

RAPPORT  
D'ACTIVITÉ  
2023



# Une année avec le CNRS

en Rhône Auvergne

cnrs

# Une année **avec le CNRS** **en Rhône Auvergne**

RAPPORT D'ACTIVITÉ **2023**

Photo de couverture :

Installée à une vingtaine de mètres au-dessus du sol, cette femelle bonobo ("Pan paniscus") s'abrite de la pluie sous la canopée de la forêt de Manzano, en République démocratique du Congo. Au cœur de ce biotope mêlant forêt tropicale et savane arborée, les scientifiques étudient les communications vocales de notre plus proche parent dans son milieu naturel. La plupart des cris émis par les bonobos servent à réguler les interactions sociales et les déplacements de ces primates de façon à signaler leurs identités et approches pacifiques aux communautés voisines. D'autres vocalisations se pratiquent uniquement en petits comités et à courte distance. Objectif de ces conversations plus intimistes : maintenir les liens amicaux entre des partenaires sociaux. Cette image est lauréate du concours La preuve par l'image (LPPi) 2023. © Clément CORNEC / CRNL / CNRS Images

03



2023  
**en chiffres**

04



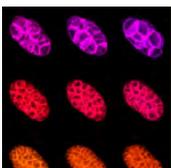
**Édito**

06



Temps forts  
**scientifiques et institutionnels**

10



Médailles  
**& distinctions**

14



**Science**  
en Rhône Auvergne

24



**Innovation**  
en Rhône Auvergne

28



**Partage des savoirs**  
en Rhône Auvergne

32



**Liste des laboratoires**  
en Rhône Auvergne

# 2023 en chiffres

## RESSOURCES HUMAINES

Plus de

**2 700**

agentes et agents,

parmi lesquels

**900**

scientifiques

**1 000**

ingénieurs et techniciens

**800**

contractuels non titulaires de droit public

Plus de

**200**

métiers  
d'accompagnement  
et d'appui direct  
à la recherche

## BUDGET

Près de

**312**

millions  
d'euros  
de budget

dont plus de

**84**

millions d'euros financés  
sur ressources propres

## RECHERCHE

**126**

structures opérationnelles  
de recherche et de service

dont

**72** unités mixtes de recherche

**14** unités d'appui et de recherche

**9** fédérations de recherche

**31** groupements de recherche

## INNOVATION

**113** start-up

dont

**5** créées en 2023

**522** familles  
de brevets actives

dont

**51** brevets prioritaires  
déposés en 2023



**Laurent Barbieri,**  
délégué régional  
en Rhône Auvergne

# « Les connaissances générées par nos laboratoires sont foisonnantes »

ÉDITO

→ Chères lectrices,  
Chers lecteurs,

Selon vos métiers, environnement, ou préférences, vous ne portez probablement pas toutes et tous le même regard sur la recherche et sur la grande richesse qui en émerge.

En effet, la notion de production scientifique de nos équipes de recherche peut être difficile à appréhender. Elle s'inscrit dans l'échange et la collaboration avec la communauté scientifique internationale et les connaissances générées par nos laboratoires sont foisonnantes. Si la recherche fondamentale nourrit notre patrimoine commun et nous permet de mieux comprendre le monde dans lequel nous vivons, elle prend tout son sens lorsqu'elle est mise en perspective au service de la société.

Parmi les travaux les plus marquants se trouvent les recherches répondant aux défis sociaux actuels et à la préservation d'un environnement durable pour l'Homme.

C'est ce foisonnement de connaissances que donne à voir *Une année avec le CNRS en Rhône Auvergne*. Chaque résultat scientifique répond à un haut niveau d'exigence et mobilise tout l'éventail des métiers allant des techniciens et techniciennes spécialisés, aux chercheurs et chercheuses de tous domaines. Qu'il me soit permis de leur exprimer ici ma plus profonde considération.

Ces activités de recherche et de valorisation s'inscrivent dans une structuration de projet en pleine évolution. 2023 a été l'année de création à Lyon Saint-Etienne du pôle universitaire d'innovation (PUI) Impulse, destiné à favoriser la collaboration à l'échelle d'un site de la détection et du transfert des recherches vers des entreprises et start-up. Le Site de Clermont-Ferrand était déjà un des 5 pilotes en France depuis 2021 et bénéficie d'une dotation complémentaire.

Des programmes et équipements prioritaires de recherches (PEPR) ont été lancés à l'échelon national et nos deux sites - Clermont-Ferrand et Lyon / Saint-Etienne - y prennent une place importante.

Par ailleurs, le projet Shape Med porté par l'Université Lyon 1 Claude Bernard fédère les acteurs lyonnais de l'enseignement supérieur, de la recherche et de la santé vers une approche « One health » en formation, recherche, innovation, soin. L'impulsion de « Sciences avec et pour la société » (SAPS) par l'Agence nationale de la recherche se traduit quant à elle par des productions en cours pour un large public.

Enfin, le travail de simplification des processus de gestion de la recherche, destiné à libérer concrètement du temps pour les chercheuses et chercheurs est bien engagé. Il s'inscrit dans le cadre partenarial et inter-établissement et sous l'impulsion du ministère (expérimentation « Gillet »), mais constitue également une priorité d'action propre du CNRS s'exprimant à travers une offre de service renouvelée et des actions concrètes prenant appui sur les retours des membres des laboratoires

Avancées scientifiques et temps forts structurants de l'année 2023 : c'est ce que nous vous proposons de découvrir dans cette nouvelle édition. Je tiens comme chaque année à remercier tous les contributeurs de ce numéro, et en particulier le comité scientifique mobilisé à cette occasion.

Je vous souhaite une très bonne lecture.

# Temps forts scientifiques et institutionnels



## JANVIER

La délégation Rhône Auvergne du CNRS fête ses 50 ans à Lyon, l'occasion de revenir sur l'histoire du CNRS, mais aussi de se projeter sur la construction de la recherche et de l'innovation avec les partenaires des sites Lyon Saint-Étienne et Clermont-Ferrand.



Cet événement « anniversaire » a réuni Antoine Petit, Président-directeur général du CNRS, les trois directeurs généraux délégués - à l'innovation, aux ressources, et aux sciences - ainsi que l'ensemble des chefs d'établissements de l'enseignement supérieur et de la recherche du site (photos ci-dessus). Et aussi le Recteur des universités et la Région Auvergne-Rhône-Alpes, la Métropole de Lyon, et le maire de Villeurbanne. © H. Curvat / CNRS Rhône Auvergne

## FÉVRIER

Le CNRS et de nombreux acteurs de la recherche présentent des projets innovants à « **Demain, mais en mieux !** » au sein du festival Yggdrasil, dédié aux mondes de l'imaginaire. Sur l'espace CNRS, l'agriculture durable est questionnée, avec la démonstration d'un robot pouvant reconnaître et éliminer les nuisibles de manière ciblée, grâce à un système basé sur l'intelligence artificielle.

## MARS

Pour cette 25<sup>ème</sup> édition de la **Semaine du Cerveau**, la communauté scientifique lyonnaise et clermontoise s'est mobilisée en allant à la rencontre du grand public pour faire mieux connaître le cerveau et partager l'actualité de la recherche.

## AVRIL

CPE Lyon et l'Institut des nanotechnologies de Lyon inaugurent le bâtiment « **Irène Joliot-Curie** », entièrement dédié aux sciences et technologies du numérique.

Le projet de recherche international **POLARIS**, basé sur une collaboration franco-canadienne, conjugue les expertises des équipes de recherche, notamment du Laboratoire Hubert Curien, en optique et photonique pour les 5 prochaines années.

## MAI

**Lancement à Lyon du programme de recherche (PEPR) « Recyclabilité, recyclage et réincorporation des matériaux recyclés »** financé par France 2030. Il vise une transition vers une économie circulaire, compétitive et respectueuse de l'environnement. Un projet porté par Jean-François Gérard, directeur adjoint scientifique de CNRS Chimie.

**Lancement également du programme de recherche (PEPR) « Solutions pour la ville durable et les bâtiments innovants »**, piloté par le CNRS et l'Université Gustave Eiffel. Le projet est porté par Gilles Gesquière et Jean-Yves Toussaint, respectivement chercheurs membres du Laboratoire d'informatique en image et systèmes et du laboratoire Environnement, ville et société.

## JUIN

CNRS Écologie et Environnement organise la semaine « écologie, environnement et biodiversité » partout en France. A cette occasion les sites de **Clermont-Ferrand et Lyon Saint-Étienne invitent des acteurs du territoire à découvrir les recherches en écologie, environnement et biodiversité menées dans ses laboratoires.**



Vivatech © CNRS

↑ A l'occasion du salon Vivatech à Paris, le CNRS met en lumière 10 start-up dans les domaines de l'énergie, de la santé, du développement durable et des technologies quantiques, dont deux impliquant des laboratoires locaux : **Recycl'Elit et Mablink Bioscience.**

↓ **Lancé à Lyon, le programme de recherche (PEPR) pour la décarbonation de l'industrie** vise à accélérer le développement de technologies et de solutions de rupture pour aider l'industrie française à se décarboner. Le programme est piloté par le CNRS et IFP Energies nouvelles.

© PEPR SPLEEN





© PEPR Origins

## JUILLET

**Un nouveau laboratoire franco-américain dédié à l'étude de la physique du noyau atomique est créé au Michigan.** Le directeur France de cet *International Research Laboratory* (IRL), est Jérôme Margueron, chercheur CNRS à l'Institut de physique des 2 Infinis de Lyon.

Après Clermont-Ferrand, pilote de l'appel à projet « Pôles Universitaires d'Innovation », lancé par le Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche dans le cadre de France 2030, **le site Lyon Saint-Étienne est lauréat en 2023, avec le programme IMPULSE.**

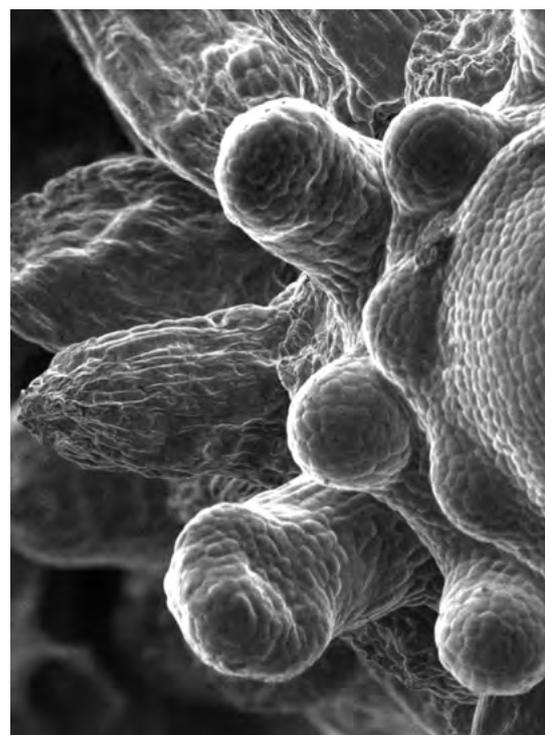


## SEPTEMBRE

**Le CNRS pilote un programme de recherche (PEPR) ambitieux sur les origines de la vie et l'étude des planètes.** Le projet est notamment porté par Maud Langlois, astrophysicienne au Centre de recherche astrophysique de Lyon.

## OCTOBRE

**Le nouveau bâtiment Rosalind Franklin, accueillant des équipes du Centre international de recherche en infectiologie, est inauguré sur le campus de Gerland à Lyon.**

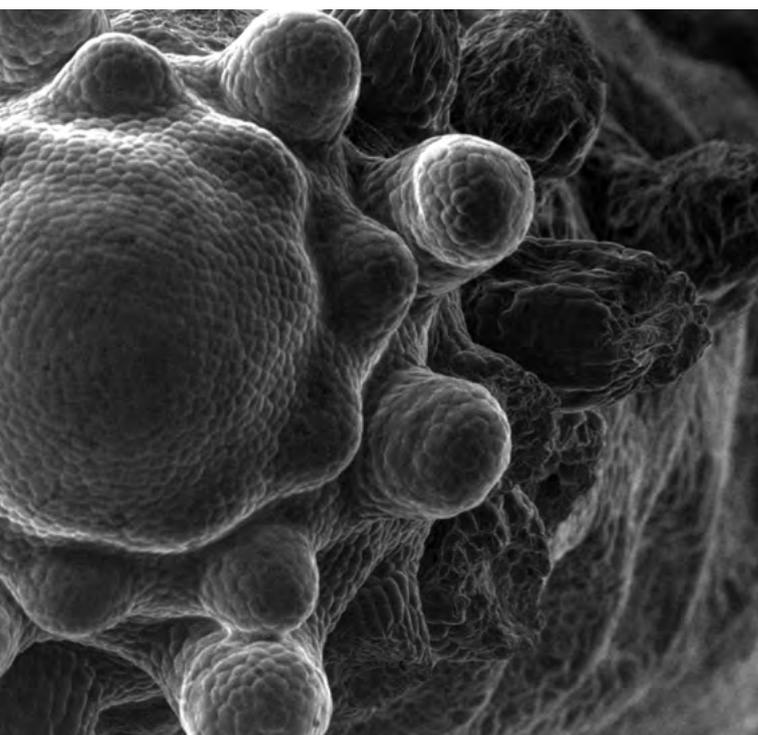


## NOVEMBRE

**Le projet SHAPE-Med@Lyon dévoile les 10 lauréats de son appel à projets d'amorçage.** Pour rappel, SHAPE-Med@Lyon (*Structuring one Health Approach for Personalized Medicine in Lyon Saint-Étienne*), dont le CNRS est co-déposant du projet parmi 12 partenaires, est lauréat du Programme d'Investissement d'Avenir 4 « Excellences » de France 2030.

Le CNRS Rhône Auvergne organise des actions de sensibilisation pour ses agents à l'occasion de la **Semaine européenne pour l'emploi des personnes handicapées.**

**Parmi les 20 photos lauréates du concours « La preuve par l'image », organisé par le CNRS en partenariat avec l'Acfas, deux sont issues de laboratoires locaux :** « Conciliabule forestier » (photo de couverture) par un membre du Centre de recherche en neurosciences de Lyon et « Bourgeoisement tentaculaire » par un membre du laboratoire Reproduction et développement des plantes.



Cérémonie des Talents lyonnais au Grand Amphithéâtre de l'Université Lumière Lyon 2.  
© Vincent Noclin



## DÉCEMBRE

Avec le palmarès des Talents, le CNRS distingue chaque année des membres de la communauté scientifique française pour l'excellence de leurs travaux de recherche ou d'appui à la recherche. **En 2023, Lyon compte dix-sept lauréats et lauréates : palmarès le plus important de l'histoire du site, et une lauréate à Clermond-Ferrand.**

Bourgeoisement tentaculaire. Cette structure évoquant les tentacules d'un monstre marin échappé des abysses s'avère inoffensive. Il s'agit en effet de l'extrémité d'une tige d'*Arabidopsis thaliana*, espèce de la même famille que la moutarde et employée comme plante modèle par les généticiens. L'image, grossie 300 fois grâce à un microscope électronique, dévoile le processus de floraison chez un spécimen porteur d'une mutation génétique.

© Stéphanie HALLET / Fabrice BESNARD / RDP / CNRS Images

# Médailles & distinctions

## MÉDAILLE DE L'INNOVATION



Patricia Rousselle. © Frédérique PLAS / CNRS Images



### Patricia Rousselle

Spécialisée dans la cicatrisation et la régénération de la peau, elle est directrice de recherche CNRS au Laboratoire de biologie tissulaire et d'ingénierie thérapeutique. Elle étudie le dialogue entre les cellules, du derme comme de l'épiderme, et les protéines présentes dans leur microenvironnement. Ses travaux l'ont amenée à développer des traitements pour les grands brûlés, pour la cicatrisation post-chirurgie et sur les tumeurs qui touchent la peau. Avec à son actif 11 brevets sur des molécules bio-inspirées permettant entre autres la réparation, la régénération et le rajeunissement de la peau, Patricia Rousselle collabore également avec des industries pharmaceutiques et cosmétiques telles que Dior, Chanel, Symatèse, 3-D Matrix, Native, Nagase, ou encore les Laboratoires d'Anjou.



## MÉDAILLES D'ARGENT



### Sabine Fourier

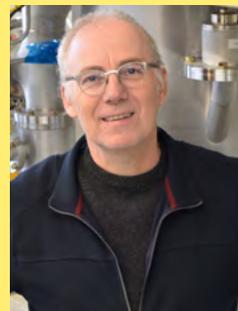
Directrice de recherche CNRS au laboratoire Histoire et sources des mondes antiques, archéologue et spécialiste de l'histoire des royaumes chypriotes. Elle a récemment coordonné le projet H2020 NETCHER, visant à constituer un réseau européen pour la préservation du patrimoine culturel et la lutte contre le trafic illicite des biens culturels.



© J. Françoise

### Éric Maire

Directeur du laboratoire Matériaux, ingénierie et science, il est spécialiste de la tomographie aux rayons X appliquée à la mécanique des matériaux. Il figure parmi les pionniers de l'utilisation de cette technologie, qui permet la visualisation en 3D non destructive d'échantillons de matériaux, afin d'en caractériser les propriétés.



© CNRS / Hélène Curvat

### Hervé Piégay

Directeur de recherche en géographie et fluvialiste au sein du laboratoire Environnement, ville et société. Ses recherches portent principalement sur les réponses environnementales des fleuves et rivières soumis à de multiples pressions humaines, apportant ainsi de nouvelles connaissances éclairant les politiques publiques de gestion intégrée et durable des cours d'eau.



© Vincent Moncorgé



De gauche à droite : Johnny Samuele Baldi, Édouard Bonnet, Marion Garçon, Claire Monge © Marie-Odile Rousset / © Alexandra Covaci / © Lucie Sauzéat / © Céline Coiffier

## MÉDAILLES DE BRONZE



### Johnny Samuele Baldi

Archéologue et céramologue, il est spécialiste de la protohistoire de la Mésopotamie et du Levant au laboratoire Environnements et sociétés de l'Orient ancien. Ses recherches nous éclairent particulièrement sur les modes de vie de civilisations anciennes.

### Édouard Bonnet

Chargé de recherche CNRS en théorie des graphes, il est membre du Laboratoire de l'informatique du parallélisme. Avec son équipe, il invente la notion de « twin-width », qui permet de décomposer et ainsi résoudre plus facilement les problèmes du domaine.

### Marion Garçon

Chercheuse CNRS en géochimie au Laboratoire magmas et volcans de Clermont-Ferrand, elle est spécialisée dans l'étude de la Terre primitive. Ses travaux apportent un nouveau regard sur des questionnements majeurs en sciences de la Terre.

### Claire Monge

Chercheuse en biotechnologie, elle est spécialisée dans l'ingénierie de dispositifs de vaccination par voie muqueuse au sein du Laboratoire de biologie tissulaire et ingénierie thérapeutique. Ses recherches portent par exemple sur le développement d'un vaccin qui fondrait sous la langue.

### Saikat Nandi

Chargé de recherche CNRS au sein de l'équipe Structure et dynamique multi-échelle des édifices moléculaires à l'Institut lumière matière, il est spécialiste des processus ultrarapides de la physique atomique et moléculaire en phase gazeuse. Ses travaux offrent de nouvelles perspectives en physique fondamentale et en physico-chimie.

### Mathilde Paris

Chercheuse en évolution et développement à l'Institut de génomique fonctionnelle de Lyon, elle est spécialiste de l'étude bio-informatique de génomes animaux. Les recherches qu'elle mène portent sur les différences d'expression des gènes au cours du développement des espèces.

### Katarzyna Pisanski

Chercheuse en bioacoustique et psychologie évolutive au laboratoire Dynamique du langage, elle est spécialiste de l'évolution de la communication vocale humaine. Elle s'intéresse particulièrement au lien entre les grognements des animaux et la parole humaine.

### Stephan Steinmann

Chargé de recherche au Laboratoire de chimie de l'ENS de Lyon, il est spécialiste des modélisations moléculaires des interfaces solide/liquide et solide/gaz. Ses travaux visent à améliorer l'utilisation et le stockage des énergies renouvelables, dans des domaines comme le solaire, l'hydrogène et la conversion de la biomasse.



De gauche à droite : Saikat Nandi, Mathilde Paris, Katarzyna Pisanski, Stephan Steinmann. © Emilien Prost / © Bastien Boussau / © Katarzyna Pisanski / © Tangui Le Bahers



De gauche à droite : Philippe Chaudet, Clothilde Comby-Zerbino. © Gratte Ciel / © Vincent Motto-Ros

### Sophie Gaillard

Ingénieure en expérimentations précliniques IRM, elle est membre du Centre de recherche en acquisition et traitement d'images pour la santé. Elle assure le suivi, la maintenance et la métrologie de l'ensemble des équipements IRM, et a mis en place une démarche d'amélioration continue de la plateforme PILOT, qui a mené à sa certification ISO 9001 en janvier 2023.

## MÉDAILLES DE CRISTAL



### Philippe Chaudet

Ingénieur d'études en techniques expérimentales, il est membre du Laboratoire de mécanique des contacts et des structures. Il a notamment réalisé l'instrumentation et le pilotage du banc d'essais Ellie qui permet d'étudier l'intégrité des gaines de combustibles des réacteurs à eau pressurisée, en simulant des accidents de dimensionnement des centrales nucléaires en France.

### Clothilde Comby-Zerbino

Ingénieure d'étude en mesures physiques, elle est responsable technique du plateau de spectrométrie de masse de la plateforme ILMTech de l'Institut lumière matière. Elle a notamment élaboré une source d'ions de type nanospray, et a développé un montage innovant associant différentes techniques de spectroscopie au service de recherches actuelles mêlant physique et archéologie.

### Chantal Lorentz

Ingénieure de recherche en analyse chimique, elle est responsable de la plateforme de caractérisation Ircatech de l'Institut de recherches sur la catalyse et l'environnement de Lyon. Elle a adapté différentes techniques analytiques pour caractériser des catalyseurs par résonance magnétique nucléaire, et a également contribué au développement d'une technique séparative innovante permettant d'étudier des milieux chimiques complexes.



De gauche à droite : Sophie Gaillard, Chantal Lorentz. © Denis Grenier / © Ruben Checa

## CRISTAL COLLECTIF

### Charline Toulgui

Elle est responsable du pôle recrutement et développement des parcours professionnels au service des ressources humaines à la délégation Rhône Auvergne.

### Jean-François Gérard

Il est professeur à l'INSA Lyon, membre du laboratoire Ingénierie des matériaux polymères et directeur adjoint scientifique à CNRS Chimie.



Ils ont tous deux participé au projet collectif « Le référentiel des compétences managériales du CNRS et ses premiers usages ». Ce référentiel a permis le déploiement d'une formation sur mesure aux fondamentaux du management pour tout nouvel entrant cadre du CNRS. Les usages de ce référentiel doivent permettre aux agents en responsabilité d'encadrement et d'animation d'équipes de progresser dans leur pratique et d'être accompagnés dans les meilleures conditions.

## ZOOM SUR

# Les financements ERC

Les bourses ERC, pour *European research council*, encouragent la recherche de très haute qualité via un financement important, en particulier les travaux exploratoires dans toutes les disciplines sur la base de l'excellence scientifique. Elles sont attribuées à une chercheuse ou un chercheur individuellement, pour lui permettre de développer son travail à l'endroit et avec l'équipe de son choix. En 2023, neuf chercheurs CNRS lyonnais et clermontois ont décroché cette aide précieuse.

### Starting Grant

Les recherches menées par Céline Delloye-Bourgeois au Centre de recherche en cancérologie de Lyon visent à déterminer l'impact des mécanismes du développement embryonnaire sur le processus tumoral et métastatique des cancers agressifs de l'enfant.

Le projet d'Arthur Lefèvre à l'Institut des sciences cognitives Marc Jeannerod permet d'enregistrer les neurones et d'étudier les vocalisations de singes *marmoset* dans différents contextes sociaux. Cette approche multidisciplinaire permettra par exemple de mieux cerner le rôle de l'ocytocine lors de conversations naturelles.

Le projet porté par Clémence Rose au Laboratoire de météorologie physique s'intéresse au processus de formation d'aérosols naturels en haute mer, au niveau de la troposphère libre. Cela permettra d'étudier l'impact de ces aérosols sur les nuages et leurs propriétés.

Avec son projet, Heidi Serra, de l'Institut de génétique, reproduction et développement, étudie les interactions entre les génomes d'espèces différentes lors de la formation d'une nouvelle espèce, et tente ainsi de comprendre les mécanismes permettant la production de gamètes viables, et ainsi assurer leur fertilité.

Le projet porté par Benjamin Wesolowski à l'Unité de mathématiques pures et appliquées étudie la cryptographie fondée sur les réseaux euclidiens et sur les isogénies, dans l'objectif de rendre plus sûrs nos systèmes d'information, devenus vulnérables face à des ordinateurs quantiques suffisamment avancés.

### Advanced Grant

Le projet de Mohamed Ali Bouhifd au Laboratoire magmas et volcans vise à mieux comprendre comment notre planète s'est formée et a évolué, notamment grâce à des reproductions expérimentales et l'étude de composants volatils.

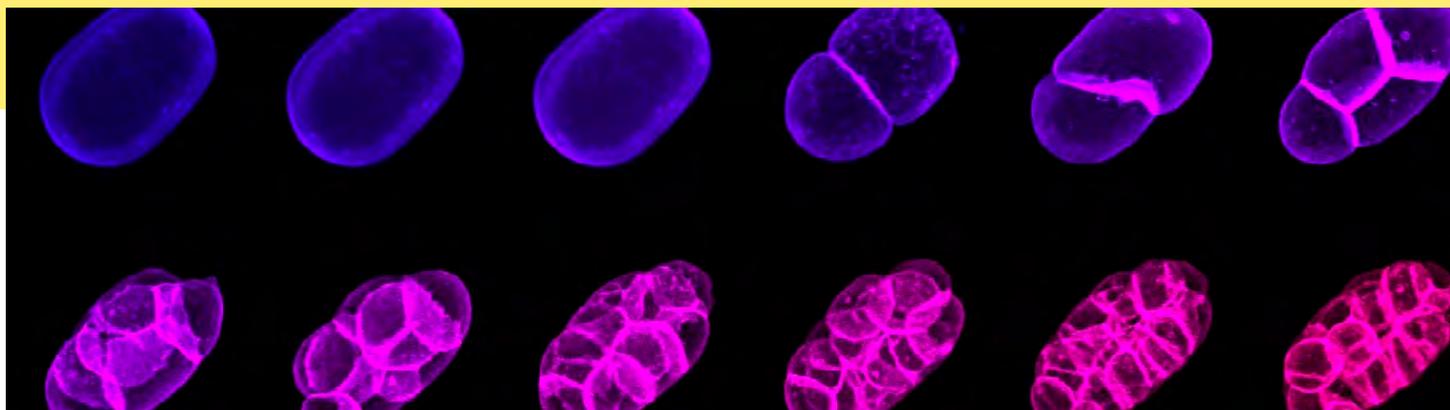
### Consolidator Grant

Les recherches de Fabien Duveau au Laboratoire de biologie et modélisation de la cellule visent à comprendre comment l'évolution des êtres vivants est guidée non seulement par des facteurs externes imposés par l'environnement, mais également par des propriétés intrinsèques des organismes.

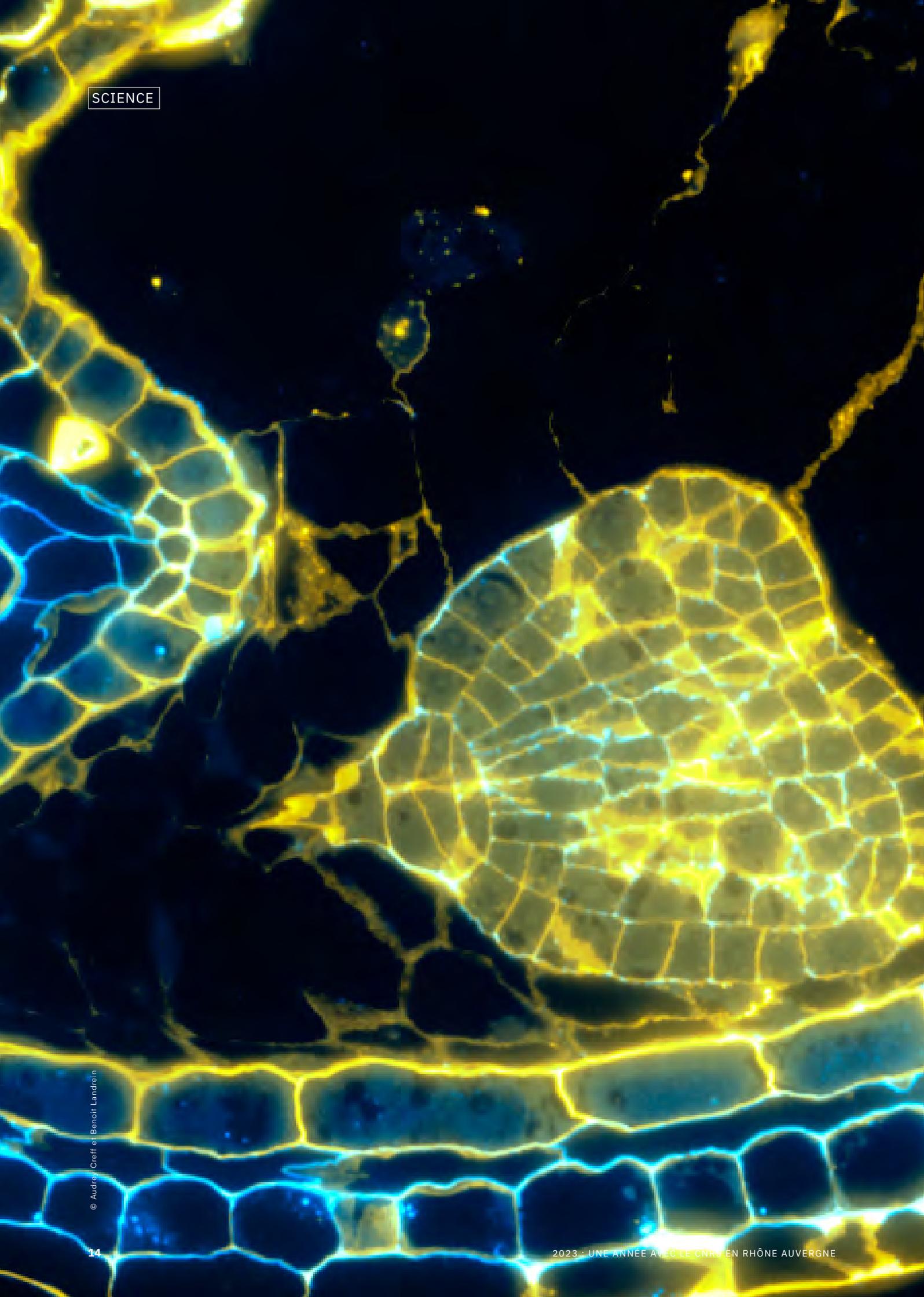
L'objectif du projet d'Anis Tlili, à l'Institut de chimie et biochimie moléculaires et supramoléculaires, est de synthétiser des molécules<sup>1</sup> d'intérêt à base de molécules SF5, non nocives contrairement au trifluorométhyle (CF3) précédemment utilisé, et ce à partir d'hexafluorure de soufre (SF6), le gaz à effet de serre le plus puissant connu à ce jour.

Le projet mené par Matthias Urban au laboratoire Dynamique du langage étudie les facteurs environnementaux de la survie d'une langue face aux vagues d'expansion d'autres langues et s'inscrit dans un paysage de recherche interdisciplinaire émergent sur la préhistoire humaine.

<sup>1</sup> Anis Tlili est maintenant au Laboratoire hydrazines et composés énergétiques polyazotés.



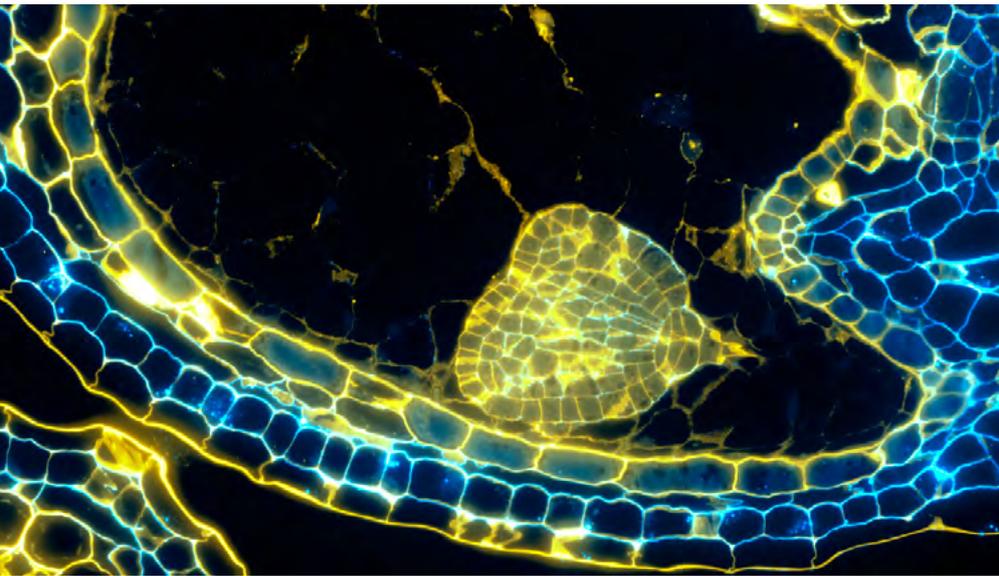
Images des différents stades du développement embryonnaire d'un nématode.  
© Julien DUMONT / Benjamin LACROIX / CNRS Images





# La science

Découvrez la richesse  
de l'actualité scientifique  
des laboratoires  
en Rhône Auvergne



Marquage de parois cellulaires en cours de rigidification sur une graine d'*Arabidopsis* en croissance.  
© Audrey Creff et Benoit Landrein

## ← Croître au bon rythme

Sous la pression de leurs tissus internes, les graines de la plante *Arabidopsis* gonflent comme des ballons. Mais dès que l'enveloppe qui entoure ces graines sent que la pression est trop forte, elle se rigidifie pour stopper leur croissance.



*Nature Communications*  
Laboratoire Reproduction et développement des plantes

## → Lutte contre le cancer

En s'attaquant à la protéine qui empêche les cellules cancéreuses de mourir, un nouvel anticorps monoclonal améliore non seulement la performance des traitements de chimiothérapie mais aussi d'immunothérapie.



*Nature*  
Centre de recherche en cancérologie de Lyon

## → Covid-19 et mémoire immunitaire

Les personnes vaccinées après une infection sont les mieux protégées d'une réinfection par le SARS-CoV-2.



*Science Translational Medicine*  
Centre international de recherche en infectiologie

## → Stress des chimpanzés : les facteurs sociaux plus importants que la génétique

En analysant le taux de cortisol dans 6000 échantillons d'urine de 170 chimpanzés, des scientifiques ont mis en évidence que l'influence de la mère et de l'environnement social sont les deux principaux facteurs expliquant la variation du niveau de stress chez ces primates. Des résultats importants qui montrent que le rôle de la génétique a pu être surévalué dans les précédentes études, notamment chez l'Homme.



*Communications Biology*  
Institut des sciences cognitives Marc Jeannerod

## → Zoom sur ces espèces animales qui suppriment une partie de leur ADN

Découvert il y a plus de 150 ans, ce phénomène reste encore inexpliqué, notamment parce que les espèces jusque-là connues pour subir cette élimination programmée du génome ne sont pas manipulables en laboratoire (gros animaux ou parasites). Mais c'est en passe de changer car des chercheurs ont découvert que ce processus existait chez certaines espèces de nématodes faciles à manipuler génétiquement. Cette découverte devrait permettre de comprendre enfin pourquoi et comment certains fragments d'ADN sont exclus puis détruits par ces espèces.



*Current Biology*  
Laboratoire de biologie et modélisation de la cellule

## → Dormir moins de 6h par nuit diminue la réponse immunitaire induite par la vaccination

Dans des sociétés de plus en plus mondialisées, les virus émergents constituent des menaces croissantes. Dans un tel contexte, la vaccination constitue un outil majeur de santé publique. Au-delà de la mise au point de nouveaux vaccins, des travaux montrent que bien dormir aux alentours de la vaccination améliore l'efficacité vaccinale. Des études à grande échelle restent à mener pour déterminer la fenêtre de temps autour de la vaccination pendant laquelle l'optimisation de la durée du sommeil serait la plus bénéfique.



*Current Biology*  
Centre de recherche en neurosciences de Lyon

## ZOOM SUR Biodiversité : mieux comprendre les bénéfices évolutifs de l'ADN viral



Une femelle parasitoïde (*Leptopilina heterotoma*) injecte son œuf et des « virus domestiqués » dans le corps de son hôte (ici une larve de drosophile).

© Thibault Andrieux

Les guêpes qui déposent leurs œufs dans le corps d'autres insectes bénéficient d'un environnement hautement nutritif, mais également hautement antagoniste. Pour assurer leur survie, ces endoparasitoïdes doivent pouvoir lutter contre l'immunité de leurs hôtes. À ce jeu, il apparaît que les guêpes femelles injectent, en plus de leur progéniture, des particules d'allure virale qui font partie intégrante de leur génome depuis des

millions d'années, comme autant d'armes efficaces contre la réponse immunitaire de leur hôte. S'il confère un avantage évolutif, du matériel génétique viral peut en effet être intégré de façon durable au génome de l'hôte : c'est ce qu'on appelle la domestication. Ces travaux de recherche fondamentale montrent que les insectes qui se développent dans le corps d'autres insectes ont ainsi tendance à accumuler davan-

tage d'ADN viral dans leur génome. Des résultats également d'intérêt appliqué, compte-tenu de l'importance des parasitoïdes dans le contrôle des insectes ravageurs.



eLife

Laboratoire de biométrie et biologie évolutive

## → Comment les cellules misent sur le collectif pour gérer une ressource limitée

Dans un environnement aux ressources limitées, les cellules vivantes s'auto-organisent pour gérer au mieux l'accès à l'oxygène. La taille des groupes auto-formés dépend de l'oxygène disponible : moins il y en a, plus les groupes sont petits. Jusqu'à présent, ce phénomène de micro-séparation de phase n'avait été observé que dans la matière inerte. Ce mécanisme d'auto-organisation cellulaire pourrait être à l'œuvre dans de nombreux systèmes vivants.



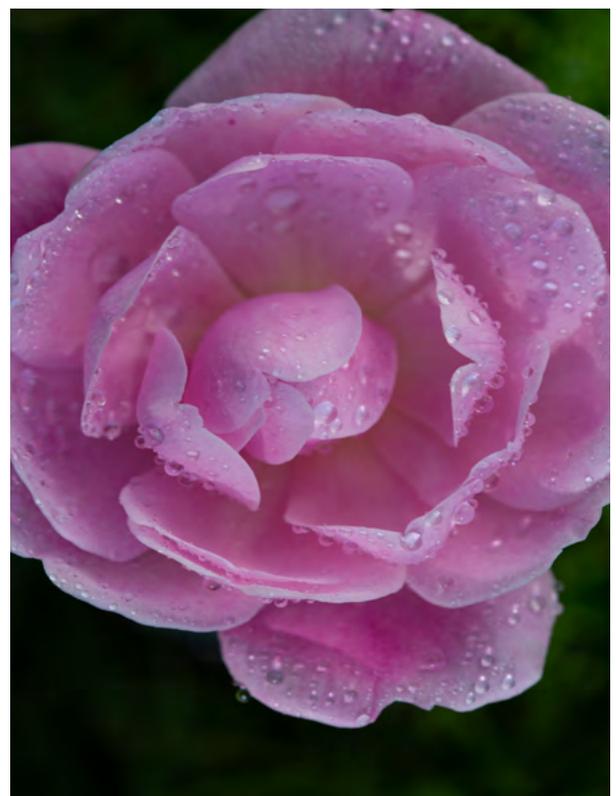
Nature Communications  
Institut lumière matière

## → Le parfum incomparable des roses percé à jour

Des chercheurs ont identifié une enzyme clé dans la synthèse des molécules odorantes de la rose, dont le géraniol.



PNAS  
Laboratoire de biotechnologies végétales appliquées aux plantes aromatiques et médicinales



© Benoit Boachon & Jean-Claude Caissard



Motifs hexagonaux actifs dans le bassin de Racetrack Playa en Californie, analogues à ceux fossilisés observés sur Mars. La boue forme un motif en hexagones du fait des variations saisonnières d'humidité.

© Cody Duncan

## → Pas d'explosion cambrienne, mais une évolution lente

Contrairement à une idée reçue depuis les années 1960, la diversification des premiers animaux dans les océans s'est en fait étalée sur au moins 100 millions d'années.



*Palaeo3*

Laboratoire de géologie de Lyon : Terre, planètes et environnement

## → Comment se comportent les cristaux dans un océan magmatique ?

Suite à l'impact géant qui a formé le système Terre-Lune, le manteau terrestre a probablement subi un épisode de fusion majeur formant un océan magmatique de plusieurs centaines de kilomètres d'épaisseur. Grâce à des simulations numériques, une équipe a cherché à comprendre comment se sont comportés les premiers cristaux formés lors de la solidification de ce réservoir. Du fait des mouvements de convection, il apparaît que les cristaux sont plus facilement mis en suspension que déposés au fond de l'océan magmatique. Ce processus a influencé la composition chimique du manteau primitif, déterminant ainsi quels minéraux ont pu se former en profondeur.



*Journal of Geophysical Research Planets*

Laboratoire magmas et volcans

## ← Traces inédites d'un environnement propice à l'apparition de la vie sur Mars

Grâce aux images prises par Curiosity, des scientifiques ont découvert sur Mars des témoins anciens d'un climat cyclique et pérenne, organisé en périodes sèches et humides. De quoi favoriser l'apparition de composés constitutifs du vivant, tels que l'ARN.



*Nature*

Laboratoire de géologie de Lyon : Terre, planètes et environnement

## → Une éruption géante à Santorin il y a un demi-million d'années

Au cours d'un important projet international de forage en eau profonde, une équipe a découvert les dépôts d'une éruption géante s'étant produite il y a environ 520 000 ans, à Santorin. Probablement sous-marine, cette éruption a ouvert une brèche à la surface de la mer, envoyant des courants rapides de roches et de gaz volcaniques chauds, jusqu'à 55 kilomètres du site de l'événement. Cette découverte souligne le caractère hautement dangereux du volcanisme sous-marin et l'importance des forages profonds pour dévoiler tous les secrets des arcs insulaires.



*Campagne océanographique internationale*

Laboratoire magmas et volcans

## → Des traces de séismes dans l'océan profond dévoilées !

Après un séisme, pouvoir cartographier la rupture est essentiel pour comprendre la dynamique du glissement sismique et ainsi quantifier les risques associés aux failles actives. Lorsqu'un séisme se produit en mer, ces cartes de déplacement sont beaucoup plus difficiles à établir. En utilisant des engins sous-marins profonds et de nouvelles techniques d'imagerie 3D, la campagne SUBSAINTES et le projet ANR SERSURF ont permis de réaliser la première cartographie exhaustive d'une rupture au plancher océanique.



*Communications Earth & Environment*

Laboratoire de géologie de Lyon : Terre, planètes et environnement

## → Les vents galactiques régulent la croissance des galaxies

Doux et diffus, les vents galactiques charrient avec eux un certain nombre de matières cruciales à la formation d'étoiles. En permettant un échange de matière entre les galaxies et leur environnement extérieur, ils régulent la croissance des galaxies et leur taux de formation d'étoiles. Déjà observé dans l'Univers local, ce phénomène vient d'être mis en évidence dans des galaxies âgées de plus de 7 milliards d'années, prouvant ainsi qu'il s'agit d'un processus universel.

Résultant de l'explosion d'étoiles massives, ces vents de faible intensité sont difficiles à observer. Pour y parvenir, les scientifiques ont combiné des images en très longue exposition d'une centaine de galaxies, obtenues à l'aide de l'instrument Muse du Very Large Telescope de l'ESO. En étudiant les signaux d'émission de l'atome de magnésium, l'équipe de recherche a également pu établir une cartographie de la morphologie de ces vents. Prochaine étape : évaluer la quantité de matière transportée par ces vents et la portée de leur propagation.

+

Nature

Centre de recherche astrophysique de Lyon

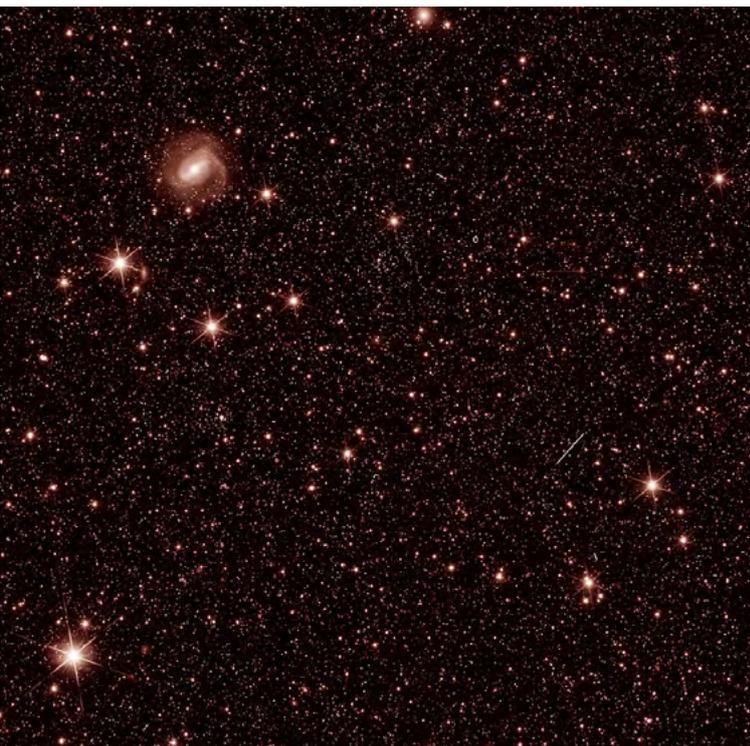
## → Évolution dans le vide

Une équipe a apporté la preuve statistique que les galaxies situées dans les vides cosmiques forment leurs étoiles plus lentement que celles vivant dans les régions peuplées de matière dans l'Univers.

+

Nature

Institut de physique des 2 infinis de Lyon



Première lueur de l'instrument NISP.

© ESA/Euclid/Euclid Consortium/NASA, CC BY-SA 3.0 IGO

## → Migration assistée des forêts : une fausse bonne idée ?

Afin d'anticiper les conséquences du réchauffement climatique, une stratégie consiste à transplanter des espèces d'arbres en provenance de régions chaudes et sèches, dans des régions au climat actuel plus froid. Mais en modifiant drastiquement la composition des canopées forestières, il apparaît que cette migration assistée pourrait en fait favoriser un emballement climatique et environnemental, et donc produire l'inverse de l'effet recherché. Une migration assistée plus subtile, visant à renforcer la diversité génétique, est à privilégier.

+

Oikos

Laboratoire d'écologie des hydrosystèmes naturels et anthropisés

## → Trop de COV dans l'air de nos villes

Une équipe internationale vient de révéler la présence anthropique de deux composés gazeux biogéniques de la famille des Composés organiques volatils (COV), l'isoprène et les monoterpènes, dans l'atmosphère de nos zones urbaines, indépendamment de la saison. Les émissions dues au trafic routier seraient l'une des sources potentielles de cette présence anthropique. Si les émissions de ces deux groupes de COV ne représentent que 3% des émissions d'autres COV d'origine humaine, leur impact sur la chimie de l'atmosphère serait jusqu'à 1000 fois supérieur.

+

JGR Atmospheres

Laboratoire de météorologie physique

## ZOOM SUR

# Les premières images du satellite Euclid

Un mois après son lancement, les premières observations capturées par le satellite sont dévoilées. Conçu pour percer les secrets de l'énergie noire, Euclid créera une carte 3D de l'Univers à l'aide de deux instruments, le VIS et le NISP.

+

Observations

Institut de physique des 2 infinis de Lyon /

Centre de calcul de l'IN2P3



Travail de prospection sur le passage du Colerin, à 3200 m d'altitude à la frontière franco-italienne.

© Eric Thirault

## ← De nouveaux itinéraires de montagne révélés par l'archéologie

Chaque été depuis 2018, des archéologues explorent les Alpes, afin d'identifier d'anciens passages de cols. Bois, textiles, tissus : à la faveur du réchauffement climatique et du dégel de secteurs en haute altitude, de nombreux vestiges fragiles sont mis au jour entre 2500 et 3400m d'altitude. Ces derniers sont la preuve qu'au fil des millénaires, de multiples itinéraires ont été empruntés pour traverser les Alpes, au-delà des grands cols jusque-là documentés.



*Découverte archéologique*  
Archéologie et archéométrie

## → Faire taire le média ou enterrer l'enquête : les différentes menaces qui pèsent sur la liberté de la presse

Rachat de médias, pression publicitaire, pots-de-vin, menaces de procès en diffamation, violences physiques contre les journalistes... La manipulation de l'information peut prendre diverses formes. Pour empêcher la divulgation d'une information compromettante, une entité (lobby, gouvernement, entreprise) dispose de deux types de stratégies. En amont et de façon préventive, elle peut acquérir ou entrer au capital des médias (capture interne). En aval et de façon curative, elle peut faire pression sur les journalistes pour obtenir la suppression d'articles potentiellement préjudiciables. Selon les conditions d'exercice des journalistes et leur perception du niveau de corruption, la prévalence de ces pressions varie. En étudiant les répercussions de la publication des Panama Papers dans 180 pays, des chercheurs ont notamment montré que les pays les plus exposés aux scandales d'évasion fiscale ont observé une entrée significative d'actionnaires extérieurs sur le marché des médias, signe d'un renforcement des pratiques de capture interne.



*European Economic Review*  
Equality and conflict

## → Notre façon de parler renseigne sur le degré de traumatisme subi

Plus une femme victime de violences conjugales présente un trouble de stress post-traumatique important, plus elle aura tendance à faire le récit de son trauma en recourant à la première personne du singulier. Dire « je » traduit une symptomatologie moindre que dire « me », mais c'est lorsque la personne dit « nous » ou « on » qu'elle avance vraiment vers la guérison. Pour suivre l'efficacité des psychothérapies, il apparaît donc intéressant d'étudier l'évolution de ces marqueurs linguistiques dans le discours des sujets.



*L'Encéphale*  
Laboratoire Dynamique du langage

## → Lorsqu'elle respecte un régime fiscal équitable et transparent

L'industrie extractive peut contribuer au financement de mesures alternatives visant à prévenir la déforestation à court, moyen et long terme.



*World Development*  
Centre d'études et de recherches sur le développement international

## → 1, 2, 3...

Une expérience d'imagerie cérébrale suggère que lorsqu'ils commencent à apprendre les chiffres arabes, les enfants exploitent des mécanismes innés leur permettant d'appréhender des quantités numériques approximatives.



*Plos Biology*  
Centre de recherche en neurosciences de Lyon

## → Apprendre la complexité pour prédire la formation de motifs auto-organisés

Des formations nuageuses sur Jupiter à la manière dont le léopard a obtenu ses taches, l'auto-organisation est un processus fondamental qui régit l'émergence de structures complexes dans la nature. L'irradiation d'une surface rugueuse avec des impulsions laser ultra-rapides peut induire l'auto-organisation spontanée de la matière en structures dissipatives avec des reliefs à l'échelle nanométrique, offrant de grandes promesses pour diverses applications, notamment dans le biomédical. Pour exploiter ce potentiel, il est crucial de comprendre les mécanismes sous-jacents qui régissent leur formation. Parvenir à contrôler l'uniformité, la symétrie et la taille des motifs ouvre en effet des possibilités passionnantes pour pouvoir optimiser ou ajouter des propriétés à la surface d'un matériau. Récemment, des chercheurs ont pu exploiter l'intelligence artificielle pour prédire la formation de motifs à l'échelle nanométrique. Ces travaux ouvrent la voie à la manipulation locale supervisée de la matière, à l'aide de champs optiques contrôlés au moment opportun.



*Physical Review Letters*  
Laboratoire Hubert Curien

## → À partir de quelle échelle de rugosité la surface d'un matériau provoque-t-elle des frottements ?

Grâce à une série d'expériences couplée à de la modélisation théorique et des simulations numériques, des scientifiques spécialistes en tribologie ont découvert que la rugosité nanométrique expliquait le frottement macroscopique. Autrement dit, il existe un lien entre les interactions physiques de contact à l'échelle moléculaire et le frottement observé à l'œil nu. Ce lien est à l'origine de l'universalité des lois de frottement.



*ACS Nano*  
Laboratoire de tribologie et dynamique des systèmes

## → Des supports de culture cellulaire déformables magnétiquement

Les cellules cultivées en laboratoire sont très sensibles aux propriétés des supports sur lesquels elles grandissent. Dans l'idéal, il faudrait pouvoir mimer les tissus mouvants du corps humain. À cet effet, des chercheurs et chercheuses ont développé une méthode de fabrication 3D de microstructures biocompatibles - des échafaudages enveloppés d'hydrogel - dont la déformation est gouvernée par magnétisme. Prochain objectif : complexifier les structures pour mimer des organes spécifiques.



*Advanced Functional Materials*  
Institut des nanotechnologies de Lyon

## ZOOM SUR Le WIFI

Pour garantir une connexion internet plus fiable, deux chercheurs ont développé un algorithme permettant à un réseau WiFi de s'adapter à son environnement, en apprenant à s'auto-configurer par essai-erreur. À la clé : un débit supérieur, mieux réparti entre les utilisateurs.



*Proceedings of the 25th International ACM Conference on Modeling Analysis and Simulation of Wireless and Mobile Systems*  
Laboratoire de l'informatique du parallélisme

## EcoMobiCoin

Les cryptomonnaies utilisent en général d'énormes ressources en électricité. La recherche explore des alternatives pour des blockchains plus vertueuses, basées sur une preuve de comportement, récompensant par exemple la mobilité verte.



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



## → Comment faire rentrer une botte de paille dans le chas d'une aiguille ?

Comme une poupée russe, une cellule animale se compose de multiples compartiments délimités par une membrane. Chaque compartiment a une fonction précise et a besoin de communiquer avec ses voisins pour fonctionner correctement. Ces échanges se font notamment par transfert de molécules, à travers des nanopores biologiques, situés sur les membranes. Ces nanopores constituent d'étonnantes machines moléculaires, sans aucun équivalent dans les systèmes artificiels. Pour mieux comprendre leur fonctionnement, des physiciens et des physiciennes sont parvenus à recréer des pores artificiels mimant le fonctionnement de deux types de pores biologiques. Ces travaux ouvrent la voie à la fabrication de nano-filtres et de nano-pompes sélectives, capables d'utiliser les fluctuations thermiques pour fonctionner.



*Nano Letters*

Laboratoire de physique de l'ENS de Lyon et Centre international de recherche en infectiologie

## → Mi-cristaux, mi-verres : de nouveaux alliages à fort potentiel

Nouvelle classe de matériaux cristallins, les alliages de « haute entropie » se caractérisent par des variations aléatoires de la composition chimique de chaque maille, tout en gardant une structure ordonnée. Ces matériaux au désordre partiel possèdent des propriétés thermiques relevant à la fois des cristaux et des verres. Leurs caractéristiques uniques en font des candidats prometteurs pour des applications thermoélectriques, dans un contexte de raréfaction des sources énergétiques.



*Nature Communications*  
Institut lumière matière

## → Mieux comprendre le fonctionnement des piles à combustible

Une expérience inédite de microscopie électronique a permis d'observer à l'échelle nanométrique l'évolution d'une pile à combustible à oxyde solide (SOFC) pendant son fonctionnement. Ces observations sont essentielles pour optimiser la durée de vie et l'efficacité de ces convertisseurs d'énergie, amenés à jouer un rôle important dans la décarbonation des énergies.



*Nature Communications*  
Institut de recherches sur la catalyse et l'environnement /  
Laboratoire Matériaux : ingénierie et science

## ZOOM SUR

# Le LHC : un nouveau type de collisions mis en lumière

À quoi ressemblait la matière quelques microsecondes après le Big Bang ? C'est l'un des mystères que l'expérience ALICE cherche à percer au LHC du CERN : une quête ayant récemment franchi une étape décisive grâce aux données récoltées entre 2015 et 2018, qui ont permis de dresser pour la première fois un portrait-robot précis des interactions photon-photon et photon-noyau. À la clé : une meilleure compréhension du rôle des gluons dans la composition des noyaux et de la cohérence quantique.

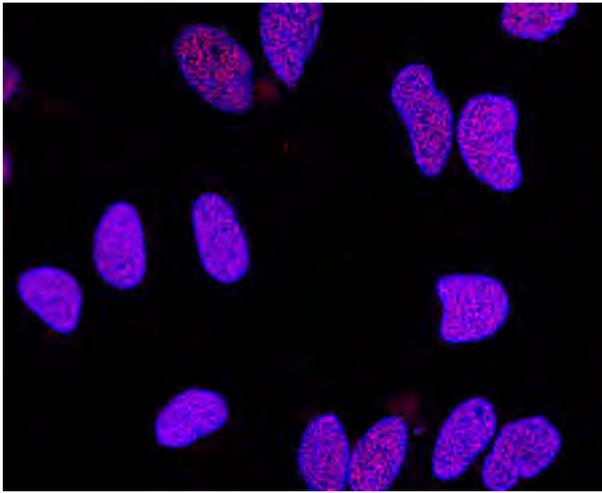


*CERN Courier*

Institut de physique des 2 infinis de Lyon



Détecteur ALICE au LHC.  
© Cyril FRESILLON/LHC/CNRS Images



Microscopie confocale de fluorescence de cellules cancéreuses (BG4 et  $\gamma$ H2AX) mises en présence du nouveau composé photosensibilisateur.  
© Sabouri et al. / Nucleic Acids Research

## ↑ Une nouvelle molécule pour cibler et éliminer les cellules cancéreuses grâce à la lumière

En laboratoire, elle s'est montrée plus efficace que les traitements photo-dynamiques actuels.



*Nucleic Acids Research*

Laboratoire de chimie de l'ENS de Lyon

## → Une nouvelle stratégie de recyclage pour le plastique

Des chimistes ont mis au point une méthode de dépolymérisation innovante permettant d'obtenir des produits à haute valeur ajoutée et de régénérer le monomère original.



*Green Chemistry*

Institut de chimie et biochimie moléculaires et supramoléculaires /

Laboratoire Catalyse, polymérisation, procédés et matériaux

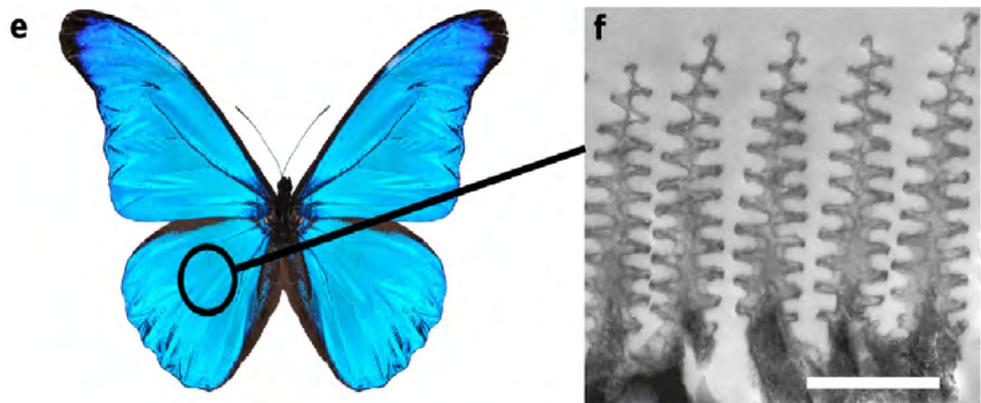
## → Du silicone cicatrisable et réparable

Plutôt que de recycler ces matériaux élastomères, des scientifiques proposent de les rendre temporairement dynamiques pour les réparer *in situ*, sans affecter leur stabilité thermique et mécanique.



*Angewandte Chemie International Edition*

Laboratoire Catalyse, polymérisation, procédés et matériaux



Ce qu'une intelligence artificielle ne sait pas encore faire : générer des structures qui ressemblent à celles que l'on trouve dans la nature.

© IP

## ↑ Photonique : l'IA ne peut pas tout !

En photonique, on utilise la lumière pour transporter l'information. Cependant, concevoir des matériaux et composants pour guider la lumière et trier les informations est difficile. Pour résoudre ce problème, l'IA ne suffit pas. Des chercheurs montrent en effet qu'il faut leur associer une méthode qui allie une recherche automatique de solutions, doublée d'une analyse physique. Et pour savoir si une solution est réellement satisfaisante, il s'avère que le critère esthétique prime.



*Nanophotonics*

Institut Pascal



# L'innovation

Le CNRS met à profit l'excellence de sa recherche pour faire émerger des porteurs d'innovations prometteuses et rassemble autour d'eux des personnes et des compétences afin d'opérer un transfert technologique.

## LABORATOIRE COMMUNS

Les laboratoires communs sont des dispositifs associant un laboratoire de recherche et un partenaire industriel autour d'un programme de recherche partagée. En 2023, cinq collaborations ont ainsi été formalisées.



Inauguration le 6 décembre 2023. De gauche à droite : Laurent Barbieri, délégué régional du CNRS Rhône Auvergne, Jacques Maddaluno, directeur de CNRS Chimie, Vanessa Prévot, vice-présidente de l'UCA, Christophe Moriceau, directeur de la recherche avancée Michelin, Pascale Besse-Hoggan, chercheuse CNRS et co-responsable du Labcom BioDlab, Severin Dronet, ingénieur de recherche Michelin et co-responsable du Labcom BioDlab, Mathias Bernard, président de l'UCA et Fabrice Leroux, directeur de l'Institut de chimie de Clermont-Ferrand.

© Jérôme Cambier

### → MATILDE

Le Laboratoire de mécanique des contacts et des structures, le laboratoire Matériaux : ingénierie et science et le **groupe Saint Gobain** s'associent pour créer le laboratoire commun MATILDE, dédié à l'étude de matériaux inorganiques et de leurs mécanismes d'endommagement dans leur environnement d'utilisation. Leur objectif est d'améliorer la durée de vie de ces matériaux et de diminuer leur empreinte carbone, en associant des experts en sciences des matériaux issus de la recherche académique et industrielle.



Laboratoire de mécanique des contacts et des structures /  
Laboratoire Matériaux : ingénierie et science

### → POPBA

Ce laboratoire commun regroupe des chercheurs et ingénieurs de l'Institut de chimie de Clermont-Ferrand et du **groupe Barbier**. L'objectif est de comprendre l'impact de contaminants sur le vieillissement et la durabilité de films polymères formés à partir de déchets plastiques recyclés et proposer des stratégies de stabilisation adaptées aux matières recyclées.



Institut de chimie de Clermont-Ferrand

### ← BioDLab

Le laboratoire commun BioDLab réunit des experts de l'Institut de chimie de Clermont-Ferrand et de l'entreprise **Michelin**, dans le but de mieux comprendre la dégradation des élastomères constituants des pneus et développer des solutions pour rendre les particules d'usure bio-assimilables.



Institut de chimie de Clermont-Ferrand

### → IoTAE-Lab

La **société Linxens** et la Fédération des recherches en environnement inaugurent un laboratoire commun dédié au développement de solutions innovantes et respectueuses de l'environnement dans le domaine des objets connectés dédiés à la mesure environnementale intelligente.



Fédération des recherches en environnement

### → TEBLab

Le laboratoire commun TEBLab, Laboratoire thermique et énergétique du bâtiment, porté par le **Centre scientifique et technique du bâtiment** et le Centre d'énergétique et de thermique de Lyon, se voue à répondre aux enjeux de surchauffes urbaines et de sécurité incendie.



Centre d'énergétique et de thermique de Lyon

## START-UP

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-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 2023 sur notre territoire, avec l'accompagnement de la SATT PULSALYS.

### → SMARTERY

La plupart des patients atteints de l'aorte ascendante n'ont pas accès à un traitement chirurgical, soit par contre-indication médicale, soit car ils sont trop éloignés d'un centre de chirurgie cardio-vasculaire, ou dans un pays qui n'en possède pas, ce qui entraîne une forte mortalité de cette tranche de la population. Pour tenter de remédier à ce problème, la start-up SMARTERY développe la première endoprothèse pour un traitement simple, efficace et accessible au plus grand nombre.



Centre de recherche en acquisition et traitement d'images pour la santé

### → MISUTECH

MISUTECH développe un logiciel (Misulab®) de simulation numérique des opérations d'usinage au service des enjeux de sécurité dans les composants nucléaires et aéronautiques. Misulab® permet de prédire l'intégrité des surfaces qui conditionne la durabilité de ces surfaces.



Laboratoire de tribologie et dynamique des systèmes

### → TheraPPI

La start-up développe des médicaments modifiant les interactions protéiques afin d'offrir de meilleurs traitements aux patients atteints d'inflammations, de cancers, ou de maladies rares.



Centre de recherche en cancérologie de Lyon

### → Sirius NeoSight

La détection des cellules à l'origine des résistances thérapeutiques et des métastases est un enjeu majeur dans la prise en charge des patients atteints de cancer. Sirius NeoSight développe une technologie de rupture capable de purifier les cellules cancéreuses présentes dans la circulation sanguine (Cellules Tumorales Circulantes dites CTC) et élaborer des tumorôides de CTC permettant de valider les protocoles thérapeutiques personnalisés efficaces pour chaque patient.



Institut de chimie et biochimie moléculaires et supramoléculaires /  
Centre de recherche de cancérologie de Lyon

### → So Sponge

So Sponge développe des solutions pour réguler l'humidité dans les espaces clos sans énergie. Sa technologie brevetée en 2021 repose sur des matériaux mésoporeux capables d'absorber et de relâcher l'humidité selon les variations de l'humidité relative, stabilisant ainsi l'hygrométrie de manière durable et économique. So Sponge cible principalement les marchés du transport et du stockage de marchandises, particulièrement exposés à l'humidité.



Laboratoire d'automatique, de génie des procédés et de génie pharmaceutique

## ZOOM SUR

# Mablink Bioscience

Mablink Bioscience a été acquise par le groupe pharmaceutique américain Eli Lilly. La biotech lyonnaise confirme l'attrait et le potentiel de ses recherches en oncologie. L'entreprise est spécialisée dans les traitements contre le cancer, notamment contre des tumeurs solides, dont les

essais sur l'homme devraient débuter en 2024.

Créée en 2018, elle avait notamment levé 4 millions d'euros en amorçage en 2021 et 31 millions d'euros en 2022 pour financer le lancement de son outil industriel d'ici la fin 2024. Cette acquisition illustre le potentiel

des solutions scientifiques prometteuses pour répondre à un marché en constante évolution.



Institut de chimie et biochimie moléculaires et supramoléculaires /  
Centre de recherche en cancérologie de Lyon

# Le partage des savoirs

La diffusion des résultats scientifiques auprès d'un large public est l'une des missions des chercheurs et chercheuses. 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.





## ← Exposition au sommet du puy de Dôme

Des portails glacés, sculptés au rythme du vent, fiction ou réalité ? C'est le projet de l'artiste Sabine Mirlesse avec Les Portes de Givres au sommet du puy de Dôme durant l'hiver 2022/23. Liée à la météo et la topographie du sommet lui-même, l'œuvre a été rendue possible grâce à l'aide de l'Observatoire de physique du globe de Clermont-Ferrand.

Les Portes de Givre est une série de sept passages gelés sculptés par les vents de l'Atlantique durant l'hiver 2022/23. © Sabine Mirlesse

## → Itinéraires gallo-romains

À l'occasion des Journées européennes du patrimoine 2023, la Maison de l'Orient et de la Méditerranée a proposé une exposition de photographies de sites gallo-romains, tirées du livre touristique Promenades à Lyon, auquel a participé Cécile Battigne, chercheuse au laboratoire Archéologie et archéométrie. Ont également été mis en place trois itinéraires thématiques pédestres et gratuits, mettant en lumière des vestiges gallo-romains de Lyon accessibles à tous et parfois méconnus du grand public.



Visite de l'Herbier de l'Université Claude Bernard Lyon 1.  
© CNRS Rhône Auvergne

## → Sciences, un métier de femmes

Co-organisée par l'association Femmes & Sciences, et des laboratoires CNRS, cette 7<sup>ème</sup> journée de rencontre lycéennes-scientifiques a comme chaque année l'objectif de convaincre 500 lycéennes qu'elles peuvent réussir en sciences.

## ↑ Visites Insolites

En octobre 2023, 6 laboratoires lyonnais et clermontois ont ouvert leurs portes à de petits groupes d'une dizaine de privilégiés tirés au sort. Les rencontres ont été riches et variées pour les visiteurs : pêche aux étangs de la Doua, test de ses émotions au LivingLab, initiation à la botanique aux collections de l'herbier de l'Université Claude Bernard Lyon 1, impression de peau humaine à la plateforme 3d.FAB, découverte des secrets du cerveau humain à la plateforme PLANETE ou encore nuit à l'observatoire au sommet du puy de Dôme.

## ZOOM SUR

# La fête de la science au musée des Confluences

Cette année, la pop culture était à l'honneur au musée des Confluences pour la Fête de la science, avec « PLAY : La science dans la BD, le ciné et les jeux vidéo », une opération co-organisée avec le CNRS. Derrière des monuments de la culture populaire comme les comics Marvel, la saga *Star Wars*, ou encore le jeu *Assassin's creed*, se cachent des notions scientifiques et des avancées technologiques, tirées de recherches bien réelles ou fruit de l'imagination fertile des scénaristes.

Durant trois jours, aux côtés de nombreux jeux vidéo, films, séries et BD en lien avec les sciences, était présenté *Sea Hero Quest*, un jeu vidéo créé pour devenir un outil de recherche scientifique. Conçu au départ pour le diagnostic précoce de maladies neuro-dégénératives comme Alzheimer, grâce à l'analyse des capacités d'orientation des joueurs, le jeu, avec ses 4 millions de téléchargements, a depuis permis d'initier des dizaines de projets de recherche internationaux, comme une cartographie internationale du temps de sommeil de ses utilisateurs.



Table ronde : La bande dessinée pour remonter le temps !  
© CNRS Rhône Auvergne



## ↑ Lancement du portail de culture scientifique « Puy de Sciences »

« Découvrez. Comprenez. Partagez. », telle est la devise de Puy de Sciences, le nouveau site web émanant de l'Université Clermont Auvergne et de ses membres associés, qui mutualise et partage au grand public l'ensemble des ressources multimédia et événements de culture scientifique locaux. Fruit d'un travail collaboratif de près de deux ans, ce portail a pour objectif de créer un lieu unique d'échanges entre les sciences et la société.

## ➔ Bobines de sciences, le rendez-vous entre sciences et cinéma

Voir un film ensemble, avant d'en discuter (avec un invité), c'est le concept de ce rendez-vous proposé sur grand écran au cinéma le Comoedia à Lyon. Ces rencontres en partenariat avec la Maison des mathématiques et de l'informatique ont permis d'allier divertissement et découverte, rendant les disciplines scientifiques abordées plus accessibles et attrayantes pour un public témoignant un intérêt croissant pour les événements culturels de ce type, où le cinéma devient un outil de diffusion des connaissances.

## ➔ Les Rencontres Montagnes et Sciences à Lyon et Clermont

Au programme de ce festival itinérant pour les amateurs d'aventures scientifiques en montagne : des films documentaires, choisis pour leur qualité visuelle, scientifique et récréative. 1000 spectateurs lyonnais et 600 clermontois se sont déplacés pour cette édition.

# Liste des laboratoires

AU 31/05/24

## → CNRS Biologie

**Institut NeuroMyogène - Appui à la recherche** (INMG-AR – CNRS, Inserm, UCBL) - <https://uar.inmg.fr>

**SFR Biosciences** (CNRS, ENSL, Inserm, UCBL) - <https://www.sfr-biosciences.fr>

**Santé Lyon-Est - Louis Léopold Ollier** (CNRS, Inserm, UCBL) -

<https://sfrsantelyonest.univ-lyon1.fr>

**Institut de biologie et chimie des protéines** (IBCP – CNRS, UCBL) - <https://www.ibcp.fr>

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

**Institut des sciences cognitives Marc Jeannerod** (ISC-MJ – CNRS, UCBL) -

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

**Laboratoire de biologie et modélisation de la cellule** (LBMC – CNRS, ENSL) -

<https://www.ens-lyon.fr/LBMC>

**Laboratoire de microbiologie, adaptation et pathogénie** (MAP – CNRS, INSA Lyon, UCBL) - <https://map.insa-lyon.fr>

**Institut de génomique fonctionnelle de Lyon** (IGFL – CNRS, ENSL) -

<https://igfl.ens-lyon.fr>

**Pathophysiologie et génétique du neurone et du muscle** (PGNM – CNRS, Inserm, UCBL) -

<https://pgnm.inmg.fr>

**Mécanismes en sciences intégratives du vivant** (MéLiS – CNRS, Inserm, UCBL) -

<https://inmg.fr/melis>

**Centre de recherche en cancérologie de Lyon** (CRCL – CNRS, Inserm, UCBL, CLB) -

<https://www.crcl.fr>

**Centre de recherche en neurosciences de Lyon** (CRNL – CNRS, Inserm, UCBL) -

<https://www.crnlf.fr>

**Laboratoire de biologie tissulaire et ingénierie thérapeutique** (LBTI – CNRS, UCBL) - <https://lbt.iibcp.fr>

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

**Reproduction et développement des plantes** (RDP – CNRS, ENSL, INRAE) - <https://www.ens-lyon.fr/RDP>

**Laboratoire de psychologie sociale et cognitive** (LAPSCO – CNRS, UCA) - <https://www.lapsco.fr>

**Génétique reproduction et développement** (GReD – CNRS, Inserm, UCA) - <https://www.igred.fr>

## Groupements de recherche (GDR) :

**Mécanismes épigénétiques des plantes** (EPIPLANT) - <https://gdr-epiplant.cnrs.fr>

**Recherche sur les virus influenza** (RESAFLU – CNRS) - <https://www.gdr.resafu.cnrs.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)

## → CNRS Chimie

**Institut de chimie de Lyon** (ICL – CNRS, CPE, ENSL, UCBL, INSA Lyon, UJM) - <https://www.iclyon.fr>

**Centre de résonnance magnétique nucléaire à Très Hauts Champs de Lyon** (CRMN – CNRS, ENSL, UCBL) -

<https://www.crmn-lyon.fr>

**Catalyse, polymérisation, procédés et matériaux** (CP2M – CNRS, CPE, UCBL) -

<https://www.cp2m.org>

**Laboratoire de chimie** (LCH – CNRS, ENSL) - <https://www.ens-lyon.fr/CHIMIE>

**Ingénierie des matériaux polymères** (IMP – CNRS, INSA Lyon, UJM, UCBL) -

<https://imp-umr5223.cnrs.fr>

**Institut de chimie et biochimie moléculaires et supramoléculaires** (ICBMS – CNRS, UCBL) -

<https://www.icbms.fr>

**Institut de recherches sur la catalyse et l'environnement de Lyon** (IRCELYON – CNRS, UCBL) -

<https://www.irceylon.univ-lyon1.fr>

**Laboratoire hydrazines et composés énergétiques polyazotés** (LHCEP – CNRS, CNES, UCBL, ARIANEGROUP)

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

**Laboratoire des multimatériaux et interfaces** (LMI – CNR, UCBL) -

<https://lmi.cnrs.fr>

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

## Groupements de recherche (GDR) :

**Conversion thermo-chimique de la biomasse et des déchets** (Thermobio)

**Relations structures / propriétés électriques dans les polymères & composites** (REEPOS)

## → CNRS Écologie & Environnement

**Fédération des recherches en environnement** (FRE – CNRS, INRAE, UCA)

**Biodiversité, eau & ville** (BioEnviS – CNRS, ENTPE, INRAE, INSA Lyon, 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 biométrie et biologie évolutive** (LBBE – CNRS, UCBL, VetAgro Sup) - <https://lbbe.univ-lyon1.fr>

**Environnement, ville et société** (EVS – CNRS, ENSL, ENSA Lyon, ENTPE, UJM, Lyon 3, Lyon 2) - <https://umr5600.cnrs.fr>

**Laboratoire de biotechnologies végétales appliquées aux plantes aromatiques et médicinales** (BVPam – CNRS, UJM) -

[www.univ-st-etienne.fr/fr/lbvpm.html](http://www.univ-st-etienne.fr/fr/lbvpm.html)

**Laboratoire microorganismes : génome et environnement** (LMGE – CNRS, UCA) -

<https://lmge.uca.fr>

**Écologie microbienne** (LEM – CNRS, INRAE, UCBL) - [www.ecologiemiocriennelyon.fr](http://www.ecologiemiocriennelyon.fr)

**Laboratoire de géographie physique et environnementale** (GEOLAB – CNRS, UCA, Université de Limoges) - <https://geolab.uca.fr>

**Groupements de recherche (GDR) :**

**Écologie statistique** (EcoStat)

## → CNRS Ingénierie

**Fédération d'ingénierie Lyon-Saint-Etienne** (IngeLySE – CNRS, CPE, ECAM Lyon, ECL, ENTPE, INSA Lyon, MINES Saint-Etienne, UCBL, UJM) - <http://www.ingelyse.com>

**Laboratoire de tribologie et dynamique des systèmes** (LTDS – CNRS, ECL, ENTPE) -

<http://ltds.ec-lyon.fr>

**Laboratoire d'automatique, de génie des procédés et de génie pharmaceutique** (LAGEPP – CNRS, UCBL) - [lagepp.univ-lyon1.fr](http://lagepp.univ-lyon1.fr)

**Centre d'énergétique et de thermique de Lyon** (CETHIL – CNRS, INSA Lyon) -

<https://cethil.insa-lyon.fr>

**Centre de recherche en acquisition et traitement de l'image pour la santé** (CREATIS – CNRS, INSA Lyon, Inserm, UCBL) -

[www.creatis.insa-lyon.fr](http://www.creatis.insa-lyon.fr)

**Laboratoire de mécanique des contacts et des structures** (LaMCoS – CNRS, INSA Lyon) -

<https://lamcos.insa-lyon.fr>

**Institut des nanotechnologies de Lyon** (INL – CNRS, CPE, ECL, INSA Lyon, UCBL) -

<https://inl.cnrs.fr>

**Laboratoire Georges Friedel** (LGF – CNRS, MINES Saint-Etienne) -

<https://www.mines-st-etienne.fr/lgf>

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

**Matériaux ingénierie et science** (MatéiS – CNRS, INSA Lyon, UCBL) -

<https://mateis.insa-lyon.fr>

**Laboratoire Ampère** (Ampère – CNRS, ECL, INSA Lyon, UCBL) - <http://www.ampere-lab.fr>

**Laboratoire Hubert Curien** (LabHC – CNRS, UJM) - [laboratoirehubertcurien.univ-st-etienne.fr](http://laboratoirehubertcurien.univ-st-etienne.fr)

**Institut Pascal** (IP – CNRS, UCA) -

<http://www.institutpascal.uca.fr>

**Groupements de recherche (GDR) :**

**Théorie des nombres** (RT2N – CNRS) - <https://rt2n.math.cnrs.fr>

**Caractérisation et mesures à l'échelle nanométrique** (CarMA Nano – CNRS)

**Sciences du bois** (BOIS) -

[www6.inra.fr/gdr-sciences-du-bois](http://www6.inra.fr/gdr-sciences-du-bois)

**Réparer l'humain** (Repair)  
**Morphologie et phénomènes d'agrégation** (MORPHEA)  
**Apparence des matériaux : métrologie, modélisation, design de matériaux** (APPAMAT)  
**Matériau de construction biosourcés** (MBS)  
**Nano-materials for energy applications** (NAME)  
**Navier-stokes 2.00** (NS2.00)  
**Matériaux fibreux - caractérisation, modélisation et optimisation** (FIBMAT)  
**System on chip, systèmes embarqués et objets connectés** (SOC2) - [www.gdr-soc.cnrs.fr](http://www.gdr-soc.cnrs.fr)

## → CNRS Mathématiques

**Fédération de Recherche en Mathématiques Auvergne-Rhône-Alpes** (Mara – CNRS, ECL, ENSL, INSA Lyon, UCBL, UCA, UGA, UJM, Université Savoie Mont-Blanc) - <https://frmaaa.math.cnrs.fr>  
**Institut Camille Jordan** (ICJ – CNRS, ECL, INSA Lyon, UJM, UCBL) - <https://math.univ-lyon1.fr>  
**Unité de mathématiques pures et appliquées** (UMPA – CNRS, ENSL) - <https://www.umpa.ens-lyon.fr>  
**Laboratoire de mathématiques Blaise Pascal** (LMBP – CNRS, UCA) - <https://lmbp.uca.fr>

**Groupements de recherche (GDR) : Optimisation** (CNRS)

## → CNRS Nucléaire & Particules

**Antenne IN2P3 CERN Prevesin** (AICP – CNRS) - <https://aicp.in2p3.fr>  
**Laboratoire des matériaux avancés** (LMA – CNRS) - <http://lma.in2p3.fr>  
**Centre de calcul de l'Institut national de physique nucléaire et de physique des particules** (CC IN2P3 – CNRS) - <https://cc.in2p3.fr>  
**Institut de physique des 2 infinis de Lyon** (IP2I Lyon – CNRS, UCBL) - <https://www.ip2i.in2p3.fr>  
**Laboratoire de physique de Clermont Auvergne** (LPCA – CNRS, UCA) - <https://lpc-clermont.in2p3.fr>

**Groupements de recherche (GDR) : Réactions, structure et astrophysique nucléaire : Expériences et théories** (RESANET) - <http://resanet.in2p3.fr>  
**Deep underground physics** (DUPHY)

## → CNRS Physique

**Fédération de physique André Marie Ampère** (FRAMA – CNRS, ENSL, INSA Lyon, UCBL, UJM) - <https://frama.universite-lyon.fr>  
**Fédération des accélérateurs pour les études des matériaux sous irradiation** (EMIR – CNRS, CEA, École Polytechnique, ENSICAEN, Université Caen Normandie, Université d'Orléans, Université Paris-Saclay)  
**Institut lumière matière** (iLM – CNRS, UCBL) <https://ilm.univ-lyon1.fr>  
**Laboratoire de physique de l'ENS de Lyon** (LPENSL – CNRS, ENSL) - <https://www.ens-lyon.fr/PHYSIQUE>  
**Groupements de recherche (GDR) : Soft Physics for Hard Materials** (SOPHY)

**Défis théoriques pour les sciences du climat** (Théorie et Climat) - <https://defi-theo-climat.ipsl.fr/>  
**Architecture et dynamique du noyau et des génomes** (ADN&G) - <https://adn-g.fr/>  
**Ultrafast Phenomena** (U.P) - <http://gdrupilm.univ-lyon1.fr>

## → CNRS Sciences humaines & sociales

**Equality and Conflict** (EqCo – CNRS, ENSL)  
**Maison de l'Orient et de la Méditerranée** - Jean Pouilloux (MOM – CNRS, Aix-Marseille Université, ENSL, UCBL, UJM, Lyon 2, Lyon 3) <https://www.mom.fr>  
**Maison des sciences de l'Homme Lyon Saint-Etienne** (MSH-LSE – CNRS, UJM, Lyon 3, Lyon 2) - <https://www.msh-lse.fr>  
**Antenne Lyon-MOM de l'Institut de recherche sur l'architecture antique** (IRAA – CNRS, Aix-Marseille Université) - <https://www.iraa.mom.fr>  
**Maison des sciences de l'Homme Clermont-Ferrand** (MSH Clermont-Ferrand – CNRS, UCA) - <https://msh.uca.fr>  
**Le laboratoire de l'éducation** (LLE – CNRS, ENSL) - <https://lle.ens-lyon.fr>  
**Institut d'Asie Orientale** (IAO – CNRS, ENSL, Sciences Po Lyon, Lyon 2) - <https://iao.cnrs.fr>  
**Environnements et sociétés de l'orient ancien** (Archéorient – CNRS, Lyon 2) - <https://www.archeorient.mom.fr>  
**Archéologie et archéométrie** (ArAr – CNRS, Lyon 2) - <https://www.arar.mom.fr>  
**Histoire et sources des mondes antiques** (HISOMA – CNRS, ENSL, Lyon 3, Lyon 2) - <https://www.hisoma.mom.fr>  
**Laboratoire de recherche historique Rhône-Alpes** (LARHRA – CNRS, ENSL, UGA, Lyon 3, Lyon 2) - <https://larhra.fr>  
**Interactions, corpus, apprentissages, représentations** (ICAR – CNRS, ENSL, Lyon 2) <https://icar.cnrs.fr>  
**Triangle : Actions, discours, pensée politique et économique** (CNRS, ENSL, Sciences Po Lyon, Lyon 2) - <https://triangle.ens-lyon.fr>  
**Centre Max Weber** (CMW – CNRS, ENSL, UJM, Lyon 2) - [www.centre-max-weber.fr](http://www.centre-max-weber.fr)  
**Laboratoire aménagement, économie, transports** (LAET – CNRS, ENTPE, Lyon 2) - <https://laet.science>  
**Dynamique du langage** (DDL – CNRS, Lyon 2) <http://www.ddl.cnrs.fr>  
**Histoire, archéologie, littérature des mondes chrétiens et musulmans médiévaux** (CIHAM – CNRS, Avignon Université, ENSL, Lyon 3, Lyon 2) - <https://ciham.cnrs.fr>  
**Groupe d'analyse et de théorie économique Lyon-Saint Etienne** (GATE – CNRS, UJM, Lyon 2) - <https://www.gate.cnrs.fr>  
**Laboratoire de psychologie sociale et cognitive** (LAPSCO – CNRS, UCA) - <https://www.lapSCO.fr>  
**Centre d'études et de recherches sur le développement international** (CERDI – CNRS, UCA) - <https://cerdi.uca.fr>  
**Institut d'histoire des représentations et des idées dans les modernités** (IHRIM – CNRS, ENSL, UJM, UCA, Lyon 3, Lyon 2) - <https://ihrim.uca.fr>

**Groupements de recherche (GDR) : Association pour le développement de la recherche en économie et en statistique** (ADRES)

## → CNRS Sciences informatiques

**Fédération informatique de Lyon** (FIL – CNRS, ECL, ENSL, INRIA, INSA Lyon, UCBL, Lyon 2) - <https://fil.cnrs.fr>  
**Laboratoire d'informatique en image et systèmes d'information** (LIRIS – CNRS, INSA Lyon, UCBL) - <https://liris.cnrs.fr>  
**Laboratoire de l'informatique du parallélisme** (LIP – CNRS, ENSL, UCBL) - <https://www.ens-lyon.fr/LIP>  
**Laboratoire d'informatique de modélisation et d'optimisation des systèmes** (LIMOS – CNRS, MINES Saint-Etienne, UCA) - <https://limos.fr>  
**Centre de recherche en acquisition et traitement de l'image pour la santé** (CREATIS – CNRS, INSA Lyon, Inserm, UCBL) - <https://www.creatis.insa-lyon.fr>

**Groupements de recherche (GDR) : Masses de données, informations, connaissances sciences des données** (MaDICS – CNRS) - <https://www.madics.fr>  
**Informatique géométrique et graphique, réalité virtuelle et visualisation** (IG-RV)  
**Mathématiques pour la géophysique des enveloppes fluides et solides** (MathGeoPhy) <https://mathgeophy.math.cnrs.fr/>  
**Informatique fondamentale et ses mathématiques** (IFM) - [www.gdr-ifm.fr/](http://www.gdr-ifm.fr/)

## → CNRS Terre & Univers

**Observatoire des sciences de l'univers de Lyon** (COMET – CNRS, UCBL) - <https://observatoire.univ-lyon1.fr>  
**Observatoire de physique du globe de Clermont-Ferrand** (OPGC – CNRS, UCA) - <https://opgc.uca.fr>  
**Laboratoire de géologie de Lyon : Terre, planètes, environnement** (LGL-TPE – CNRS, ENSL, UCBL) - <https://lgltpc.fr>  
**Centre de recherche astrophysique de Lyon** (CRAL – CNRS, ENSL, UCBL) - <https://cral.univ-lyon1.fr>  
**Laboratoire de météorologie physique** (LaMP – CNRS, UCA) - <https://lamp.uca.fr>  
**Laboratoire magmas et volcans** (LMV – CNRS, IRD, UCA) - <https://lmv.uca.fr>

## → Moyens communs

**Persée** (CNRS, ENSL) - <https://www.persee.fr>  
**Centre de communication scientifique directe** (CCSD – CNRS, INRAE, INRIA) - <https://www.ccsd.cnrs.fr>  
**Délégation Rhône Auvergne du CNRS** - [www.rhone-auvergne.cnrs.fr](http://www.rhone-auvergne.cnrs.fr)  
**Comité d'action et d'entraide sociales (CAES), Unité de service d'action et d'entraide sociale** - [www.caes.cnrs.fr](http://www.caes.cnrs.fr)



Direction de la publication  
Direction de la rédaction  
Rédaction en chef, mise en page,  
et recherche iconographique  
Rédaction  
Sur la base de la conception graphique

Antoine Petit  
Laurent Barbieri  
Hélène Curvat  
Sébastien Buthion, Gaïane Charpenet, Hélène Curvat, Maëlys Daubias, Marie Veronesi  
Sarah Landel

Comité scientifique : Laurent Bezin, Mohamed Ali Bouhifd, Antoine Cazes, Sylvain Charlat, Evelyne Gil, Régis Goiffon, Laure Guy, Egidio Marsico, Brigitte Prével

Cette plaquette est éditée par le service communication du CNRS Rhône Auvergne.

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

Impression : Imprimerie Courand et Associés  
Août 2024







**CNRS**  
**Délégation Rhône Auvergne**  
2, avenue Albert Einstein  
69609 Villeurbanne Cedex  
04 72 44 56 00  
[www.rhone-auvergne.cnrs.fr](http://www.rhone-auvergne.cnrs.fr)

