatrisation de la peau et de la cornée. Une étude révèle qu'un seul événement de protéolyse, c'est-à-dire le clivage en deux fragments spécifiques d'une protéine, peut modifier de façon très significative les propriétés adhésives de la matrice extracellulaire et amplifier la signalisation TGF-beta. Or, cette dernière a des conséquences importantes sur l'activation des fibroblastes, qui jouent eux-mêmes un rôle dans la guérison des plaies et la progression tumorale.

Science Signaling, le 7 juillet 2020 | Laboratoire de biologie tissulaire et ingénierie thérapeutique

Des p'tits trous, des p'tits trous, boucher les p'tits trous !

Pour coloniser les milieux terrestres, les plantes qui sont d'abord apparues en milieu aquatique ont dû inventer des mécanismes pour conserver l'eau dans leurs tissus. Pour y parvenir, les plantes à graines tout comme les autres plantes terrestres peuvent compter sur leur cuticule : une couche hydrophobe entourant les tissus de la tige. La cuticule doit être continue... et sans trous. Un mécanisme permettant de détecter et de combler les trous dans la cuticule embryonnaire a été mis en évidence chez *Arabidopsis thaliana*. Celui-ci met en jeu un dialogue moléculaire complexe entre l'embryon et le tissu l'entourant dans la graine, l'albumen.

Science, le 24 janvier 2020 | Laboratoire Reproduction et développement des plantes

L'absence de production d'interféron : une explication aux formes graves de Covid-19

En bloquant la réplication du virus dans les cellules, l'interféron agit comme un antiviral. Or, nous ne sommes pas tous égaux lorsqu'il s'agit de produire cette molécule... Mobilisés dès les premiers jours de l'épidémie, des chercheurs ont mis en évidence l'absence de production d'interféron de type I par certains patients atteints de formes graves du Covid-19. D'autres travaux, publiés dans *Science*, ont ensuite montré que des altérations génétiques ou des auto-anticorps expliquaient cette absence de production.

The Journal of Allergy and Clinical Immunology, juillet 2020 | Centre international de recherche en infectiologie

Fleur hermaphrodite de *Vitis vinifera*.

© Éric Duchêne INRAE

Comment la vigne a changé de sexe pendant sa domestication

Qu'on le consomme en grains ou en vin, le raisin provient de la vigne domestiquée *Vitis vinifera*, descendant tout droit de la vigne sauvage *Vitis sylvestris*. Un mystère demeurait jusqu'à présent : comment expliquer que la vigne domestique est hermaphrodite quand son ancêtre sauvage ne l'est pas ? Des scientifiques de Colmar, Lyon et Montpellier ont séquencé le génome de la vigne sauvage et ont pu identifier grâce à une méthodologie innovante les gènes permettant à la vigne de changer de sexe.

Genome biology, le 7 septembre 2020 | Laboratoire de biométrie et biologie évolutive

La clé pour bien grandir ? Un bon microbiote intestinal. Une étude montre comment des bactéries du microbiote intestinal maintiennent une croissance saine chez la drosophile, malgré l'absence de nutriments essentiels à sa croissance.

Institut de génomique fonctionnelle de Lyon

Dès ses premiers stades, une tumeur peut pousser toute seule en fabricant ses propres facteurs de croissance. C'est ce que démontre un nouveau modèle de tumorigenèse précoce chez la drosophile, publié dans Nature Communications.

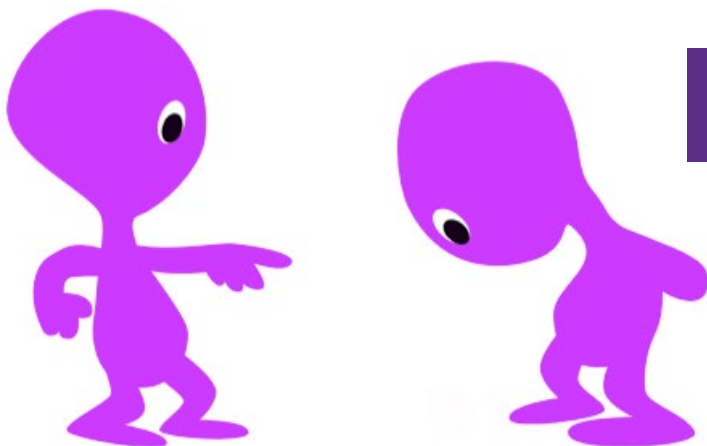
Laboratoire Génétique, reproduction et développement

Récemment découverts, les ALN (Aster-Like Nanoparticles) livrent peu à peu leurs secrets. Tolérantes et ubiquistes, ces nouvelles entités planctoniques s'avèrent capables d'habiter la majorité des systèmes d'eau douce continentaux et des eaux saumâtres côtières.

Fédération des recherches en environnement & Laboratoire microorganismes : génome et environnement

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.



Qui est la fille et qui est le garçon sur cette image non genrée ?

© Julien Wolga (CC BY-NC-SA)

Dès 4 ans, les enfants envisagent plus le pouvoir au masculin qu'au féminin

Comment les représentations de pouvoir interagissent-elles avec celles du genre dans la petite enfance ? Une étude empirique menée au Liban, en France et en Norvège, aborde la question chez les 3-6 ans. Une des expériences consistait à montrer une image où figuraient deux personnages non genrés. L'un adoptait une posture physique de dominance et l'autre de subordination. Après avoir deviné qui exerçait du pouvoir sur qui, les enfants devaient assigner un genre à chacun. L'association pouvoir-masculinité fut observée dans les trois pays, dès l'âge de 4 ans, et aussi bien chez les garçons que chez les filles. Mais des différences de genre ont aussi pu apparaître dans d'autres expériences. Quand les enfants devaient se figurer sur cette image, les filles ne s'identifiaient pas plus au dominant qu'au subordonné alors que les garçons s'identifiaient majoritairement au dominant. Enfin, lorsque le pouvoir se manifestait sous une forme moins physique, et consistait à imposer une décision ou à contrôler les ressources, les garçons continuaient à associer pouvoir et masculinité mais pas les filles.

Sex Roles, le 7 janvier 2020 | Institut des sciences cognitives - Marc Jeannerod

Lorsqu'ils se sentent menacés, les êtres humains ont tendance à rechercher des contacts sociaux. Cette compulsion affiliative face au danger pourrait expliquer que les mesures de distanciation physique soient difficiles à respecter.

Laboratoire de psychologie sociale et cognitive

Les individus aiment-ils avoir le choix ?

Nous avons régulièrement à choisir entre une multitude d'options. Mais dans quelle mesure cette prolifération du choix améliore-t-elle le bien-être individuel ? Les résultats d'une expérience où les participants devaient évaluer des « ensembles de choix » de taille différente, suggèrent que les individus n'aiment pas avoir le choix. Ils préfèrent choisir une option dans un petit ensemble que choisir cette même option dans un ensemble plus grand.

Journal of the European Economic Association, 2020 | Groupe d'analyse et de théorie économique Lyon Saint-Etienne

Quand les mots appuient les sens

Si l'on vous susurre à l'oreille les verbes « toucher » ou « caresser », votre corps s'attend à être touché. C'est ce que montre une étude visant à appliquer au langage la théorie de la cognition incarnée. Le fait de lire un mot lié au toucher, avant de recevoir une stimulation tactile, favorise la détection de cette stimulation. Cet effet n'est pas observé lors de la lecture de verbes non-tactiles ou de verbes d'action. Ainsi, entendre un mot lié à un sens activerait suffisamment les zones somatosensorielles liées à ce sens pour en faciliter l'expérience concrète.

Brain and Cognition, le 1^{er} juillet 2020 | Laboratoire Dynamique du langage

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 la prise en charge de maladies.

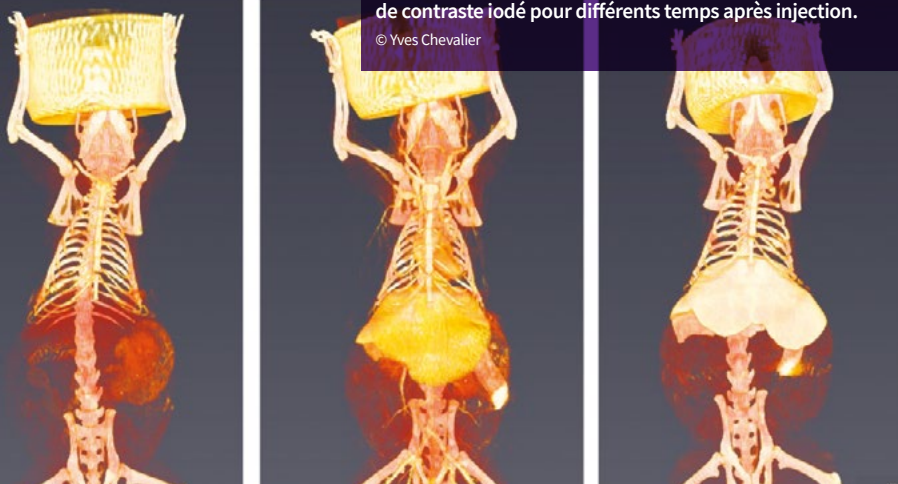
La twin-width, un nouveau paramètre de complexité de graphe

En informatique, l'élaboration d'algorithmes pour traiter les graphes, c'est-à-dire des objets modélisant des réseaux complexes, représente un enjeu majeur. À ce sujet, un nouveau paramètre vient de voir le jour : la twin-width. En unifiant de nombreux algorithmes connus, la twin-width donne un cadre générique pour résoudre tout problème s'exprimant dans un certain formalisme logique. Il permet aussi de résoudre des questions mathématiques sur les graphes.

FOCS 2020 | Laboratoire de l'informatique du parallélisme

Images scanner de rat après injection intraveineuse du produit de contraste iodé pour différents temps après injection.

© Yves Chevalier



En lien avec la plateforme MODCOV19 et l'ARS de Mayotte, 4 mathématiciens lyonnais ont mis au point une modélisation mathématique de la circulation du virus SARS-CoV-2 à Mayotte. Véritable aide à la décision, leurs résultats ont été utilisés pour dimensionner les évacuations vers la Réunion.

Institut Camille Jordan

Scanner spectral : une nouvelle technique d'imagerie médicale

Afin de mieux détecter les maladies cardio et neuro-vasculaires, une équipe de chercheurs a mis au point un nouveau type de scanner, basé sur la tomographie spectrale à comptage de photos (SPCCT). Cette technique d'imagerie permet de visualiser de manière spécifique et en haute définition les organes et tissus, grâce à l'absorption des rayons X via un agent de contraste. Problème : le temps de visualisation dépend grandement du type d'agent de contraste utilisé. Pour visualiser le système circulatoire pendant une plus longue période, les scientifiques ont développé des suspensions concentrées de nanoparticules, qui restent dans l'organisme plus longtemps que les agents de contraste actuellement sur le marché. Ce nouveau type de scanner spectral a permis à une autre équipe de caractériser les modifications du système microvasculaire pulmonaire, lors d'une infection au SARS-CoV2. Ces travaux révèlent des atteintes des micro-vaisseaux du poumon à différents stades de l'infection.

Biomaterials Sciences, le 11 septembre 2020 & **European Respiratory Journal**, le 17 septembre 2020 | Laboratoire d'automatique, de génie des procédés et de génie pharmaceutique & Centre de recherche en acquisition et traitement d'images pour la santé

Application phare de la recherche opérationnelle, la logistique s'est révélée particulièrement utile en temps de Covid, où l'approvisionnement se heurte aux problèmes de pénurie mondiale. Plusieurs projets de logistique hospitalière ont ainsi vu le jour en 2020.

Laboratoire d'informatique, de modélisation et d'optimisation des systèmes

Rolling shutter : du mouvement dans l'image

Smartphones, drones, GoPro... La plupart des caméras sont équipées de capteurs rolling shutter. Bien qu'abordable, ce mode d'acquisition présente l'inconvénient de faire apparaître des distorsions géométriques dans les images, dès que la caméra bouge. Conséquence : les algorithmes classiques de vision artificielle sont parfois inutilisables. Pour résoudre ce problème, des chercheurs ont mis au point un modèle de prise de vue qui ne fige plus le temps, mais intègre le mouvement instantané. Ces travaux permettent de réaliser des tâches de vision artificielle 3D précises, jusque-là réservées à des caméras industrielles, avec de simples caméras grand public.

IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence & International Journal of Computer Vision, 2020 | Institut Pascal

MATIÈRE ET PARTICULES

La compréhension de la matière est la clé révélant les secrets du cosmos. Du mouvement des bactéries à l'étude de la matière noire, les scientifiques cherchent à percer les mystères de l'infiniment grand et de l'infiniment petit.

Le plan focal complet de la future caméra LSST fait plus de 60 cm de large et contient 189 capteurs individuels qui produiront des images de 3 200 mégapixels.

© Jacqueline Orrell - SLAC National



Utiliser la lumière à la place de l'électron pour traiter l'information.

Pour la première fois, des singularités des bandes d'énergie ont pu être décrites et observées. Ce travail ouvre la voie à de futurs développements dans la photonique intégrée et le traitement optique de l'information.

Institut Pascal

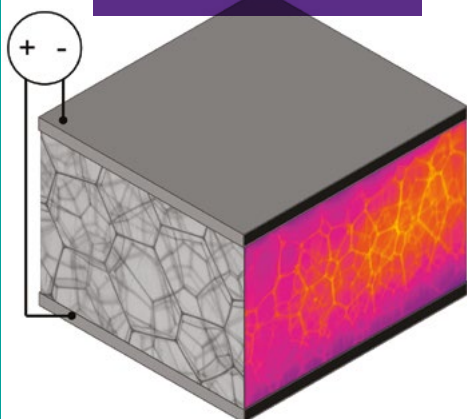
Le CNRS participe à la construction de la plus grande caméra numérique du monde

Pour la première fois, des images d'une résolution de 3,2 milliards de pixels ont pu être prises grâce à un plan focal géant, équipé de 189 capteurs photographiques CCD, assemblés au Centre de l'accélérateur linéaire de Stanford. Une prouesse rendue possible par la collaboration étroite de plusieurs laboratoires, notamment en Rhône Auvergne. L'assemblage de ce plan focal constitue une étape essentielle dans la construction de l'Observatoire Vera C. Rubin au Chili. Il s'agit de la plus grande caméra au monde, qui servira à effectuer un relevé unique du ciel. Dès 2023, la caméra commencera à photographier de manière systématique le ciel austral et ce, pendant dix ans. Ces images permettront de constituer le catalogue d'objets astronomiques le plus complet jamais réalisé. Parmi les objectifs scientifiques du projet : en savoir plus sur la nature de la matière noire et améliorer notre compréhension de l'énergie noire.

Centre de calcul de l'IN2P3, Laboratoire de physique de Clermont & Institut de physique des 2 infinis de Lyon

Cartographie de température et image d'une mousse liquide placée entre deux électrodes.

© O. Bonhomme & A.L. Biance



Des champs électriques pour contrôler la stabilité des mousses

Peu coûteuses, légères et isolantes, les mousses liquides sont utiles dans une large gamme d'applications industrielles, des procédés de dépollution à la cosmétique. Jusqu'à présent, il était cependant difficile de contrôler leur stabilité... Des physiciennes viennent de montrer qu'il est possible de stabiliser ou déstabiliser des mousses liquides sur commande, grâce à des champs électriques. Ces travaux ouvrent de nouvelles perspectives industrielles enthousiasmantes.

Physical Review X, le 26 août 2020 | Institut Lumière Matière

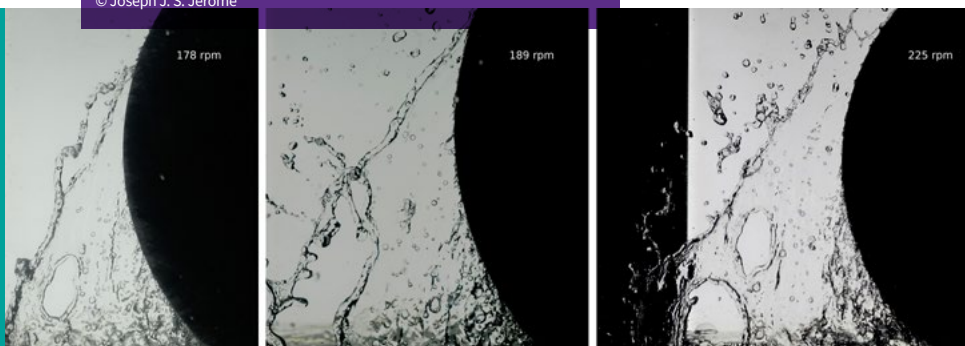
L'interaction forte sous un nouveau projecteur

Pour sonder l'interaction entre le proton et d'autres particules similaires, les chercheurs d'ALICE viennent d'inventer une nouvelle technique d'interférométrie inversée. Dans cette technique extrêmement précise, les distributions d'impulsion informent sur les potentiels d'interaction. Ces recherches sur l'infiniment petit seront utiles à l'infiniment grand, en physique et astrophysique nucléaire, et pourraient permettre de mieux comprendre les conditions de stabilité des étoiles à neutrons.

Nature, le 5 mai 2020 | Institut de physique des 2 infinis de Lyon, Centre de calcul de l'IN2P3 & Laboratoire de physique de Clermont

Entraînement rapide d'eau donnant lieu à une nappe fine qui se brise en gouttelettes.

© Joseph J. S. Jérôme



Des chercheurs ont pu observer pour la première fois à très haute fréquence le mouvement d'une bactérie à proximité d'une surface. La bactérie s'affranchit du piège hydrodynamique pour explorer profitablement son environnement.

Laboratoire de géologie de Lyon : Terre, planète, environnement, Laboratoire de physique & Institut de physique des 2 infinis de Lyon

La roue tourne, la physique des gouttes avance

Personne n'aime se faire éclabousser par une voiture. C'est pourtant un problème de physique plus riche qu'il n'y paraît, permettant d'améliorer des procédés industriels utilisant le dépôt d'un film liquide ou la projection de liquide. Des chercheurs ont identifié les mécanismes à l'œuvre dans les comportements d'un liquide entraîné par une roue, créant des nappes et des gouttes. Il y a fort à parier que vous ne verrez plus les éclaboussures de la même manière !

Journal of Fluid Mechanics, le 3 décembre 2020 | Laboratoire de mécanique des fluides et d'acoustique & Laboratoire de physique de l'ENS de Lyon

Un nouveau type de catalyseur a été mis au point pour transformer le CO2 en carburant pour piles à combustible. En se servant de la lumière visible comme source d'énergie, cette méthode présente l'avantage de durer plusieurs jours, sans chute d'activité.

Institut de recherches sur la catalyse et l'environnement de Lyon

Auto-organisation nanométrique en surface de métaux irradiés par laser ultrabref

L'auto-organisation de motifs périodiques est un phénomène omniprésent dans la nature, régulièrement reporté à l'échelle micrométrique lors de l'interaction d'un laser avec une surface. En réalisant une très haute densité de nanocavités de 20 nm par irradiation ultrabrève de la surface, des chercheurs viennent de gagner un facteur d'échelle. La réplique cohérente de ce procédé à grande échelle (mm) ouvre de nouvelles opportunités applicatives pour la nanophotonique, la nanofluidique ou encore la fonctionnalisation de surfaces de biomatériaux.

Nanoscale, le 19 février 2020 | Laboratoire Hubert Curien

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.



© Stéphanie DURAND / LGL-TPE / CNRS Photothèque

Du magma profond favorise le déplacement des plaques tectoniques

Constituée de la croûte et d'une partie du manteau supérieur, la lithosphère est subdivisée en plaques rigides qui se déplacent sur une couche du manteau plus malléable : l'asthénosphère. C'est la faible viscosité de l'asthénosphère qui rend le mouvement des plaques tectoniques possible. Mais jusqu'à présent, l'origine de cette faible viscosité restait inconnue... Grâce à un nouveau modèle, basé sur la vitesse de propagation des ondes sismiques, et la manière dont elles sont atténuées par le milieu qu'elles traversent, des scientifiques ont pu cartographier la quantité de roches fondues à la base des plaques tectoniques. Ces travaux montrent qu'une faible quantité de roches fondues située sous les plaques tectoniques favorise leur déplacement. De plus, la vitesse de mouvement des plaques tectoniques en surface est directement corrélée à la quantité de magma présente en-dessous.

Nature, le 21 octobre 2020 | Laboratoire de géologie de Lyon : Terre, planète, environnement

Pour la première fois, des chercheurs ont pu observer directement l'exoplanète β Pictoris c, révélée précédemment grâce aux petites variations qu'elle imprime sur la vitesse de l'étoile éponyme. Une prouesse rendue possible par l'estimation très précise de sa position.

Centre de recherche astrophysique de Lyon

Origine de l'eau sur Terre : un enrichissement progressif des océans en deutérium

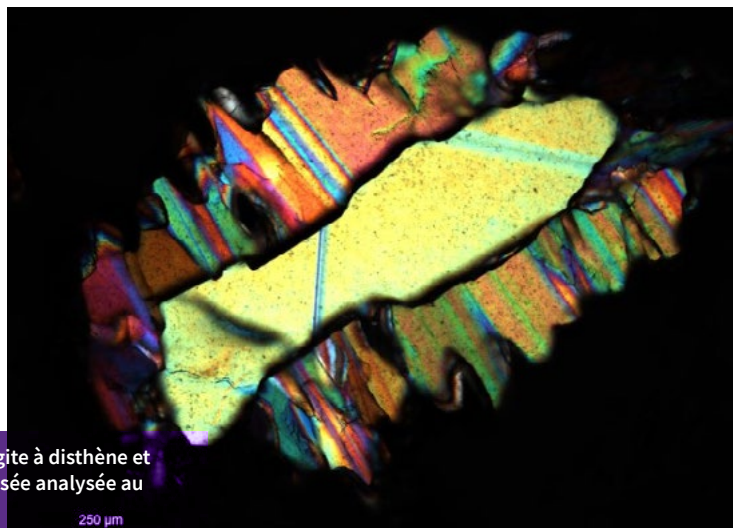
L'apparition de l'eau sur notre planète reste un grand mystère. En se basant sur l'analyse d'une eau fossile, une équipe de recherche franco-canadienne propose un nouveau scénario décrivant l'évolution de la composition chimique d'un océan terrestre primitif. Caractérisé par une composition isotopique en isotopes stables de l'hydrogène, cet océan primitif se serait progressivement enrichi en deutérium au cours du dernier milliard d'années.

Chemical Geology, le 11 mars 2020 | Laboratoire de géologie de Lyon : Terre, planète, environnement

Le rôle de l'hydrogène moléculaire dans le cycle de l'eau

En étudiant des fragments de roches éclogites remontés par les éruptions volcaniques d'origine profonde, des chercheurs ont mis en évidence pour la première fois la présence importante d'hydrogène moléculaire (H_2) dissous dans la structure cristalline des minéraux de la lithosphère mantellique. Cette découverte implique que la capacité de stockage en hydrogène du manteau a jusqu'ici été sous-estimée et apporte un nouvel éclairage sur le cycle de l'eau sur Terre.

Nature Communications, le 17 juillet 2020 | Laboratoire magmas et volcans de l'Observatoire de physique du globe de Clermont-Ferrand



Lame mince de roche (éclogite à disthène et corindon) en lumière polarisée analysée au microscope optique.

© LMV

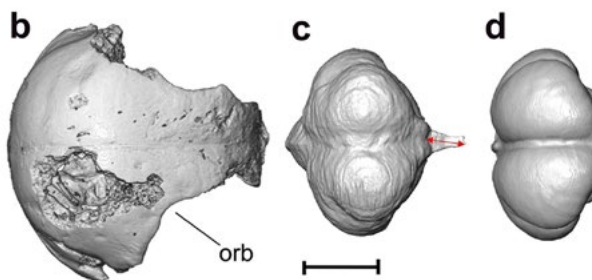
Mieux comprendre les écoulements géophysiques turbulents grâce à la mesure acoustique

Tempêtes de sable, avalanche de neige, nuées ardentes des volcans... Le point commun entre ces phénomènes naturels, mis à part qu'ils soient dangereux pour l'homme ? Ils sont tous la résultante de particules solides transportées par un gaz turbulent, c'est-à-dire où la vitesse varie fortement d'un point à l'autre. Pour mieux comprendre ce mécanisme, une nouvelle technique vient d'être mise au point. Elle permet de mesurer par méthode acoustique la concentration solide locale dans des suspensions turbulentes d'air et de particules.

Scientific Reports, le 6 octobre 2020 | Laboratoire magmas et volcans de l'Observatoire de physique du globe de Clermont-Ferrand

Une étude menée sur les sédiments fins déposés le long du Rhône a permis de mettre au point une cartographie rétrospective des pollutions métalliques. Si l'état de la contamination métallique s'est amélioré au cours des 20 dernières années, la présence de nombreuses substances d'intérêt émergent pose question.

Laboratoire d'écologie des hydrosystèmes naturels et anthropisés



Reconstitution d'artiste du Hibou de Rodrigues dans son habitat, aux côtés de chauves-souris endémiques (a), et vues 3D de son crâne (b), de son endocrâne (c) et de l'endocrâne d'une chouette continentale, la Chevêche des terriers (d).

© Julian P. Hume

L'évolution complexe et inattendue d'un hibou « géant » sur l'île Rodrigues

Deux fois plus grand que son espèce sœur continentale, mais avec des ailes plus petites, le Hibou de Rodrigues témoigne d'une évolution insulaire poussée, à un stade inconnu chez les espèces actuelles. Disparu au 18^{ème} siècle suite à l'arrivée de l'homme sur cette île de l'océan Indien, l'oiseau livre peu à peu ses secrets, via une étude de son crâne. Cerveau réduit, latéralisation relative des yeux, sens olfactif remarquablement développé... L'espèce de Rodrigues est un bel exemple de formes d'évolutions combinées de façon unique et complexe.

Scientific Reports, le 20 août 2020 | Laboratoire de géologie de Lyon : Terre, planète, environnement

La vie dans les océans peut influencer la formation nuageuse. La campagne internationale Sea2Cloud a mis en évidence les mécanismes liant le phytoplancton et les espèces gazeuses et particulaires émis vers l'atmosphère.

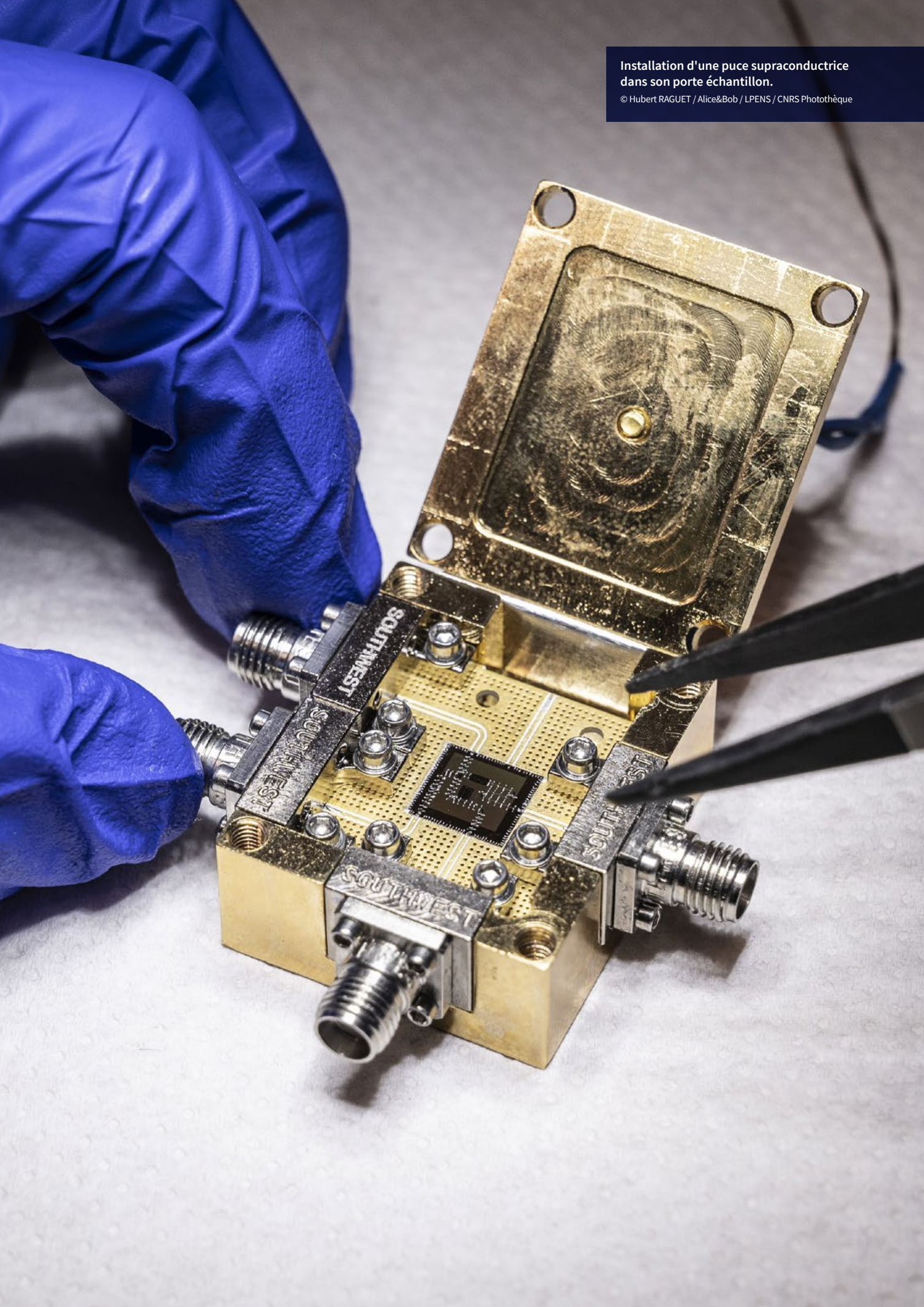
Laboratoire de météorologie physique de l'Observatoire de physique du globe de Clermont-Ferrand

Pour disposer de plus de terres agricoles, les sociétés celtiques de l'âge du Fer façonnaient déjà leur environnement. Une étude paléo-environnementale des sédiments d'un ancien marais en Limagne a révélé un forçage anthropique des systèmes naturels plus ancien que prévu, dès le VII^e siècle av. J-C.

Laboratoire de géographie physique et environnementale

L'INNOVATION EN 2020

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.



DES ASSOCIATIONS PROMETTEUSES

Les laboratoires communs et chaires industrielles sont des dispositifs associant un laboratoire de recherche et un partenaire industriel autour d'un programme de recherche partagée. En 2020, trois collaborations ont ainsi été formalisées.

Création du laboratoire commun : iHub POLY-9

Le laboratoire Catalyse, polymérisation, procédés et matériaux et l'entreprise ARKEMA France ont décidé d'unir leurs forces pour travailler sur des fluoropolymères pour batteries, dans le cadre d'applications énergétiques. Les travaux issus de ce laboratoire commun, baptisé iHub POLY-9, viennent répondre à la demande croissante pour des batteries lithium-ion, compte tenu de l'essor des véhicules électriques et des appareils électroniques grand public.

Lancement de la chaire santé publique vétérinaire

La chaire industrielle IDEX-Lyon en santé publique vétérinaire a été lancée par l'Université Lyon 1 et VetAgro Sup, en partenariat avec Boehringer Ingelheim, le CNRS et l'Université de Lyon. Hébergée au Laboratoire de biométrie et biologie évolutive, elle vise à développer des outils et projets intégrant éco-épidémiologie et socio-économie, pour optimiser les plans d'intervention en santé animale, et à mettre en place une formation transdisciplinaire et internationale en santé publique vétérinaire.

Création de la chaire MISU

En partenariat avec Airbus, le CETIM, ESI Group, Framatome et Safran, une chaire industrielle dédiée à la Modélisation de l'Intégrité de Surface des pièces Usinées a été financée par l'ANR (2019-2023). Elle implique le Laboratoire de tribologie et dynamique des systèmes. Ce projet a pour but de faire progresser la modélisation des phénomènes qui ont lieu lors de l'usinage des pièces critiques, afin d'accroître leur durée de vie, tout en réduisant les coûts de validation des gammes de fabrication. L'ensemble des avancées sont intégrées dans un logiciel commercial.

CONCOURS I-LAB

3 START-UP LOCALES LAURÉATES

Healshape : proposer des solutions de reconstruction mammaire par bio-impression, porté par Sophie Brac de la Perrière et utilisant la plateforme 3d.Fab de l'Institut de chimie et biochimie moléculaires et supramoléculaires

Alice & Bob : développer un ordinateur quantique universel infaillible, porté par Théau Peronnin et issu du Laboratoire de physique de l'ENS de Lyon

Medicing : détecter des anomalies fœtales grâce à un dispositif médical, porté par Ivan Voznyuk et issu du Centre de recherche en acquisition et traitement d'images pour la santé

CRÉATIONS DE START-UP

Les résultats de la recherche et les savoir-faire développés dans les laboratoires liés au CNRS peuvent conduire à des développements ayant un réel impact économique. La création de start-up 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 ainsi vu le jour en 2020 sur notre territoire.

Healshape

Chaque année dans le monde, 2 millions de femmes sont touchées par le cancer du sein et 40% subissent une mastectomie. Par crainte des complications liées aux implants ou par souci esthétique, seules 14% ont recours à une reconstruction mammaire. Pour répondre à ce besoin, la start-up Healshape, incubée par PULSALYS et Les Premières AURA, développe des bioprothèses mammaires personnalisées et régénératives. Imprimées en 3D selon la morphologie de la patiente, ces bioprothèses naturelles, fabriquées à partir d'une encre biologique, permettent à la femme de retrouver immédiatement le volume et la forme de son sein d'avant.

Institut de chimie et biochimie moléculaires et supramoléculaires & plateforme 3d.FAB

La Tannerie végétale

Lorsqu'ils choisissent leurs matières premières, les fabricants d'articles de cuir sont confrontés à un dilemme écologique et éthique. Le simili cuir est issu du pétrole, le cuir traditionnel est fabriqué à partir de peaux d'animaux et nécessite l'utilisation de nombreux produits chimiques... Pour y remédier, La Tannerie Végétale, start-up incubée par PULSALYS, développe un substitut au cuir à base de matières 100% végétales. Ce matériau souple et éco-conçu, sans animal, sans eau ni produits chimiques, présente une longue durée d'utilisation et une fin de vie en compost ou en recyclage.

Ingénierie des matériaux polymères



© 3DEUS Dynamics

3DEUS Dynamics

Incubée par PULSALYS, 3Deus Dynamics repousse les limites de l'impression 3D, grâce à une technologie de fabrication additive par moulage dynamique qui permet de prendre en charge tous les matériaux disponibles sur le marché, sans reformulation chimique et sans limite de géométrie.

Institut de chimie et biochimie moléculaires et supramoléculaires & plateforme 3d.FAB

In situ Lab

In Situ Lab développe une méthodologie digitale d'optimisation de plans de masse de bâtiments, basée sur la façon dont les feuilles sont arrangées sur les plantes et sur leur capacité à capter l'énergie solaire passivement.

Laboratoire Reproduction et développement des plantes

Mecaware

Lithium, cobalt, nickel, manganèse... la start-up Mecaware, incubée par PULSALYS, capture le CO2 et utilise les produits formés pour extraire les métaux critiques contenus dans les batteries et permettre leur recyclage.

Institut de chimie et biochimie moléculaires et supramoléculaires

Hormæ Pharma

Grâce à une nouvelle approche thérapeutique ciblée, visant à éliminer les réservoirs de virus latents, Hormæ Pharma, incubée par PULSALYS, développe de nouveaux candidats médicaments pour le traitement des infections virales chroniques, telles que le VIH et l'EBV.

Centre international de recherche en infectiologie

ErVaccine Technologies

ErVaccine Technologies développe des vaccins anticancer prometteurs ciblant des antigènes tumoraux dérivés de rétrovirus endogènes. La première indication visée est le cancer du sein « triple négatif ».

Centre de recherche en cancérologie de Lyon

Kurage

Soutenue par PULSALYS, Kurage permet aux personnes paralysées ou ayant perdu leur mobilité de retrouver une activité physique régulière de façon autonome et ludique grâce à l'électrostimulation neuromusculaire.

Laboratoire de physique de l'ENS de Lyon

Alice & Bob

Les calculs les plus complexes trouveront bientôt leurs réponses grâce à Alice & Bob, une start-up soutenue par PULSALYS et le dispositif Rise du CNRS innovation, qui développe un ordinateur quantique universel sans erreur. Leur ambition ? Devenir le principal fournisseur de puissance de calcul quantique.

Laboratoire de physique de l'ENS de Lyon

LA SCIENCE AUTREMENT EN 2020

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.

« Floraison nanométrique » reçoit le prix du public du concours 2020 « La preuve par l'image ».

© Meriem BOUCHILAOUN / LN2 / CNRS Photothèque

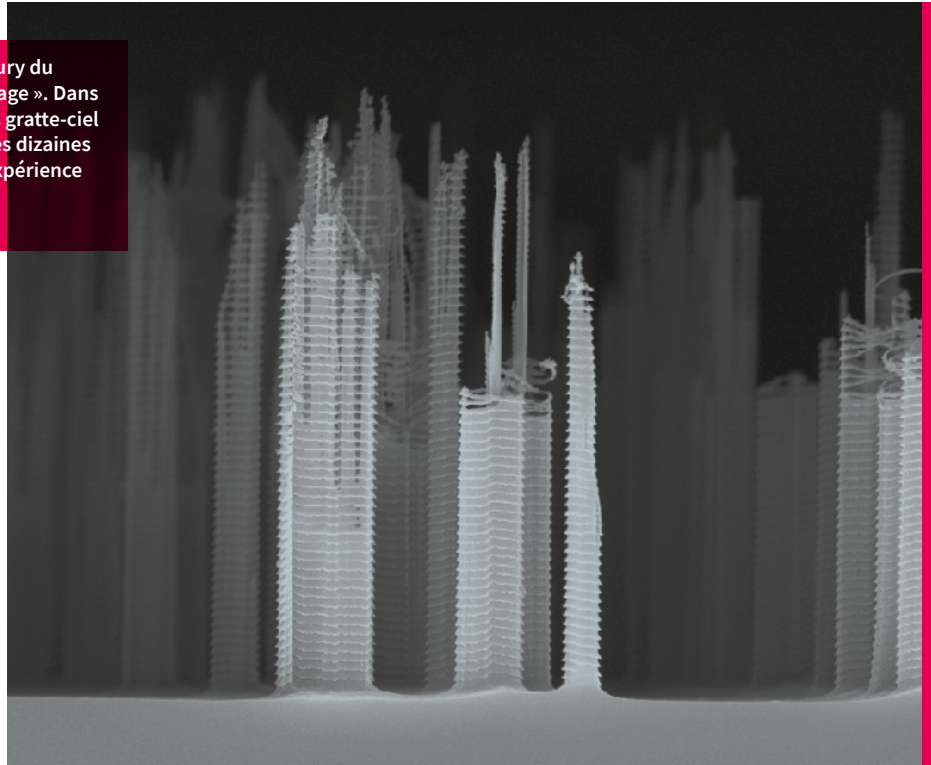


« Skyline » reçoit le Grand prix du jury du concours 2020 « La preuve par l'image ». Dans cette petite ville fantomatique, des gratte-ciel de silicium se dressent sur quelques dizaines de microns. Il s'agit en fait d'une expérience de microélectronique.

© Pierre ALBERT / LN2 / IMS / CNRS Photothèque

2

images issues de travaux de recherche du Laboratoire nanotechnologies et nanosystèmes, basé principalement à Sherbrooke au Canada, mais aussi en France, à Lyon, ont été récompensées par le concours « La preuve par l'image » cette année.

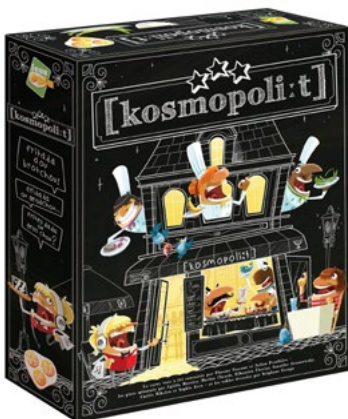


La cuisine romaine, de la taverne au banquet au musée Lugdunum

Pour la première fois, les lyonnais peuvent prendre connaissance de ce que mangeaient leurs prédécesseurs à Lugdunum ! Conçue par des chercheurs du laboratoire Archéologie et archéométrie, l'exposition virtuelle est accompagnée par un catalogue brossant un panorama exhaustif et pointu des pratiques alimentaires à Lyon durant l'Antiquité grâce à des données archéologiques récentes. Depuis le mode d'approvisionnement en ingrédients jusqu'aux manières de table, en passant par les méthodes culinaires : c'est la première synthèse publiée sur l'alimentation à Lugdunum.

80

experts locaux ont été identifiés par la délégation Rhône Auvergne pour répondre aux questions sur la pandémie : vie en confinement, perte d'odorat, analyses politiques ou sociologiques...



Un jeu de société sur le langage issu d'un laboratoire de recherche

Conçu au cœur du laboratoire Dynamique du langage en collaboration avec PULSALYS, le jeu de société [kosmopoli:t] édité par les Jeux Opla est désormais disponible en boutique depuis le 11 janvier 2020 ! Le but du jeu consiste à gérer un restaurant proposant des spécialités culinaires de tous les continents. Dans ce jeu plurilingue, les joueurs arriveront-ils à servir les commandes passées en langue étrangère ? [kosmopoli:t] est un jeu coopératif, surprenant et immersif qui mêle de manière très ludique gastronomie et diversité linguistique.

#COVID19

Pour échapper intelligemment au confinement dû à la pandémie de Covid-19, le CNRS a lancé le #ConfinementIntelligent. Une sélection de podcasts, d'articles ou encore de vidéos ont été proposés au grand public pour se divertir sans se déplacer et rencontrer virtuellement les équipes scientifiques locales.



© Vincent Noclin / Université de Lyon

Inventons le futur !

Voyager dans le temps, avoir un usage raisonné de l'intelligence artificielle, vivre en meilleure santé, utiliser des matériaux aux propriétés révolutionnaires... Quel futur souhaitons-nous ? Dans les laboratoires de recherche des femmes et des hommes travaillent chaque jour à concevoir des solutions sobres, durables, originales et créatives. Dans le cadre de la fête de la science 2020, la délégation Rhône Auvergne a invité le public à imaginer le futur avec les scientifiques spécialistes d'une multitude de sujets : énergie, réparation du corps, intelligence artificielle, rapport à la nature, nouveaux matériaux...

« Trois notes pour un cerveau ».

© Compagnie Germ36



Notre-Dame

Comment reconstruire le son de Notre-Dame ? Dans le cadre du groupe de travail « Acoustique » du chantier scientifique, Mylène Pardoën, archéologue du paysage sonore à la Maison des sciences de l'Homme Lyon Saint-Etienne tente de restituer l'ambiance sonore de la cathédrale à différentes époques, mais aussi de limiter l'impact des travaux de restauration sur l'acoustique.

Rencontre art & science

En racontant les découvertes scientifiques majeures de ces vingt dernières années, les auteurs de l'ouvrage *La symphonie neuronale* présentent la musique comme une nécessité biologique pour l'être humain : elle contribue à construire notre cerveau et a probablement joué un rôle décisif pour la survie de l'espèce. Ce livre co-écrit par Barbara Tillmann, directrice de recherche au Centre de recherche en neurosciences de Lyon, a initié une résidence artistique avec la Compagnie Germ36 et inspiré le spectacle *Trois notes pour un cerveau*, lauréat du prix Célest'1 Section Maquette.

LISTE DES LABORATOIRES au 01/01/2021

INSB

Microbiologie moléculaire et biochimie structurale (MMSB - CNRS, UCBL) - <https://mmsb.cnrs.fr>

Institut des sciences cognitives - Marc Jeannerod (ISC - CNRS, UCBL) - www.isc.cnrs.fr

Laboratoire de biologie et modélisation de la cellule (LBMC - CNRS, ENSL) - www.ens-lyon.fr/LBMC

Microbiologie, adaptation et pathogénie (MAP - CNRS, UCBL, INSA Lyon) - <http://map.univ-lyon1.fr>

Institut de génomique fonctionnelle de Lyon (IGFL - CNRS, ENSL) - <http://igfl.ens-lyon.fr>

Centre de recherche en cancérologie de Lyon (CRCL - CNRS, Inserm, UCBL, CLB) - www.crcl.fr

Centre de recherche en neurosciences de Lyon (CRNL - CNRS, UCBL, Inserm) - <https://crnl.univ-lyon1.fr>

Laboratoire de biologie tissulaire et ingénierie thérapeutique (LBTI - CNRS, UCBL) - <https://lbt1.ibcp.fr>

Centre international de recherche en infectiologie (CIRI - CNRS, ENSL, Inserm, UCBL) - <https://ciri.ens-lyon.fr/>

Institut NeuroMyoGène (INMG - CNRS, UCBL, Inserm) - www.inmg.fr

Reproduction et développement des plantes (RDP - CNRS, ENSL, INRAE) - www.ens-lyon.fr/RDP

Laboratoire de psychologie sociale et cognitive (LAPSCO - CNRS, UCA) - www.lapsco.fr

Génétique, reproduction et développement (GrED - CNRS, UCA, Inserm) - www.gred-clermont.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

Approche intégrative pour une compréhension multi-échelles de la fonction des protéines membranaires (APPICOM)

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 Lyon) - www.iclyon.fr

Centre de résonance magnétique nucléaire (CRMN - CNRS, ENSL, UCBL) - <https://www.crmn-lyon.fr>

Catalyse, polymérisation, procédés et matériaux (CP2M - CNRS, UCBL, CPE) - <http://c2p2-cpe.com/index.php>

Laboratoire de chimie (LCH - CNRS, ENSL) - www.ens-lyon.fr/CHIMIE

Ingénierie des matériaux polymères (IMP - CNRS, INSA Lyon, UCBL) - www.imp.cnrs.fr

Institut de chimie et biochimie moléculaires et supramoléculaires (ICBMS - CNRS, UCBL) - www.icbms.fr

Institut de recherches sur la catalyse et l'environnement de Lyon (IRCELYON - CNRS, UCBL) - www.irceylon.univ-lyon1.fr

Laboratoire hydrazines et composés énergétiques polyazotés (LHCEP - CNRS, UCBL, CNES, ARIANEGROUP) - <http://lhcep.cnrs.fr>

Institut des sciences analytiques (ISA - CNRS, UCBL) - <https://isa-lyon.fr>

Laboratoire des multimatériaux et interfaces (LMI - CNRS, UCBL) - <https://lmi.cnrs.fr/>

Institut de chimie de Clermont-Ferrand (ICCF - CNRS, UCA) - <https://iccf.uca.fr>

Thermobio (Conversion thermochimique de la biomasse et des déchets)

Thermodynamique des matériaux à Haute Température (THERMATH)

Liquides ioniques et polymères (LIPS)

INEE

Fédération des recherches en environnement (FRE - CNRS, UCA, INRAE) - www.recherche-environnement.univbpclermont.fr

Bio-environnement et santé (BIOENVIS - CNRS, INSA Lyon, ENTPE, INRAE, UCBL, VetAgro Sup) - <http://bioenvis.universite-lyon.fr>

Laboratoire d'écologie des hydrosystèmes naturels et anthropisés (LEHNA - CNRS, ENTPE, UCBL) - <https://umr5023.univ-lyon1.fr/>

Laboratoire de biotechnologies végétales appliquées aux plantes aromatiques et médicinales (BVpam - CNRS, UJM) - www.univ-st-etienne.fr/fr/lbv pam.html

Écologie microbienne (LEM - CNRS, UCBL, INRAE) - www.ecologiemiocrobiennelyon.fr

Laboratoire de biométrie et biologie évolutive (LBBE - CNRS, UCBL, VetAgro Sup) - <https://lbbe.univ-lyon1.fr>

Environnement, ville, société (EVS - CNRS, UJM, ENSL, Lyon 2, Lyon 3, ENTPE, ENSA Lyon) - <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 statistique (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, ENSL, UCBL, Lyon 3, UJM, Aix-Marseille Université) - www.mom.fr

Institut d'Asie Orientale (IAO - CNRS, Sciences Po Lyon, 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>

Archéologie et archéométrie (ArAr - CNRS, Lyon 2) - www.arar.mom.fr

Histoire et sources des mondes antiques (HISOMA - CNRS, ENSL, Lyon 2, Lyon 3) - www.hisoma.mom.fr

Laboratoire de recherche historique Rhône-Alpes (LARHRA - CNRS, ENSL, Lyon 2, Lyon 3, UGA) - <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, Sciences Po Lyon) - <http://triangle.ens-lyon.fr>

Centre Max Weber (CMW - CNRS, Lyon 2, ENSL, UJM) - www.centre-max-weber.fr

Institut d'histoire des représentations et des idées dans les modernités (IHRIM - CNRS, 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.cnrs.fr

Histoire, archéologie, littératures des mondes chrétiens et musulmans médiévaux (CIHAM - CNRS, ENSL, Lyon 2, Avignon Université, Lyon 3) - <http://ciham.msh-lse.fr/>

Groupe d'analyse et de théorie économique Lyon St-Étienne (GATE - CNRS, UJM, Lyon 2, ENSL) - www.gate.cnrs.fr

Laboratoire de psychologie sociale et cognitive (LAPSCO - CNRS, UCA) - www.lapsco.fr

Centre d'études et de recherches sur le développement international (CERDI - CNRS, UCA) - <https://cerdi.uca.fr>

Maison des sciences de l'Homme Lyon Saint-Etienne (MSH-LSE - CNRS, UJM, Lyon 2, Lyon 3) - www.msh-lse.fr

Maison des sciences de l'Homme de Clermont-Ferrand (MSH Clermont-Ferrand - CNRS, UCA) - www.msh-clermont.fr

Le laboratoire de l'éducation (LLE - CNRS, ENSL) - <http://lle.ens-lyon.fr>

Antenne Lyon-MOM de l'Institut de recherche sur l'architecture antique (IRAA - CNRS, Aix-Marseille Université) - www.iraa.mom.fr

INS2I

Fédération informatique de Lyon (FIL - CNRS, ECL, ENSL, INSA Lyon, UCBL, INRIA, Lyon 2) - <https://fil.cnrs.fr>

Laboratoire d'informatique en image et systèmes d'information (LIRIS - CNRS, UCBL, INSA Lyon) - <https://liris.cnrs.fr>

Laboratoire de l'informatique du parallélisme (LIP - CNRS, UCBL, ENSL) - www.ens-lyon.fr/LIP

Laboratoire d'informatique, de modélisation et d'optimisation des systèmes (LIMOS - CNRS, UCA, MINES Saint-Etienne) - <https://limos.isima.fr>

Centre de recherche en acquisition et traitement de l'image pour la santé (CREATIS - CNRS, UCBL, Inserm, INSA Lyon) - www.creatis.insa-lyon.fr

Informatique mathématique (IM) - www.gdr-im.fr

Méthodes et applications pour la géomatique et l'information spatiale (MAGIS) - <http://gdr-magis.imag.fr/>

INSIS

Fédération d'ingénierie Lyon St-Étienne (INGELYSE - CNRS, MINES Saint-Etienne, UCBL, ECL, UJM, ENTPE, CPE, INSA Lyon, ECAM Lyon) - www.ingelyse.com

Laboratoire Ampère (Ampère - CNRS, ECL, UCBL, INSA Lyon) - www.ampere-lab.fr

Laboratoire d'automatique, de génie des procédés et de génie pharmaceutique (LAGEPP - CNRS, UCBL) - <https://lagepp.univ-lyon1.fr>

Centre d'énergétique et de thermique de Lyon (CETHIL - CNRS, INSA Lyon) - <http://cethil.insa-lyon.fr>

Centre de recherche en acquisition et traitement de l'image pour la santé (CREATIS - CNRS, UCBL, Inserm, INSA Lyon) - www.creatis.insa-lyon.fr

Laboratoire de mécanique des contacts et des structures (LAMCOS - CNRS, INSA Lyon) - <http://lamcos.insa-lyon.fr>

Institut des nanotechnologies de Lyon (INL - CNRS, ECL, CPE, INSA Lyon, UCBL) - <http://inl.cnrs.fr>

Laboratoire Georges Friedel (LGF - CNRS, MINES Saint-Etienne) - www.mines-st-etienne.fr/lgf/

Laboratoire de mécanique des fluides et d'acoustique (LMFA - CNRS, ECL, UCBL, INSA Lyon) - <http://lmfa.ec-lyon.fr>

Matériaux : ingénierie et sciences (MATEIS - CNRS, UCBL, INSA Lyon) - <http://mateis.insa-lyon.fr>

Laboratoire de tribologie et dynamique des systèmes (LTDS - CNRS, ECL, ENTPE) - <http://tds.ec-lyon.fr>

Laboratoire Hubert Curien (CNRS, UJM) - <https://laboratoirehubertcurien.univ-st-etienne.fr>

Institut Pascal (IP - CNRS, UCA) - www.institutpascal.uca.fr

Réparer l'humain (Repair)

Apparence des matériaux : métrologie, modélisation, design de matériaux (APPAMAT)

Métallurgie des alliages à haute entropie ou à compositions complexes (HEA)

Matériau de construction biosourcés (MBS)

Nano-materials for energy applications (NAME)

Navier-stokes 2.00 (NS2.00)

Phénoménologie de la turbulence (TURBULENCE) - <http://gdr-turbulence.ec-lyon.fr>

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 de recherche en mathématiques Auvergne-Rhône-Alpes (MARA - CNRS, ENSL, ECL, INSA Lyon, UCA, UCBL, UJM, Université Savoie Mont-Blanc, UGA) - <http://frmraa.math.cnrs.fr/>

Institut Camille Jordan (ICJ - CNRS, ECL, UJM, UCBL, INSA Lyon) - <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) - <https://recherche.math.univ-bpclermont.fr>

Géométrie algébrique et géométrie complexe (GAGC)

Théorie de lie algébrique et géométrie (TLAG)

Histoire des mathématiques (HDM)

Mathématiques appliquées à la modélisation du vivant (MAMOV1)

INP

Fédération de recherche André Marie Ampère (FRAMA - CNRS, ENSL, UCBL, INSA Lyon, UJM) - <http://frama.universite-lyon.fr>

Fédération des accélérateurs pour les études des matériaux sous irradiation (EMIR - CNRS, CEA, ECOLE POLYTECHNIQUE, ENSICAEN, UNIV CAEN NORMANDIE, UNIV ORLEANS, UNIV PARIS SUD) - <http://emir.in2p3.fr>

Institut lumière matière (iLM - CNRS, UCBL) - <http://ilm.univ-lyon1.fr>

Laboratoire de physique de l'ENS de Lyon (CNRS, ENSL) - www.ens-lyon.fr/PHYSIQUE

Architecture et dynamique du noyau et des génomes (ADN 2.0)

Ultrafast Phenomena (UP) - <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://clrwww.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>

Deep underground physics (DUPHY)

INSU

Laboratoire de géologie de Lyon : Terre, planètes et environnement (LGL-TPE - CNRS, ENSL, UCBL) - <http://lgltp.ecl-lyon.fr>

Centre de recherche astrophysique de Lyon (CRAL - CNRS, UCBL, ENSL) - <https://cral.univ-lyon1.fr/>

Laboratoire de météorologie physique (LaMP - CNRS, UCA) - <https://lamp.uca.fr>

Laboratoire magmas et volcans (LMV - CNRS, UCA, IRD) - <http://lmv.uca.fr>

Observatoire de physique du globe de Clermont-Ferrand (OPGC - CNRS, UCA) - <https://opgc.uca.fr>

Observatoire des sciences de l'univers de Lyon (OSUL - CNRS, UCBL) - <https://observatoire.univ-lyon1.fr>

Moyens communs

Persée (CNRS, ENSL) - www.persée.fr

Centre pour la communication scientifique et directe (CCSD - CNRS, INRIA, INRAE) - www.ccsd.cnrs.fr

Délégation Rhône Auvergne du CNRS - www.rhone-auvergne.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 des sciences mathématiques et de leurs interactions (INSMI)

Institut de physique (INP)

Institut de physique nucléaire et de physique des particules (IN2P3)

Institut des sciences de l'univers (INSU)

2020

UNE ANNÉE AVEC LE CNRS en Rhône Auvergne

est un complément régional au rapport d'activité **2020, une année avec le CNRS**

CNRS délégation Rhône Auvergne

2, avenue Albert Einstein

BP 61335

69609 Villeurbanne Cedex

04 72 44 56 00

www.rhone-auvergne.cnrs.fr

 @CNRS_dr07

Direction de la publication

Direction de la rédaction

Rédaction en chef, réalisation, suivi de fabrication

Rédaction

Antoine Petit

Laurent Barbieri

Hélène Curvat

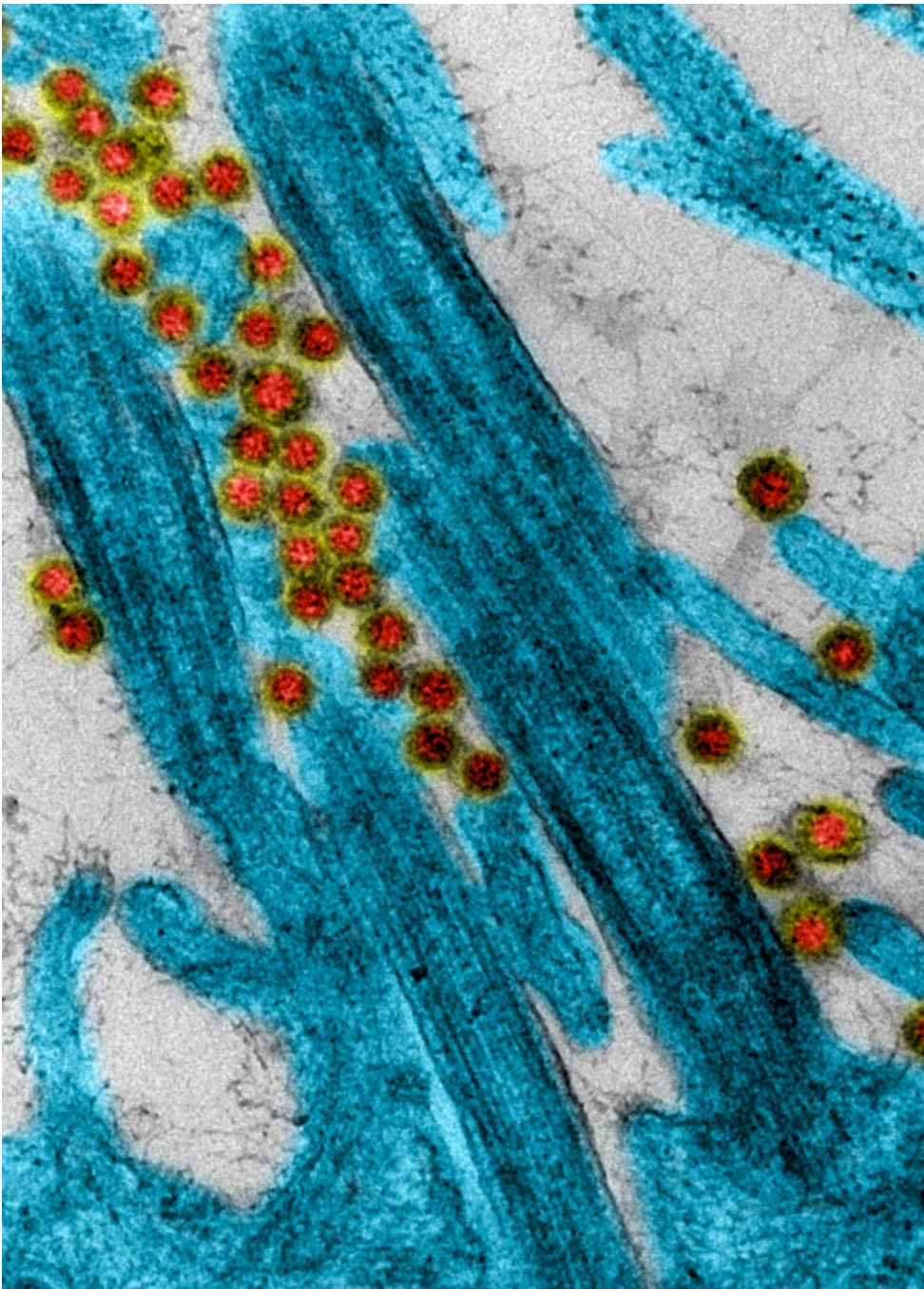
Sébastien Buthion, Hélène Curvat, Marie Veronesi

Comité scientifique : **Laurent Bezin, Antoine Cazes, Christophe Geourjon, Evelyne Gil, Regis Goiffon, Sophie Kern, Julien Monteux, Stéphane Parola, Brigitte Prével, Fabrice Vavre**

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 et membre de l'Université Clermont Auvergne & associés.





Coronavirus SARS-CoV-2, le virus à l'origine de l'épidémie de Covid-19, accrochés au niveau des cils de cellules épithéliales respiratoires humaines. Il s'agit d'une des toutes premières images du virus SARS-CoV-2 isolé de patients en janvier 2020.

© M ROSA-CALATRAVA/O TERRIER/A PIZZORNO/E ERRAZURIZ-CERDA/N ROSA.C/VirPath/CIRI/SigniaTherapeutics/INSERM/ENSLyon/CIQLE/UCBL1/CNRS

CNRS DÉLÉGATION RHÔNE AUVERGNE

2, avenue Albert Einstein

BP 61335

69609 Villeurbanne Cedex

www.rhone-auvergne.cnrs.fr

 @CNRS_dr07