

A person wearing a bright orange jacket and a red beanie stands on a rocky outcrop, looking out over a vast colony of penguins. The penguins are scattered across the rocks and the surrounding beach. The background shows a wide expanse of water under a cloudy sky.

Une
année
avec
le CNRS
en Aquitaine

RAPPORT
D'ACTIVITÉ
2023

04

Édito

06

2023
en chiffres

08

Temps forts
en Aquitaine

12

Talents
& distinctions

22

La science
en 2023

44

La médiation scientifique
en 2023

52

L'innovation
en 2023

57

Les ressources
en 2023



Le CNRS est pleinement mobilisé en Aquitaine

En 2023, le CNRS s'est pleinement mobilisé pour renforcer ses partenariats avec les principaux acteurs de la recherche en Aquitaine. Comment cela s'est-il concrètement illustré ?

Tout au long de la dernière année, le CNRS a renforcé ses liens avec ses partenaires aquitains par le renouvellement de plusieurs conventions clés avec l'Université de Bordeaux, l'Université Bordeaux Montaigne et La Rochelle Université. Ces renouvellements sont essentiels pour fournir un cadre structurant aux laboratoires de recherche, leur permettant de mener leurs activités dans des conditions optimales. Dans cette dynamique, en tant que nouvelle délégation référente pour les laboratoires du CNRS implantés à La Rochelle et Chizé, nous avons travaillé en étroite collaboration avec La Rochelle Université pour répondre aux spécificités et besoins de ces laboratoires. Nous prévoyons ainsi de mettre en place dans les prochaines années un accompagnement de proximité pour les scientifiques qui souhaiteraient se lancer dans la recherche de financements européens.

Sur le site bordelais, en partenariat nos principaux partenaires, nous avons élaboré une charte pour accompagner les laboratoires dans leurs transitions sociales et environnementales. Cette initiative représente un pas important vers un avenir durable et responsable pour la recherche en Aquitaine, ce qui reflète parfaitement les engagements du CNRS sur ces questions.

À une échelle plus internationale, le CNRS, en tant qu'acteur majeur de la recherche, a eu le plaisir d'accueillir à Bordeaux l'ambassadeur de Lituanie en France, Nerijus Aleksiejūnas, accompagné d'une délégation de scientifiques lituaniens. Ils ont pu découvrir nos

laboratoires de recherche bordelais spécialisés en sciences du vivant, ce qui souligne l'attractivité de notre région et la qualité des recherches menées dans nos laboratoires. De manière générale, le CNRS a œuvré activement pour renforcer et structurer sa présence en Aquitaine, créant un environnement propice à l'excellence scientifique et à l'innovation.

Une des volontés du CNRS est de renforcer ses collaborations avec le monde socio-économique. Comment les initiatives du CNRS pour rapprocher la recherche scientifique de ce monde prennent forme sur le territoire aquitain ?

Le CNRS s'est associé à la structuration des pôles universitaires d'innovation sur les sites universitaires de Bordeaux, Pau et La Rochelle, pour justement mieux transférer les découvertes scientifiques vers le monde socio-économique. C'était une volonté commune et forte des établissements de structurer ces pôles pour favoriser l'organisation et l'identification de l'écosystème de l'innovation dans la région. La coordination des stratégies d'innovation entre les établissements et les actions partagées qui découleront de ces pôles ont pour objectif d'accélérer l'utilisation des résultats de la recherche publique au profit de la société et de l'économie.

Les laboratoires aquitains sont d'ailleurs extrêmement dynamiques sur ces questions de transfert de la recherche fondamentale vers la société. La signature récente d'un laboratoire commun entre le Centre lasers intenses et applications, la société Amplitude et le centre technologique Alphanov en est la parfaite illustration.

D'autres beaux exemples existent sur le territoire. En 2023, le Laboratoire de physique des deux infinis de Bordeaux et la société perpignanaise Carmelec se sont rendus à Paris pour valoriser leur laboratoire commun à l'occasion des 10 ans du programme Labcom de l'Agence nationale de la recherche.

Les laboratoires aquitains s'impliquent également à travers l'Europe dans des actions de valorisation vers le monde socio-économique. Samuel Marre est un exemple. Chercheur à l'Institut de chimie de la matière condensée de Bordeaux, il a récemment obtenu une bourse ERC Proof of Concept pour explorer les pistes de valorisation du CNRS, suite logique de ses précédents travaux de recherche qui l'ont amené à concevoir un réacteur reproduisant des conditions géologiques extrêmes. Pour renforcer cette dynamique, le CNRS s'est d'ailleurs doté d'un

réseau d'ingénieurs transfert, recrutés notamment au sein des laboratoires aquitains. Leur mission est d'aller au-devant des entreprises, notamment des plus petites d'entre-elles, et d'identifier leurs problématiques scientifiques pour éventuellement proposer à nos laboratoires de travailler autour de ces sujets.

Au-delà du transfert vers le monde socio-économique, le CNRS est particulièrement impliqué dans la diffusion des sciences. Comment collabore-t-il avec les acteurs régionaux pour promouvoir la science auprès des jeunes et du grand public ?

Le CNRS a un rôle important à jouer dans l'aide à la compréhension et à la décision. Les citoyens et citoyennes doivent pouvoir se forger leurs opinions en se nourrissant de la science. Un travail de diffusion est nécessaire et le CNRS le mène sur le territoire aquitain depuis de nombreuses années, en lien avec les principaux acteurs de la région.

Depuis plus de 20 ans, les laboratoires de recherche se mobilisent chaque année pour accueillir près de 2 000 lycéens, lycéennes, collégiens et collégiennes pendant la fête de la science, et leur donner un aperçu des recherches menées dans les laboratoires bordelais. Le CNRS amène également la science dans les espaces où celle-ci n'est pas attendue. Les rencontres Cinémasciences, organisées avec des cinémas partenaires de la métropole bordelaise, permettent de débattre avec les spectateurs autour de thématiques larges et variées comme l'addiction ou le droit du travail.

Le CNRS continue de renforcer ses relations avec les acteurs aquitains de la culture. Dans le cadre du déploiement du dispositif « Les Échappées inattendues », le CNRS a signé avec la ville de Talence une convention de partenariat destinée à promouvoir les sciences sur le territoire talençais. Et ce n'est pas le seul partenariat que le CNRS développe sur la région. En 2023, le CNRS et l'académie de Bordeaux se sont associés pour organiser l'Année de la Physique auprès des élèves et enseignants du secondaire et stimuler l'intérêt des jeunes pour cette discipline.

Le CNRS est pleinement mobilisé en Aquitaine, pour permettre à chacun d'appréhender ce que la science sait, mais également ce qu'elle ne sait pas.

2023 en chiffres

RESSOURCES HUMAINES

1 711

personnels CNRS,
soit près de **5.1 %** des effectifs
totaux du CNRS

574

chercheurs et chercheuses
permanents

640

ingénieurs, ingénieures,
techniciens, techniciennes

497

personnels non permanents

Près de

44 %

des personnels sont des femmes

IMMOBILIER

Près de

37 504

m² de patrimoine immobilier

BUDGET

169

millions d'euros de budget

SCIENCE

+ 2 600

publications scientifiques

53

unités de recherche et de service

110

projets européens déposés

dont **23** avec succès

84

PEPR (Programmes et Equipements
Prioritaires de Recherche)
dont

10 en coordination complète

130

projets ANR déposés dont

80 avec succès

INNOVATION

36

brevets déposés

54

déclarations
d'inventions

28

laboratoires communs

FÉVRIER — INTERNATIONAL

L'ambassadeur de Lituanie en France rencontre la communauté scientifique bordelaise en sciences de la vie et de la santé pour favoriser les collaborations scientifiques entre la France et la Lituanie.

© Délégation Aquitaine



MARS — ENVIRONNEMENT

Le CNRS, l'Université de Pau et des Pays de l'Adour et la région Nouvelle-Aquitaine ont lancé une chaire de recherche dédiée à la justice énergétique.

AVRIL — ENVIRONNEMENT

La chaire industrielle WinEsca est lancée à Pau pour lutter contre l'esca, une maladie du bois de la vigne.

JUIN — PARTENARIATS

Le CNRS et la ville de Talence s'associent, à travers la signature d'une convention de coopération, pour diffuser la culture scientifique sur le territoire de la commune.

© G.D.Photos



MARS — MÉDIATION

Le concours « Ma thèse en 180 secondes » fête son 10ème anniversaire à l'occasion de la finale régionale organisée à Pau.



JUIN — DISTINCTIONS

Sous la coupole de l'Institut de France, Olivier Donnard, directeur de recherche au CNRS, est reçu à l'Académie des Sciences.

JUIN — ENVIRONNEMENT

Le Centre d'Études Biologiques de Chizé accueille une journée dédiée à l'écologie, l'environnement et la biodiversité.



JUIN — MÉDIATION

Près de 700 visiteurs sont venus rencontrer les scientifiques bordelais à l'occasion de l'événement « Les Échappées inattendues » organisé avec la ville de Talence.

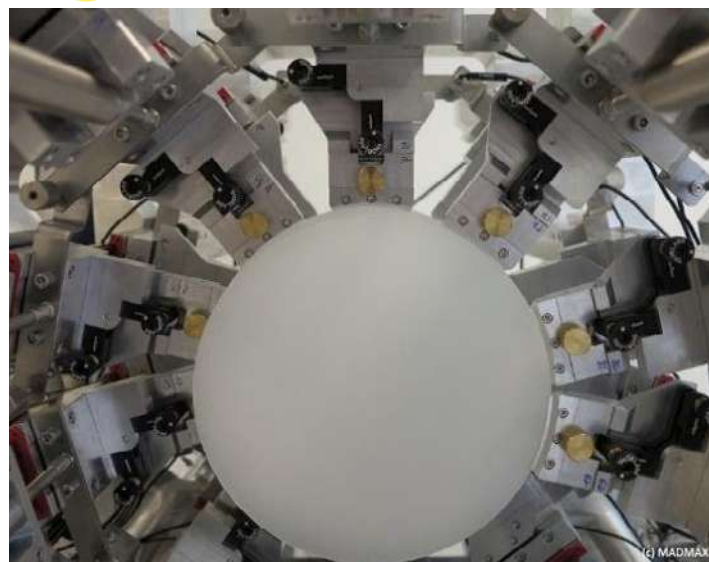
© G.D.Photos

Temps forts en Aquitaine

JUIN — PHYSIQUE

Le CNRS fonde, aux côtés de trois institutions de recherche allemande, un **laboratoire pour résoudre le mystère de la matière noire** impliquant un laboratoire bordelais.

© MadMax Collaboration



JUILLET — INNOVATION

Les projets « **Pôles universitaires d'Innovation** » des universités de Bordeaux, Pau et La Rochelle sont lauréats.



OCTOBRE — MÉDIATION

Les photos lauréates du concours « Le CNRS se raconte en images » sont présentées sur les grilles du parc Peixotto à Talence.

© Ville de Talence

NOVEMBRE — INSTITUTIONNEL

Sylvie Retailleau visite les laboratoires de La Rochelle à l'occasion du **30ème anniversaire de l'université**.



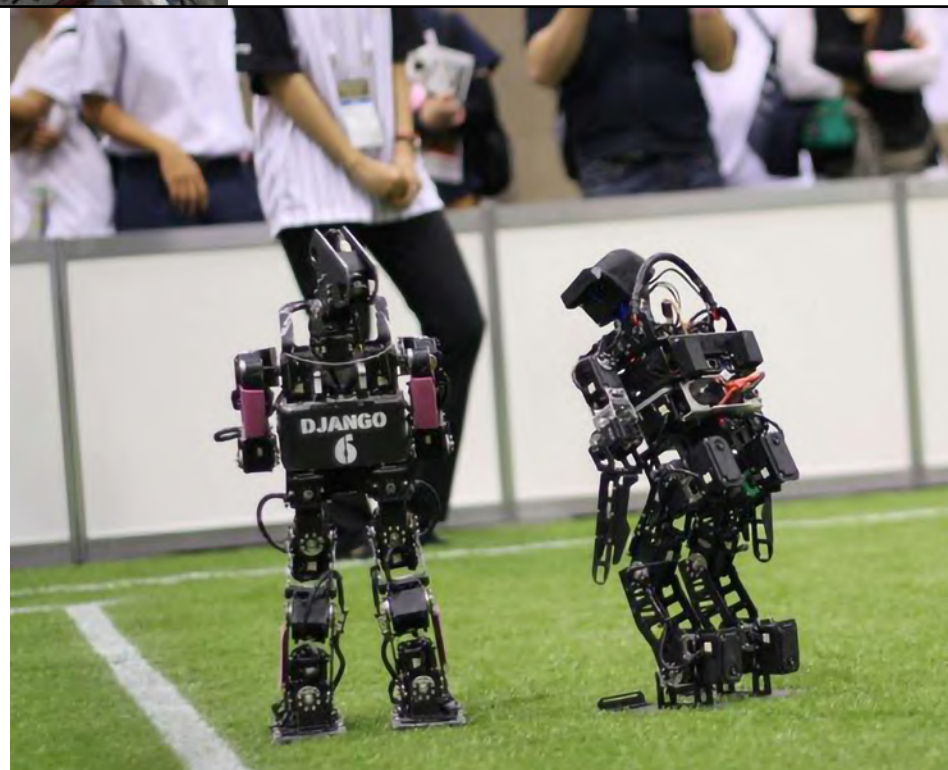
DÉCEMBRE — MÉDIATION

Inauguration du **GeoDock**, un lieu pensé pour être une interface entre la science et la société.

© G.D.Photos

JUILLET — PARTENARIATS

Le CNRS et l'Université Bordeaux Montaigne signent une convention autour des **ambitions scientifiques partagées par les deux établissements**.



JUILLET — INFORMATIQUE

L'équipe Rhoban du LaBRI remporte pour la cinquième fois la Robocup, coupe du monde de foot des robots autonomes, organisée à Bordeaux.

© Olivier Ly / Rhoban



DÉCEMBRE — PARTENARIATS

Le CNRS et l'Université de Bordeaux signent une convention de partenariat qui confirme **la politique scientifique ambitieuse partagée par les deux établissements**.

© Délégation Aquitaine



NOVEMBRE — DISTINCTIONS

Sept lauréats des médailles CNRS sont récompensés en Aquitaine pour leurs contributions scientifiques exceptionnelles.

Talents & distinctions



© Délégation Aquitaine

Alexander Kuhn

En jouant avec la synergie entre chimie, physique et un peu de biologie, Alexander Kuhn façonne depuis l'obtention de son doctorat, en 1994 au Centre de recherche Paul Pascal, des systèmes électrochimiques aux propriétés surprenantes, voire inédites. Il a par exemple amélioré et étendu la synthèse d'objets Janus, dont la surface comporte au moins deux propriétés physico-chimiques différentes, qui ont ensuite servi à des applications allant de la chimie analytique à la catalyse, en passant par le déplacement contrôlé d'objets. Il a ainsi permis à des feuilles de polymères de se mouvoir, constituant des flotteurs capables de détecter la chiralité de molécules en solution. Alexander Kuhn a aussi développé la première surface métallique nanostructurée favorisant, jusqu'à 98 %, la production d'un énantiomère lors d'une synthèse organique. Ces résultats sont d'un grand intérêt par exemple pour l'industrie pharmaceutique, toujours en quête de nouvelles solutions pour discriminer des molécules chirales.



© Arthur Péquin

Julie Déchanet-Merville

Après son doctorat en immunologie, Julie Déchanet-Merville se focalise sur les réponses immunitaires impliquées dans le contrôle des infections par le cytomégalovirus survenant chez les patients immunodéprimés. Elle démontre l'importance du rôle joué par les lymphocytes T de type gamma-delta dans la lutte contre ce virus. Ses travaux s'attellent ensuite à mieux comprendre l'action de ces cellules lorsque notre corps combat des maladies infectieuses, un cancer ou suite à une transplantation. En ce sens, Julie Déchanet-Merville recherche, in vitro et in vivo, les mécanismes d'activation de ces cellules et notamment les antigènes activateurs exprimés sur les cellules malades qui pourraient servir à la création d'immunothérapies. En parallèle, la chercheuse contribue au déploiement de la seule unité de recherche en immunologie de Bordeaux, en interaction forte avec différents services hospitaliers. Elle coordonne également le réseau interdisciplinaire NEWMOON qui développe des modèles innovants pour mieux comprendre le cancer.



© Marc Grémillon

Amélie Bernard

L'acclimatation des plantes aux contraintes environnementales est une question centrale dans les recherches d'Amélie Bernard. Après une thèse sur l'importance des lipides dans la réponse des plantes à la sécheresse, la chercheuse se concentre sur l'étude de l'autophagie au cours de son post-doctorat aux États-Unis puis au sein du CNRS qu'elle intègre en 2016. Ce processus de dégradation et de recyclage intracellulaire est fondamental pour la survie des plantes aux stress tels que les carences en nutriments ou en eau. Dans le contexte d'une ERC Starting Grant, Amélie Bernard s'intéresse en particulier à l'implication des lipides dans les dynamiques membranaires mises en œuvre au cours de l'autophagie. Elle combine pour cela des approches de protéomique, de lipidomique et de biochimie ainsi que de l'imagerie 3D haute résolution. Ses recherches ont ainsi apporté des avancées majeures à notre compréhension des mécanismes de formation des structures autophagiques chez les plantes.



© François Bonno

Elise Goujard

Dans le cadre de ses recherches, Élise Goujard s'intéresse, plus ou moins, au billard. Ce n'est pas le sport qui la fascine, mais plutôt la géométrie et la dynamique des trajectoires d'une bille dans un billard polygonal. Ce problème complexe des mathématiques contemporaines fait partie des domaines plus larges de la dynamique du flot de Teichmüller et de la géométrie des espaces de modules. Domaines auxquels Élise Goujard a apporté des contributions remarquables en particulier dans ses travaux sur les volumes de Masur-Veech et les constantes de Siegel-Veech. Ses recherches menées en collaboration avec les mathématiciens Vincent Delecroix, Peter Zograf et Anton Zorich, trouvent des applications directes à la dynamique des billards dits rationaux. Ensemble, ils ont également démontré plusieurs conjectures sur les propriétés géométriques de familles de surfaces de demi-translation qui contribuent à la résolution de problèmes de comptage sur de telles surfaces.

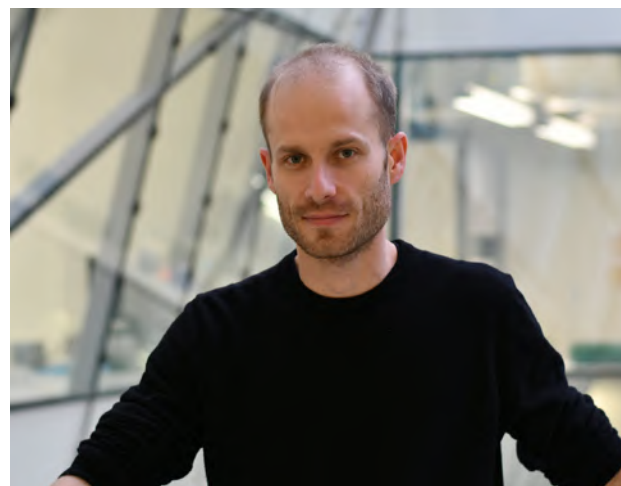


© Délégation Aquitaine

Yvonne Jansen

Les travaux d'Yvonne Jansen ont pour but de faciliter l'accès aux données pour des non-experts à travers des visualisations au-delà des écrans classiques de bureau. Pendant sa thèse à l'université Paris-Sud elle se concentre sur les techniques de visualisation physique (histogrammes créés par fabrication numérique par exemple). Elle effectue son post-doctorat à l'université de Copenhague (Danemark), sur le rôle du corps dans l'interaction humain-machine. Depuis son entrée au CNRS en 2016, elle s'intéresse aux visualisations situées, qui permettent d'intégrer les données dans l'environnement physique proche de l'endroit ou de l'objet sur lequel elles portent. Ses recherches contribuent entre autres à l'explication des enjeux climatiques et de sobriété énergétique. Yvonne Jansen conçoit et étudie des systèmes interactifs destinés aux décideurs et au grand public, afin de les aider à apprécier les données qui se cachent derrière des décisions quotidiennes, comme, par exemple, l'impact des choix alimentaires ou des modes de transport.

MÉDAILLES DE BRONZE 2023



© Arnaud Rodriguez

Mathieu Letellier

La plasticité est l'incroyable capacité de notre cerveau à se réorganiser en fonction de notre environnement. Elle joue un rôle essentiel pendant le développement, mais aussi lors de processus adaptatifs comme l'apprentissage et la mémoire. À travers ses recherches, Mathieu Letellier s'intéresse à la plasticité des synapses, les zones de contact à travers lesquelles les neurones communiquent et relaient l'influx nerveux. Son objectif est de déchiffrer les mécanismes moléculaires et cellulaires qui régulent leur nombre, leur diversité et leur fonction et qui, lorsqu'ils sont altérés, sont à l'origine de maladies neurologiques. Il a ainsi montré qu'une signalisation affectant la neurologine 1, une protéine impliquée dans la mémorisation, contrôle la différenciation et la plasticité des synapses excitatrices. Mathieu Letellier cherche désormais à comprendre comment les neurones régulent chacune de leurs nombreuses connexions, un phénomène important pour optimiser le stockage de l'information et les processus cognitifs.



© Délégation Aquitaine

Amandine Spire

À l'intersection des études urbaines et migratoires, les travaux d'Amandine Spire résonnent avec des enjeux centraux voire brûlants des sociétés contemporaines : le rapport à l'altérité et à la migration, la citoyenneté et le droit à la ville dans les sociétés post-coloniales. Dans une démarche de recherche qualitative, la géographe s'intéresse aux expériences urbaines et migratoires dans leurs relations aux institutions en Afrique de l'Ouest et plus récemment en France, développant des méthodes de recherche-action ou de recherche par le film, articulant enquêtes de terrain et dispositifs participatifs pour croiser les expériences et savoirs. Elle a fortement contribué à décentrer les études urbaines de leur approche nord-américaine et britannique ainsi qu'à amorcer un tournant « sudiste » dans les études urbaines en France. Elle a également participé à la création de la revue Carnets de Géographes et de la collection Singulières Migrations, défrichant de nouveaux fronts de recherche au carrefour des disciplines.

MÉDAILLES DE BRONZE 2023



TALENTS CNRS

Médaille d'or

Tous les ans depuis sa création en 1954, la médaille d'or distingue l'ensemble des travaux d'une ou plusieurs personnalités scientifiques ayant contribué de manière exceptionnelle au dynamisme et au rayonnement de la recherche française.

Médaille de l'innovation

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

Médaille de la médiation scientifique

Créée en 2021, la médaille de la médiation scientifique récompense des scientifiques et des personnels d'appui à la recherche, pour leur action, ponctuelle ou pérenne, personnelle ou collectivement, mettant la science en valeur au sein de la société.

Médaille d'argent

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

Médaille 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.

Médaille 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.

Cristal collectif

Créé en 2019, 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.

CNRS Biologie



Christophe Mulle a reçu le Prix Desmarest

Le Prix Desmarest de la Fondation Pierre Deniker vise à financer des projets de recherche fondamentale dans le domaine de la maladie d'Alzheimer et des maladies neurodégénératives. Christophe Mulle, directeur de recherche à l'Institut Interdisciplinaire de Neurosciences a reçu ce prix pour un projet co-dirigé avec Thierry Amédée. L'objectif de ce projet est d'étudier les relations morpho-fonctionnelles entre la microglie et les synapses à proximité des plaques amyloïdes dans un modèle animal de la maladie d'Alzheimer.

© Arnaud Rodriguez

L'équipe de Grégory Giannone est lauréate du Prix Equipe Fondation Recherche Médicale 2023

L'équipe de Grégory travaille au sein de l'Institut interdisciplinaire des neurosciences sur les mécanismes moléculaires contrôlant l'architecture et la dynamique des structures mobiles, en particulier les adhésions aux intégrines et les protrusions dépendantes de l'actine, lors de la migration cellulaire et de la mécanosensation. Grâce à son programme de recherche innovant en biologie avec des applications potentielles dans le domaine de la santé, l'équipe a été sélectionnée par la Fondation pour la Recherche Médicale.

Patrick Blanco, lauréat du Prix Fondation Guillaumat-Piel

Patrick Blanco est immunologiste, professeur des universités - praticien hospitalier, chef du service d'immunologie et immunogénétique au CHU de Bordeaux et coresponsable de l'équipe « Origines et pathogenèse des maladies auto-immunes et inflammatoires » dans l'unité Immunologie conceptuelle expérimentale et translationnelle. Il ambitionne de mettre à profit les propriétés d'un peptide — une petite protéine — produit par des cellules cancéreuses et découvert par son équipe, pour traiter des maladies auto-immunes. Le prix Fondation Guillaumat-Piel vise à soutenir les travaux de recherche sur les maladies infantiles, sur les maladies du sang ou ostéoarticulaires.



© Arnaud Rodriguez

Daniel Choquet reçoit le Grand Prix 2022 de L'Académie des sciences, belles lettres et arts de Bordeaux

Daniel Choquet, directeur de recherche au CNRS à l'Institut Interdisciplinaire de Neurosciences, a reçu mardi 26 septembre le Grand prix 2022 de l'Académie des sciences, belles lettres et arts de Bordeaux des mains de Pierre Hurmic, maire de Bordeaux, pour ses contributions scientifiques majeures.

L'Académie des sciences, belles lettres et arts de Bordeaux accueillait, mardi 26 septembre, la cérémonie de remise du Grand prix de l'Académie de 2022, attribué à Daniel Choquet pour honorer l'ensemble de son œuvre. Ingénieur de l'Ecole Centrale (Paris), Daniel Choquet a lancé un programme interdisciplinaire sur l'utilisation de l'imagerie à haute résolution pour étudier le trafic des récepteurs de neurotransmetteurs dans les cellules neurales à Bordeaux en 1996. Il a créé et dirige depuis 2011 l'Institut Interdisciplinaire de Neurosciences et le Bordeaux Imaging Center. Il est également le directeur du Grand programme de recherche BRAIN_2030, Bordeaux Region Aquitaine Initiative for the future of Neuroscience. Sa principale réalisation scientifique a été la découverte que les récepteurs des neurotransmetteurs sont en mouvement constant dans la membrane neuronale et que la régulation de ce trafic régule profondément la transmission synaptique.

CNRS Chimie

Alain Brisson : Prix Castaing de la SFμ (Société Française des Microscopies)

Alain Brisson, directeur de recherche à l'Institut Européen de Chimie et Biologie reçoit le prix Castaing de la Société Française des Microscopies. Ce prix récompense ses remarquables contributions dans les domaines de la cryo-microscopie électronique et de la microscopie à force atomique.

Une bourse ERC Proof of Concept CNRS décerné à Samuel Marre

Samuel Marre responsable du Groupe « Fluides supercritiques » de l'Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux, a obtenu la bourse ERC Proof of Concept intitulée « Sapphire and diAmond LAB-on-a-chip Microfluidics: microreactors for extreme conditions experimentations » (SALAMI). Ce projet va permettre de développer une nouvelle technologie innovante de réacteurs microfluidiques.

→ à retrouver dans la rubrique Innovation

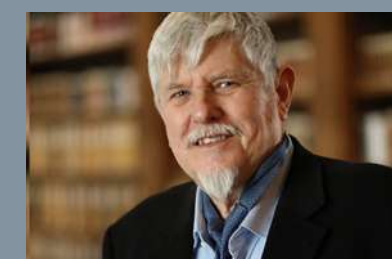
Lionel Canioni reçoit la distinction «Optica Fellow 2023»

Lionel Canioni, chercheur à l'Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux, a été nommé « Optica Fellow 2023 ». Cette nomination a été décernée cette année à 109 membres, provenant de 24 pays, pour leurs contributions significatives à l'avancement de l'optique et de la photonique par le biais de l'éducation, de la recherche, de l'ingénierie, du « business » et des services.

The European Ceramic Society récompense Jean-Marc Heintz par la distinction «Fellows ECerS»

Jean-Marc Heintz, professeur responsable du groupe « Intermatalliques, Métaux et Composites » de l'Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux a reçu la distinction de Fellows de l'European Ceramic Society (ECerS) qui récompense une carrière scientifique internationale dans le domaine des céramiques et une implication dans la vie de l'ECerS.

Olivier Donard élu à l'Académie des Sciences



© Académie des Sciences

Mardi 6 juin 2023 a eu lieu, sous la coupole de l'Institut de France, la cérémonie solennelle de réception des 18 nouveaux membres de l'Académie des sciences, élus fin 2022. Olivier Donard, directeur de recherche CNRS émérite à l'Université de Pau et des Pays de l'Adour et premier directeur de l'IPREM, en faisait partie.

En 1995, à la demande du CNRS, Olivier Donard crée le Laboratoire de Chimie Bioinorganique et Environnement (EP 132) qui deviendra, en 2014, l'Institut des sciences analytiques et de physico-chimie pour l'environnement et les matériaux (IPREM), unité mixte de recherche UPPA/CNRS 5254, qu'il dirige jusqu'en 2017. De 2012 à 2020, il est également le directeur du centre de Spectrométrie de masse pour les sciences de la réactivité et de spéciation (MARSS), qui obtient en 2017 le label "Équipement d'excellence" financé par le Programme d'Investissements d'Avenir de l'État et mis en œuvre par l'Agence Nationale de la Recherche. Ce centre est considéré comme le plus grand pôle de spectrométrie de masse (spéciation et isotopie) d'Europe. Auteur de 308 publications scientifiques à comité de lecture, Olivier Donard a aussi créé deux entreprises en lien avec son domaine d'expertise, Ultra Traces Analyse Aquitaine (UT2A) en 1999 et Advanced Isotopic Analysis (AIA) en 2017. Au cours de sa carrière, il a également enseigné en Angleterre et en Suède.

Henri Cramail reçoit le Prix champetier 2023 du Groupe Français d'Étude des Polymères

A l'occasion du 51^{ème} Colloque National du Groupe Français des Polymères, Henri Cramail, professeur de l'université de Bordeaux au Laboratoire de Chimie des Polymères Organiques, a reçu le prestigieux Prix Champetier pour sa contribution exceptionnelle à la chimie des polymères biosourcés. Ce prix récompense la carrière d'un chercheur français ou étranger dont la contribution scientifique dans le domaine des polymères mérite tout particulièrement d'être mis en valeur.

Romain Wernet reçoit le prix « Battery Young Researcher Award » Battery Innovation Days 2023

Romain Wernert, chercheur à l'Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux, a reçu le prix « Battery Young Researcher Award » des Battery Innovation Days 2023 qui se sont déroulés les 14 et 15 novembre 2023 à Bordeaux. Ce prix récompense l'excellence académique et les avancées scientifiques dans le domaine de la recherche sur les batteries.



© Délégation Aquitaine

Philippe Poulin lauréat d'une bourse ERC advanced avec le projet PERLA

Le projet PERLA, porté par Philippe Poulin, directeur de recherche au Centre de Recherche Paul Pascal, vise la réalisation de fluides conducteurs à partir de particules anisotropes en écoulement. La rotation des particules doit générer la formation de réseaux conducteurs. Ce phénomène est attendu d'après le comportement théorique des particules anisotropes dans un écoulement. Le défi du projet consiste à tester ce nouveau concept qui constitue une situation originale de percolation dans un système hors-équilibre. La validation de ce concept permettra la réalisation de fluides dont la conductivité varie en fonction des conditions d'écoulement. Ces fluides pourraient trouver des applications dans l'électronique et la robotique flexible, ou encore comme électrodes liquides dans des dispositifs pour le stockage d'énergie et l'électrochimie en écoulement.

Prix Achille Le Bel de la Société Chimique de France attribué à Philippe Poulin

Le prix Achille Le Bel de la Société Chimique de France a été attribué à Philippe Poulin pour ses avancées remarquables dans le domaine de la compréhension du transport électronique dans les matériaux contenant du graphène ou des nanotubes de carbone.

Prix de la fondation iXCore-iXlife-iXblue attribué à Alexandre Baron

La Fondation iXCore — iXlife — iXblue pour la Recherche sélectionne chaque année des chercheurs dont les travaux sont de tout premier plan. Elle ambitionne par son action de faciliter les conditions d'exécution de leurs activités, et notamment de leur donner davantage de réactivité. Le jury de la fondation, présidé par Alain Aspect, a attribué le prix 2023 à Alexandre Baron, enseignant-chercheur au Centre de Recherche Paul Pascal. Ses travaux portent sur les métamatériaux, et plus particulièrement l'étude de la nanostructuration de briques de base (méta-atomes) pour les matériaux artificiels, aux propriétés d'absorption et de diffusion de lumière contrôlées et fabriquées par auto-assemblage. Cette nouvelle génération de systèmes permettrait de former des matériaux pour une grande variété d'applications, telles que le refroidissement passif, le contrôle spatio-temporel de la lumière ou encore la réalisation de dispositifs à faible puissance de commande pour les technologies des lasers.

CNRS Ecologie & Environnement

Grande médaille Albert 1^{er} dans la section Science pour Henri Weimerskirch

Henri Weimerskirch est chercheur émérite au CNRS, au Centre d'Études Biologiques de Chizé au sein de l'équipe « Equipe Prédateurs Marins ». Fin 2023, il a reçu la Grande médaille Albert 1^{er}, catégorie « science », qui récompense les personnes œuvrant pour la préservation des océans.

Jérôme Fort récompensé par l'Académie des Sciences avec le Prix sur la recherche scientifique en zone polaire et subpolaire

Jérôme Fort est chargé de recherche CNRS au laboratoire Littoral, Environnement et Sociétés. Ce prix récompense ses travaux sur l'impact des multiples changements environnementaux sur les écosystèmes marins polaires, notamment au travers l'étude des oiseaux marins. Il coordonne également le réseau international ARCTOX pour un suivi et une meilleure compréhension de la dynamique des contaminants chimiques à l'échelle pan-Arctique. Il est par ailleurs, depuis 2018, délégué scientifique Arctique et Antarctique auprès de l'Institut écologie et environnement du CNRS.



© Ministère de la Transition Ecologique

Nomination à l'Institut Universitaire de France de Virginie Duvat

Virginie Duvat, professeure à La Rochelle Université au laboratoire Littoral, Environnement et Sociétés, a été nommée sur une chaire Innovation à l'Institut Universitaire de France pour 5 ans, à partir du 1^{er} octobre 2023.

CNRS Ingénierie

Nadia Saiouri est lauréate du Grand prix de l'innovation de l'Etat i-PhD

Le projet VALOSED, porté par Nadia Saiouri, directrice de recherche à l'Institut de Mécanique et d'Ingénierie, a reçu un grand prix au concours d'innovation de l'Etat i-PhD. Il s'agit d'un projet Région Nouvelle-Aquitaine cofinancé par le Grand Port Maritime de Bordeaux portant sur la valorisation des sédiments de dragage pour créer des bétons écologiques.

Giuseppe Sciumè est nommé membre junior de l'Institut Universitaire de France en oncologie physique

Giuseppe Sciumè chercheur à l'Institut de mécanique et d'ingénierie a été nommé membre Junior de l'Institut Universitaire de France, pour une durée de 5 ans. Il est lauréat de la chaire fondamentale pour ses travaux de recherche sur l'oncologie physique.

CNRS Mathématiques

Gilles Zémor est nommé membre Senior de l'Institut Universitaire de France

Gilles Zémor, enseignant-chercheur à l'Institut de Mathématiques de Bordeaux, a été nommé membre Senior de l'Institut Universitaire de France au titre de la chaire fondamentale dans le domaine des Mathématiques et leurs interactions. Ses travaux de recherche concernent la théorie des codes correcteurs d'erreurs, à la fois classiques et quantiques, et leurs interactions avec d'autres domaines des mathématiques et de l'informatique.

Sophie Hontebeyrie reçoit le Prix Bella Srodogora de la Fondation CNRS

Pour sa seconde édition, le Prix Suzanne Bella Srodogora de la Fondation CNRS a été attribué à Sophie Hontebeyrie pour son engagement technique et administratif auprès des équipes de recherche. Ingénieure d'études CNRS, Sophie Hontebeyrie est responsable administrative et financière au Laboratoire de Mathématiques et de leurs Applications de Pau.

CNRS Physique



© Fondation L'Oréal-UNESCO

Célia Pelluet, lauréate Jeune Talent du Prix L'Oréal-UNESCO

Célia Pelluet est parmi les 35 lauréates Jeunes Talents du prix L'Oréal-UNESCO pour les femmes et la science de 2023. Elle est spécialisée dans la science de la lumière, la photonique. Doctorante, elle mène sa thèse sur l'universalité de la chute libre depuis l'espace au sein de l'Institut d'Optique d'Aquitaine à l'Institut de Photonique, Numérique et Nanosciences, un sujet qui permet d'interroger aussi bien le fonctionnement de l'univers que d'améliorer les outils de cartographie terrestre.



© Ludovic Authier

Thomas Salez, Prix Esprit Fondation Michelin de l'Académie des sciences

Thomas Salez est chercheur CNRS au Laboratoire Ondes et Matière d'Aquitaine. Avec l'équipe qu'il a créée et dirige, il étudie sur les plans expérimental, théorique et numérique la physique de la matière complexe en confinement et aux interfaces. Il a obtenu des résultats originaux sur les verres nanométriques de polymères, ainsi que sur les contacts élastohydrodynamiques et la capillarité des solides mous. Il s'intéresse à présent à la diffusion de protéines aux abords de membranes cellulaires.

CNRS Sciences informatiques

Fabien Lotte reçoit le Prix Lovelace-Babbage de l'Académie des sciences en partenariat avec la Société informatique de France

Fabien Lotte est directeur de recherche Inria au Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique. Il conçoit des interfaces cerveau-ordinateur (ICO), qui permettent d'interagir avec un ordinateur uniquement grâce à son activité cérébrale. Il développe des algorithmes pour décoder les signaux cérébraux, et optimise l'entraînement humain au contrôle d'ICO. Il a été coordinateur de divers projets de recherche sur les ICO, tels que les ANR REBEL et PROTEUS ou l'ERC BrainConquest.

Meghyn Bienvenu récompensée par le Prix «Test-of-time» à PODS'23

Directrice de recherche au Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique, Meghyn Bienvenu et ses co-auteurs, Balder ten Cate, Carsten Lutz, et Frank Wolter, ont reçu le prix «Albert O. Mendelzon Test of Time Award» pour l'impact de leur article publié il y a 10 ans à la conférence PODS'13 : « Ontology-based data access: A study through disjunctive datalog, CSP, and MMSNP ».



LA SCIENCE

en 2023

International

La recherche en mathématiques : une histoire franco-coréenne

L'Institut de Mathématiques de Bordeaux, dont le CNRS est tutelle, a été porteur du programme IRL (International Research Laboratory) France-Corée pendant la période 2019-2023. Ce programme international est actuellement le seul IRL en mathématiques entre la France et la Corée. En regroupant 3 disciplines phares des mathématiques, il permet essentiellement aux équipes de recherche des deux pays de pouvoir se déplacer et travailler avec un collègue étranger. La conférence de clôture s'est déroulée en Août 2023, à Séoul, au KIAS. La rencontre a démontré le haut niveau scientifique des exposés et l'intérêt des deux parties à poursuivre à nouveau cette collaboration. Le projet sera reconduit sous la forme d'un IRN (International Research Network) pour une durée de 5 ans. Il comporte 7 partenaires français et 5 partenaires coréens.

Malcom : un projet de recherche international pour l'IA appliquée à la chimie des matériaux

Un nouveau projet de recherche international, dont le CNRS est partie prenante, a démarré entre la France et la Belgique en chimie. L'Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux est impliqué parmi les acteurs du projet. Le projet Malcom vise à utiliser l'IA et la science des données pour accélérer la découverte de matériaux plus performants ainsi que de procédés de synthèse, de mise en forme et de recyclage plus durables. Deux plateformes sont actuellement en cours de développement au sein du laboratoire bordelais : une sur la synthèse haut débit de matériaux et l'autre pour la caractérisation haut débit des matériaux par diffraction des Rayons X. Ces plateformes vont générer une vaste quantité de données que le projet Malcom contribuera à exploiter et valoriser.

L'ambassadeur de Lituanie en France rencontre la communauté scientifique bordelaise

L'ambassadeur de Lituanie en France, M. Nerijus Aleksiejūnas, a rencontré la communauté scientifique bordelaise le lundi 6 février 2024. Cette rencontre organisée sous l'impulsion du CNRS a favorisé les liens et les collaborations scientifiques entre la France et la Lituanie autour des sciences de la vie et de la santé. Entouré d'une délégation composée de treize scientifiques lituaniens, de représentants de l'ambassade et de représentants de l'Innovation Agency of Lithuania, l'ambassadeur a rencontré les principaux acteurs bordelais de la recherche en imagerie cellulaire dynamique à haute résolution, en cancérologie, et en neurosciences. Les échanges se sont structurés autour de présentations scientifiques de haut niveau réalisées au sein du Bordeaux Imaging Center, de l'Institut de Biochimie et Génétique Cellulaires, et du laboratoire Sommeil, Addiction et Neuropsychiatrie.

Une infrastructure paneuropéenne pour accélérer la recherche sur le cancer

Le projet Européen EOSC4Cancer permettra d'établir une infrastructure paneuropéenne pour soutenir la découverte, l'accès et l'analyse de grands ensembles de données cliniques et moléculaires. Pour accélérer la recherche sur le cancer, il repose sur cinq cas d'utilisation des données, correspondant à des étapes du parcours du patient, allant de la prévention, de la détection précoce jusqu'au diagnostic et au traitement. Les solutions mises en place sont destinées à préparer scientifiquement les meilleures pratiques et les outils bioinformatiques pour gérer les données de recherche sur le cancer au niveau Européen. Dans le cadre de ce projet, l'Institut de Biochimie et Génétique Cellulaires, dont le CNRS est tutelle, coordonne un ensemble de travaux consacrés à l'analyse des données. L'équipe a notamment développé une méthode IA basée sur le traitement du langage humain pour pouvoir orienter les patients vers des essais cliniques en fonction des informations contenues à la fois dans leurs dossiers et leurs données moléculaires.

Un laboratoire franco-allemand pour identifier la nature de la matière noire

Le CNRS et des centres de recherche allemands de l'Association Helmholtz se sont associés pour créer le Dark Matter Lab (DMLab), un International Research Laboratory qui sera dédié à la recherche sur cette mystérieuse substance qu'est la matière noire. Créé fin mai 2023, il sera installé dans des locaux du Deutsches Elektronen-Synchrotron à Hambourg. Le Laboratoire de Physique des 2 infinis de Bordeaux, dont le CNRS est tutelle, est partie prenante de ce projet international. Parmi les axes scientifiques qui seront approfondis au DMLab figurent la recherche directe de matière noire, l'étude des ondes gravitationnelles et des astroparticules, le développement de nouvelles techniques d'accélération de particules, l'amélioration des détecteurs, la physique théorique, et enfin la gestion et le traitement des données générées dans ces expériences.



M. Nerijus Aleksiejūnas et son équipe au laboratoire SANPSY. © G.D.Photos



M. Nerijus Aleksiejūnas et son équipe ont été notamment accueillis au sein du Bordeaux Neurocampus. © G.D.Photos

Université d'été pour la Grande Muraille verte du Sahel

L'Observatoire hommes-milieux international rassemble traditionnellement chaque année des scientifiques de tous horizons pour une université d'été à Widou Thiengoly, au Sénégal. En 2023, cette opportunité pour les experts d'échanger sur la lutte contre la désertification et les effets du changement climatique s'est tenue, pour la première fois, à La Rochelle avec le soutien du CNRS. Initialement pensée pour réunir la communauté scientifique, aujourd'hui, l'université d'été de la Grande Muraille Verte s'adresse plus largement à la société. Plusieurs actions de diffusion de la culture scientifique ont été organisées à cette occasion avec le Museum d'histoire naturel et l'Aquarium de La Rochelle.

Environnement & climat

Les oiseaux marins face à la pollution plastique : un enjeu global

+ Compte tenu de l'augmentation de la pollution plastique partout dans le monde et de sa répartition inégale dans l'océan, il est essentiel de comprendre où les oiseaux marins sont les plus à risque de rencontrer du plastique afin de prendre des mesures d'atténuation et de conservation. Pour identifier ces zones, une équipe de recherche internationale mobilisant des scientifiques du CNRS du Centre d'Études Biologiques de Chizé, a mis en commun différentes données de suivi spatialisé d'oiseaux marins, recueillies sur une période de 26 ans, et superposées à des cartes de la distribution des plastiques dans l'océan. En révélant les zones les plus polluées, cette étude a mis en évidence que des espèces très menacées, telles que le puffin des Baléares, le puffin de Newell et le pétrel des Hawaï, présentent un risque d'exposition aux plastiques particulièrement élevé, ce qui est préoccupant pour des espèces qui subissent déjà de nombreuses menaces liées aux activités humaines, telles que la prédation par des espèces invasives, la pêche et le changement climatique.



Pétrel des neiges sur un rocher de l'île des Pétrels, Terre Adélie, Antarctique
© Yan ROPERT-COUDERT / CEBC / IPEV / WWF-Royaume-Uni / CNRS Images



Les concentrations de mercure ont augmenté de près de 60 % en un siècle chez un oiseau marin tropical

+ Le mercure est un contaminant naturel dont les rejets ont fortement augmenté dans l'environnement du fait de l'industrialisation et de l'utilisation des combustibles fossiles. Cette augmentation se retrouve dans les tissus des prédateurs supérieurs qui accumulent le mercure. D'autres activités humaines comme la pêche sont également susceptibles d'influencer la contamination au mercure dès lors qu'elles modifient les réseaux trophiques ou l'accessibilité des proies, notamment pour les oiseaux qui profitent des thons et des dauphins pour s'alimenter. Dans une étude récente sur la sterne fuligineuse, l'oiseau marin le plus abondant, des scientifiques du CNRS issus du laboratoire Littoral, Environnement et Sociétés et du Centre d'Études Biologiques de Chizé, en collaboration étroite avec l'Institut des Sciences Analytiques et de Physico-Chimie pour l'Environnement et les Matériaux, ont montré que l'augmentation des concentrations de mercure dans le plumage des sternes sur une période de 145 ans est liée à un changement de leur alimentation qui peut être influencée par le changement global ou la surpêche.



Sooty Tern © Laura Shearer

L'impact de la promotion des semences modernes sur la biodiversité congolaise

— Depuis les années 1960, la disponibilité accrue de variétés de semences modernes dans les pays en développement a eu des effets positifs importants sur le bien-être des ménages. Cependant, l'effet des changements d'utilisation des terres sur la déforestation et la biodiversité est ambigu. Une étude menée par une équipe de recherche, dont des scientifiques du CNRS à Bordeaux Sciences Economiques, examine cette question par le biais d'un essai de contrôle randomisé dans une zone reculée de la forêt tropicale du bassin du Congo où les marchés des intrants et des produits sont faibles. En utilisant des données sur la conversion des terres au niveau des parcelles, combinées à des données de télédétection, l'étude montre que la promotion de variétés de semences modernes n'a pas conduit à une augmentation de la déforestation de manière globale. Cependant, les agriculteurs ont déboisé plus de forêt primaire et moins de forêt secondaire. L'étude attribue ce phénomène à la demande accrue d'azote requise par l'utilisation de certaines variétés de semences modernes et à l'absence de sources alternatives de nutriments pour le sol, qui ont incité les agriculteurs à se tourner vers la culture des terres défrichées en forêt primaire. À moins d'être combinées à des interventions visant à maintenir la fertilité des sols, les politiques de promotion des variétés de semences modernes risquent de se faire au prix d'importantes pertes de biodiversité.

Programme ZNIEFF-Mer

A la demande de la DREAL Nouvelle-Aquitaine, un inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF-Mer) a été fourni par le laboratoire Littoral, Environnement et Sociétés, sous tutelle du CNRS. Cette liste concerne la flore marine incluant cyanobactéries, lichens, phanérogames et macroalgues. La synthèse des connaissances s'étend du sud de la Vendée au Pays basque et incorpore deux parcs naturels marins. Elle porte sur plus de trois siècles et concerne environ 1200 publications.

Contribution des cétacés au cycle des nutriments dans l'océan

+ La matière fécale des grandes baleines est connue pour fertiliser les océans en nutriments, stimulant ainsi le phytoplancton et la productivité des écosystèmes. Cependant, notre compréhension actuelle de ces processus est limitée à quelques espèces, nutriments et écosystèmes. Dans le cadre d'une étude réalisée par l'Observatoire Pelagis, des scientifiques du CNRS éclairent pour la première fois le rôle de cétacés à l'échelle des communautés dans le cycle biologique mondial de deux nutriments majeurs et de six oligo-éléments. Les cocktails de nutriments libérés varient tant en quantité qu'en qualité, à la fois en fonction des zones géographiques et de la composition des communautés de cétacés. Face aux effets du changement climatique, ces résultats confirment l'importance de maintenir et de restaurer des populations saines de cétacés, diversifiées et abondantes dans les océans du monde entier afin de maintenir leur rôle de diffuseurs actifs de nutriments et de stimulation des puits de carbone dans l'océan.



Dauphins communs © CEBC

Comprendre les interactions entre les dauphins, leurs proies et les pêcheurs

Lors des journées du projet Delmoges, les 12 et 13 octobre 2023, une équipe scientifique impliquant le CNRS à travers l'Observatoire Pelagis, a présenté les premiers résultats de la campagne hivernale menée en 2023 pour éclairer les mécanismes susceptibles d'expliquer les captures accidentelles de dauphins dans le golfe de Gascogne. Ils ont ainsi observé pour la première fois des bancs de sprats et de sardines très denses et agrégés sur les fonds marins. Leurs travaux suggèrent que les dauphins seraient amenés à chasser ces proies préférentielles très près du fond, potentiellement plus au contact des filets de pêche, augmentant alors le risque de capture accidentelle.

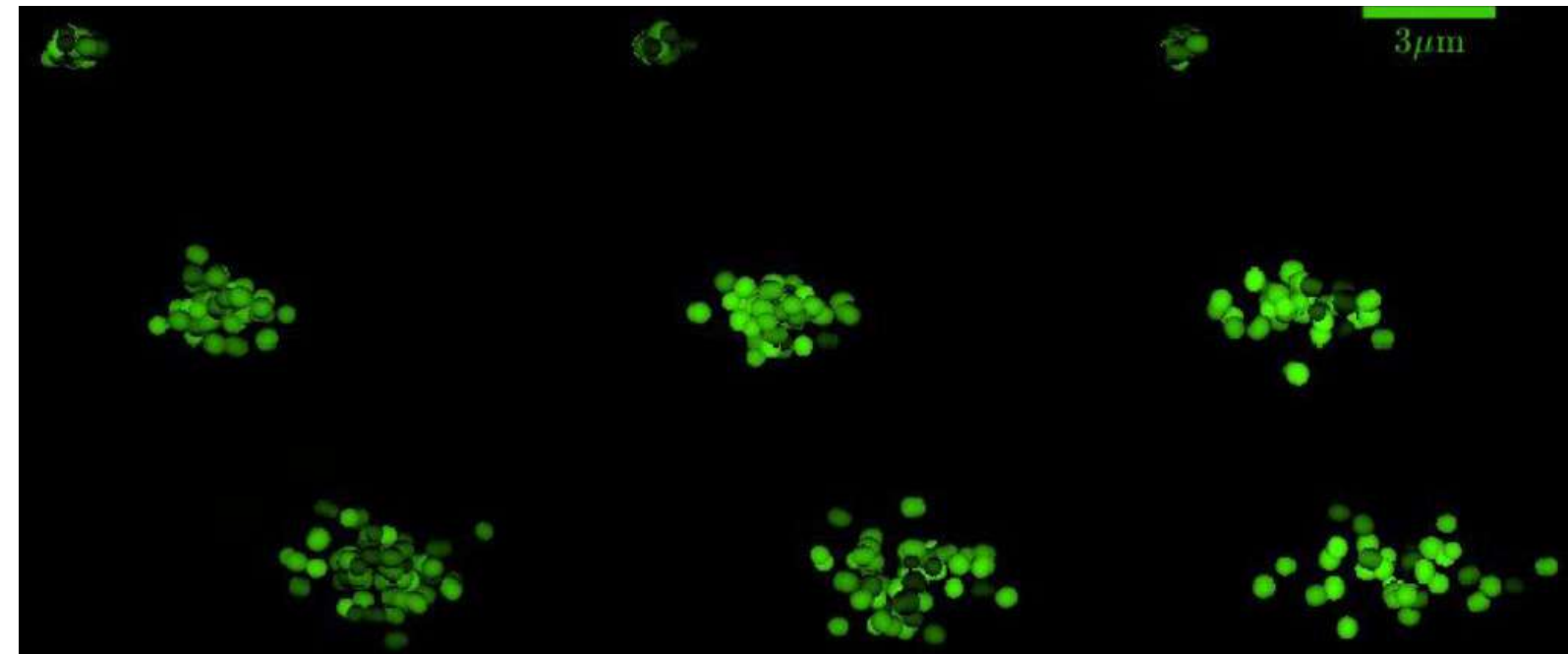
Mercure hydrothermal : l'histoire naturelle d'un contaminant

+ Une équipe internationale de chercheurs, dont des scientifiques de l'Institut des Sciences Analytiques et de Physico-Chimie pour l'Environnement et les Matériaux, coordonnée par le CNRS, a établi la première estimation mondiale des émissions hydrothermales de mercure provenant des dorsales médio-océaniques. Les humains sont principalement exposés via la consommation de poissons qui ingèrent le mercure de l'océan. L'étude démontre que le flux hydrothermal global de mercure provenant des dorsales médio-océaniques est faible par rapport aux émissions anthropiques. Bien que cela suggère que la majeure partie du mercure, présent dans l'océan, est d'origine anthropique, cela laisse également espérer que la mise en œuvre stricte des réductions d'émissions, convenue dans la Convention de Minamata sur le mercure de l'Organisation des Nations Unies, réduira les niveaux de mercure des poissons et l'exposition des humains.

Matière

Se disperser, malgré de repoussantes et dévorantes interfaces !

+ La dispersion de particules microscopiques dans un liquide est principalement gouvernée par le phénomène de diffusion. En présence d'un écoulement, ce phénomène peut être amplifié de plusieurs ordres de grandeur en raison du couplage entre le mouvement brownien des particules et l'advection par le liquide en mouvement. Ce processus, appelé dispersion de Taylor, augmente la rapidité avec laquelle les particules diffusent dans la direction de l'écoulement. Cette diffusion « augmentée » est observée dans de nombreux systèmes biologiques, où des fluides circulent en permanence, d'où l'intérêt que lui portent les scientifiques. Malgré cela, de nombreuses questions demeurent, en particulier sur le rôle joué par l'environnement et les frontières. Dans ce contexte, des scientifiques du CNRS, dont certains membres du Laboratoire Ondes et Matière d'Aquitaine, ont mis en évidence le rôle crucial joué par les surfaces du canal dans lequel se déplace le liquide, dans le processus de dispersion. Grâce à la microscopie à onde évanescente, ils montrent que la répulsion électrostatique et la perte de particules au contact des frontières réduisent drastiquement la dispersion. Ces résultats vont permettre de mieux comprendre comment les propriétés de surface influencent le transport d'entités microscopiques en milieu confiné.



Reconstruction de trois positions expérimentales successives de nanoparticules fluorescentes, avec des temps de latence en haut, au milieu et en bas de la rangée. © Thomas Vilquin

Cartographier les nouveaux alliages de demain grâce à l'IA

+ L'innovation des matériaux répond aux défis écologiques et sociétaux. Dans le transport et l'énergie, les alliages à haute entropie, intégrant au moins cinq éléments métalliques concentrés, pourraient représenter une avancée majeure. Leur création nécessite une sélection rigoureuse et un équilibrage précis, ce qui rend indispensable la modélisation avancée pour identifier les compositions les plus efficaces. Une équipe internationale, incluant des scientifiques de l'Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux sous la tutelle du CNRS, a exploré virtuellement plusieurs centaines de milliers de combinaisons. Ils ont esquissé une cartographie de ce vaste territoire méconnu et mis en lumière les rôles clés des grandeurs thermodynamiques. Après avoir synthétisé certaines combinaisons pour tester leurs prévisions, cette recherche marque une avancée significative dans la métallurgie numérique et pour la science des matériaux assistée par l'IA, intégrant le Programme et Equipements Prioritaires de Recherche Exploratoire DIADEM lancé en mai 2022.

Réguler les bioagresseurs grâce aux prairies permanentes et à la diversité des cultures

Dans le cadre d'une étude menée sur la Zone Atelier Plaine & Val de Sèvre, des scientifiques du CNRS et d'INRAE du Centre d'Études Biologiques de Chizé ont confirmé les bénéfices des « solutions fondées sur la nature » pour la production agricole et la nécessité de préserver les prairies et de diversifier les cultures pour réduire l'usage des pesticides. En effet, la présence de prairies permanentes âgées permet de réduire de 19 % le nombre d'insectes ravageurs dans les parcelles. Les scientifiques ont également montré que les paysages avec une grande diversité de cultures réduisent de 6 % la présence des plantes adventices.

Comprendre et modéliser la dynamique de spin électronique

Des scientifiques du CNRS ont réussi à manipuler le spin de l'électron dans un solide bidimensionnel et à mesurer sa dynamique grâce à un dispositif instrumental. L'équipe internationale, dont des scientifiques du Centre Lasers Intenses et Applications, a d'abord utilisé une impulsion lumineuse ultrabrève et polarisée circulairement pour préparer sélectivement des électrons avec un spin bien défini. Ensuite, ils ont utilisé un second flash de lumière de haute énergie pour éjecter ces électrons excités et polarisés en spin du solide. Un détecteur de pointe a révélé le spin des électrons éjectés. Cette méthodologie expérimentale a permis aux scientifiques d'enregistrer un film de la dynamique du spin de l'électron dans la matière, avec une résolution de quelques milliardièmes de milliardièmes de seconde. La compréhension approfondie de la dynamique ultrarapide du spin peut révolutionner des domaines tels que l'électronique, la spintronique et les technologies de communication.

Verdir la chimie des mousses polyuréthane

La résistance aux solvants, à la chaleur et à l'abrasion des matériaux polyuréthanes en font des matériaux de choix pour une multitude d'applications industrielles et domestiques mais comportent des risques pour la santé et l'environnement. Des réglementations strictes concernant leur manipulation, leur stockage et leur élimination ont ainsi été mises en place. La substitution des briques moléculaires qui composent ces matériaux incontournables en chimie organique et macromoléculaire par d'autres précurseurs de moindre toxicité constitue donc un défi tant d'un point de vue fondamental qu'industriel et sanitaire. Dans le cadre d'une recherche menée au sein de l'Institut des Sciences Moléculaires, sous tutelle du CNRS, des scientifiques ont réussi à modifier chimiquement les briques moléculaires de sorte à ce que les molécules puissent être manipulées sans risque et être libérées seulement en temps voulu. Cette approche de « fonctionnalisation » du matériau ouvre des perspectives intéressantes dans le traitement des déchets de polyéthylène, en les transformant en matériaux valorisables grâce à des processus chimiques précis.

Un muscle biomimétique autonome alimenté par du sucre et de l'air

Les muscles artificiels sont des dispositifs biomimétiques très recherchés pour leurs applications potentielles en robotique, nanotechnologie et biomédecine. Parmi les options possibles, les polymères conducteurs sont les plus étudiés car leur mouvement peut être déclenché à de faibles tensions électriques, comparables à celles présentes dans les muscles des mammifères. Cependant, contrairement aux muscles naturels, les actionneurs basés sur des polymères synthétiques nécessitent une connexion physique à une alimentation électrique pour déclencher la déformation. Ce point limite considérablement les applications possibles. Dans une étude menée par une équipe internationale incluant l'Institut des Sciences Moléculaires et le Centre de Recherche Paul Pascal, des chimistes du CNRS ont récemment mis au point une alternative innovante basée sur l'utilisation de réactions enzymatiques pour fournir la force motrice nécessaire au fonctionnement de l'actionneur. Entraîné par des carburants physiologiquement disponibles, le glucose et l'oxygène, ce dispositif innovant ouvre des applications intéressantes en tant que matériau dynamique multifonctionnel qui imite véritablement les muscles naturels.

Une technologie innovante pour produire de nouveaux composites à matrice céramique

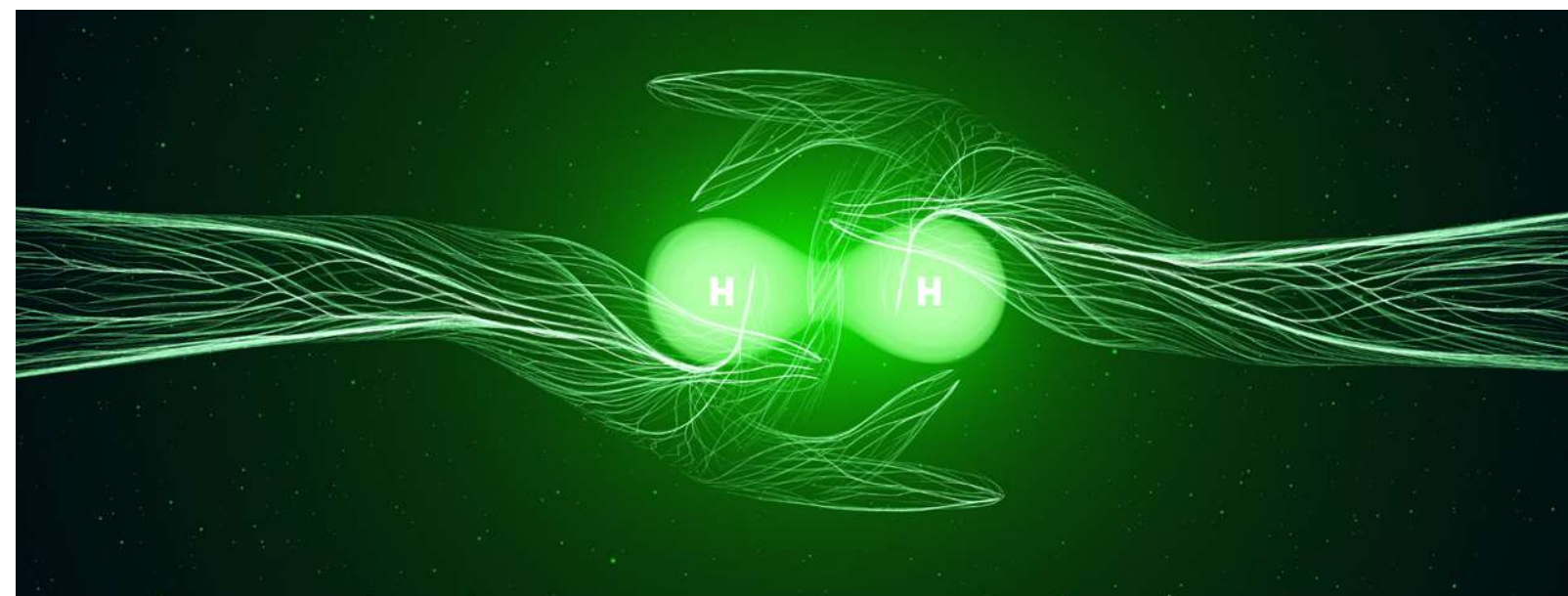
Produire des composites à matrice céramique par fabrication additive est un enjeu économique et d'ingénierie important dans le développement de nouveaux matériaux. Dans le cadre d'une recherche menée au Laboratoire des Composites Thermostructuraux, des scientifiques du CNRS ont développé une solution innovante qui permet un vrai contrôle de la nature et de l'épaisseur des couches protectrices de la matière, garantissant alors la solidité du matériau produit. Une rapide industrialisation du procédé découvert, à grand échelle, est d'ores et déjà envisageable.

L'humidité et les circuits intégrés : une aventure microscopique

Des scientifiques ont examiné le phénomène de diffusion de l'humidité dans les circuits intégrés, en se concentrant sur les matériaux low-k et diélectriques, utilisés pour fabriquer ces circuits. La recherche menée au laboratoire Intégration du Matériau au Système, dont le CNRS est tutelle, confirme que la principale voie de diffusion de l'humidité passe par les interfaces entre les matériaux. Les différentes étapes du mécanisme de diffusion de l'humidité sont identifiées et liées à des caractérisations électriques, notamment des variations de capacité, des modifications du comportement du courant de fuite et des claquages diélectriques. Une modification du mécanisme de conduction est observée. Les échantillons saturés présentent une réversibilité partielle après une cuisson à 250 °C, dépendante de la teneur en humidité avant cuisson, et ne se rétablissent pas complètement.

Cartographier la viscosité des fluides à l'échelle micrométrique et nanométrique

Dans de nombreux processus industriels impliquant des fluides, la viscosité est un facteur déterminant pour les taux de réaction, les flux, le séchage, le mélange, etc. Son importance est encore plus déterminante pour les phénomènes observés à l'échelle micro et nanométrique. Dans le cadre d'une étude menée par le Laboratoire du Futur, des scientifiques du CNRS ont utilisé des rotors moléculaires fluorescents, molécules dont les propriétés de fluorescence sont liées à des phénomènes à l'échelle locale. Ces phénomènes pourraient être impliqués dans la propriété macroscopique de viscosité. La méthodologie développée dans cette étude ouvre donc une nouvelle voie pour la caractérisation de la viscosité dans des systèmes confinés, hétérogènes et complexes.



Concept d'énergie hydrogène verte © Garry Killian / Freepik



Vers une production durable d'hydrogène vert

Au sein du Laboratoire de Chimie des Polymères Organiques et de l'Institut des Sciences Moléculaires, des chimistes du CNRS ont mis au point une famille de semi-conducteurs organiques à base de composés de type Donneur-Accepteur-Donneur. Sous irradiation UV ou lumière visible, ces matériaux mis sous forme de particules dans l'eau forment des paires électrons-trous efficaces pour la production d'hydrogène. Tous les systèmes étudiés sont actifs, avec des taux de dégagement de dihydrogène parfois supérieurs à celui du dioxyde de titane dans les mêmes conditions. Leurs propriétés photo-physiques, chimiques et électriques remarquables en font d'excellents candidats pour la conversion de l'énergie solaire en énergie chimique. Ces résultats ouvrent la voie à de nouvelles technologies énergétiques plus durables.

Pour la sécurité alimentaire, des scientifiques développent un riz plus résistant aux pathogènes

Les maladies des céréales représentent une menace sérieuse pour la sécurité alimentaire globale. Ces maladies peuvent être causées par des bactéries, des champignons ou des virus. L'attaque des céréales par les champignons est la première cause de baisse de rendement en céréales à travers le monde, mettant en danger de nombreuses personnes d'un point de vue alimentaire. Produire des plantes résistantes aux pathogènes sans perte de rendement est un sujet majeur pour la sécurité alimentaire. Des scientifiques du CNRS menant leurs recherches au sein du Laboratoire de Biogénèse Membranaire, en collaboration avec des équipes chinoises et américaines, ont produit par édition du génome du riz, un variant capable de résister à un large spectre de pathogènes sans pénalités de rendement. Ces travaux montrent la puissance des outils d'édition du génome ainsi que leur intérêt pour la sécurité alimentaire mondiale et ouvrent la voie à de futures avancées majeures en amélioration des plantes d'intérêt agronomique.



Gros plan de rizière © Freepik

Le secret de la croissance des plantes enfin percé

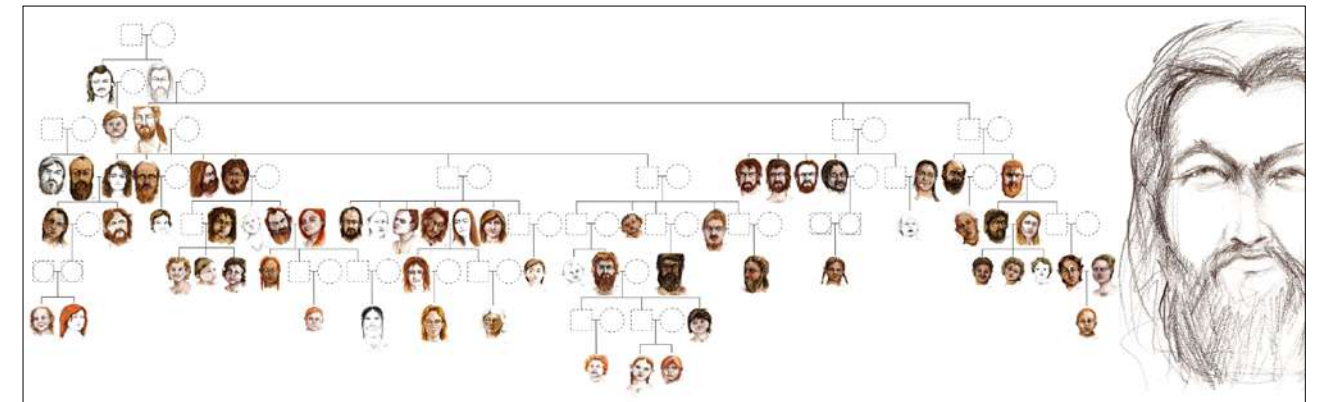
Contrairement aux animaux, les plantes ont des cellules qui sont toutes entourées d'une paroi rigide. Elle les protège mais les enferme dans un squelette rigide. Alors comment peuvent-elles grandir malgré cette paroi ? Une équipe de recherche de l'Institut Interdisciplinaire de Neurosciences, dont des scientifiques du CNRS, en collaboration avec INRAE et des équipes suisses et belges, ont percé une partie de ce secret. Véritables architectes, les plantes allient sucres et protéines pour conférer à la paroi sa résistance et son extensibilité et permettre la croissance des cellules.

Un modèle de cellule pourrait permettre de mieux comprendre les origines de la vie

Il existe un lien étroit entre l'ADN et le développement et fonctionnement des cellules. Mais comment est-il apparu dans les premières proto-cellules aux origines de la vie ? Une question centrale qui nécessite de se pencher sur la synthèse même de l'ADN. Dans les cellules, l'ADN est synthétisé par des enzymes, machineries hautement sophistiquées dont l'efficacité a été optimisée au cours de l'évolution. Ces enzymes n'existaient pourtant pas à l'origine de la vie. Dans une étude menée au Centre de Recherche Paul Pascal, des chimistes du CNRS ont mis en évidence des voies de synthèse primitives et non-enzymatiques de l'ADN via le couplage d'oligonucléotides encapsulés dans de petites gouttes artificielles : les coacervats. De façon surprenante, cette synthèse d'ADN a entraîné des changements dans la structure des coacervats, marquant une avancée dans la compréhension du lien entre l'ADN et la structure des proto-cellules. Ces coacervats représentent ainsi des modèles viables de proto-cellules qui auraient pu exister à l'origine de la vie.

L'ADN ancien comme outil d'analyse des flux migratoires au Néolithique

En utilisant de nouvelles méthodes performantes d'analyse de l'ADN ancien, et en échantillonnant presque chaque individu de la nécropole de Gurgy, une équipe associant notamment des scientifiques du CNRS travaillant au laboratoire De la Préhistoire à l'Actuel : Culture, Environnement et Anthropologie a pu reconstruire les arbres généalogiques de deux familles, qui documentent de façon inédite la vie des membres de cette communauté préhistorique. L'ADN ancien a été étudié grâce à un séquenceur haut débit. Cette technique permet d'analyser rapidement et efficacement des millions de fragments d'ADN, en parallèle. Ce protocole a permis de reconstituer le passé génétique de la communauté et révélé que l'ensemble des individus étudiés appartenaient à une seule et même lignée paternelle. Les flux migratoires et les liens avec d'autres nombreux groupes locaux ont également pu être mis en lumière. Les résultats de ces analyses, combinées aux données archéologiques, anthropologiques et isotopiques, éclairent l'organisation sociale de cette communauté vieille de 6 700 ans.



Arbre généalogique reconstitué du plus grand groupe génétiquement apparenté à Gurgy. Les portraits peints sont une interprétation artistique des individus basée sur des traits physiques estimés à partir de l'ADN (lorsqu'il était disponible). Les carrés en pointillés (génétiquement homme) et les cercles (génétiquement femme) représentent les individus qui n'ont pas été trouvés sur le site ou qui n'ont pas fourni suffisamment d'ADN pour analyse. © Elena Plain - PACEA

Comment notre cerveau encode le chaud et le froid ?

Chaud, froid. Ces sensations font partie intégrante de notre vie quotidienne. Notre capacité à détecter la température des objets est essentielle pour bien vivre. Pendant près d'un siècle, les scientifiques ont tenté de déterminer où se situe dans le cerveau la capacité de détecter les températures. Au sein de l'Institut Interdisciplinaire de Neurosciences, des chercheurs du CNRS ont découvert un « cortex thermique » situé dans une région postérieure du cortex insulaire. Celui-ci permettrait de détecter les températures froides ou chaudes. Cette découverte ouvre de nouvelles pistes de recherches, notamment dans l'étude des mécanismes neuronaux de la perception thermique, mais aussi pour étendre des recherches similaires à d'autres systèmes sensoriels.

Les globules rouges se contorsionnent pour notre santé !

La bonne circulation des globules rouges dans l'organisme est essentielle au bon fonctionnement du corps humain, car en plus de leur fonction bien connue de transporteurs de l'oxygène respiré, ils transportent également de nombreux métabolites destinés à être livrés aux organes via le réseau terminal des tout petits vaisseaux sanguins. Dans le cadre d'une collaboration entre plusieurs laboratoires français dont le Laboratoire Ondes et Matière d'Aquitaine, impliquant des scientifiques du CNRS, une équipe de recherche a montré que la déformabilité des globules rouges est un ingrédient essentiel pour assurer leur diffusion homogène dans le réseau terminal des vaisseaux sanguins, notamment lorsque le diamètre de ces vaisseaux est à peine plus grand que la taille des globules.

Ingénierie & numérique

Un record mondial pour des cellules solaires éco-responsables

Les cellules photovoltaïques organiques peuvent être fabriquées entièrement par procédés d'impression, à partir d'encre de semi-conducteurs. Ainsi, ces cellules photovoltaïques se fabriquent à basse température, peuvent être semi-transparentes et, comme leur fabrication requière peu d'énergie, offrent un retour sur investissement énergétique plus rapide que les cellules silicium, malgré une conversion de l'énergie solaire moindre. Les cellules photovoltaïques organiques les plus performantes posent divers problèmes environnementaux. Une alternative avec des encres à base d'eau permettrait de s'affranchir de ces problèmes. Des scientifiques du CNRS, à travers le laboratoire de l'Intégration du Matériau au Système et de l'Institut des Sciences Analytiques et de Physico-chimie pour l'Environnement et les Matériaux, ont conçu les toutes premières cellules photovoltaïques organiques à encre à base d'eau à frôler les 10 % de conversion de l'énergie solaire en électricité. Ce rendement est très proche de celui des cellules de références fabriquées à partir d'encres en solvants halogénés, qui est de 11,2 %. L'équipe compte à présent combler totalement cette différence et baisser la température du traitement thermique, ce qui diminuerait le temps et l'énergie nécessaires à la fabrication de ces cellules. Cette étude ouvre la voie au développement de procédés plus propres pour le photovoltaïque organique, mais aussi pour l'électronique organique en général.



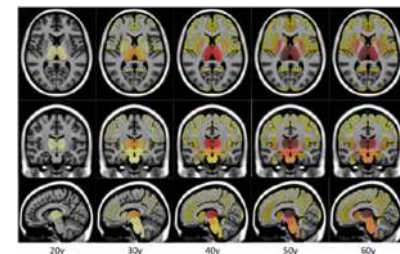
Illustration artistique des cellules photovoltaïques organiques dont l'encre est à base d'eau. © Laval et al.

Manipuler des particules microscopique grâce au son

Dans le cadre d'une recherche menée à l'Institut de Mécanique et d'Ingénierie, des scientifiques du CNRS ont découvert qu'un processus acoustique se produit lorsqu'une onde sonore entre en interaction avec une goutte d'eau isolée. La goutte bouge de manière elliptique et influence le comportement des ondes sonores, qui se déplacent en rotation autour d'elle. Ce processus de conversion du mouvement de rotation de la goutte pourrait avoir des applications pratiques dans des domaines tels que la manipulation de particules microscopiques à l'aide d'ondes sonores, ou encore dans la détection et l'imagerie acoustiques.

IA-SeReOs : analyse des ossements anciens grâce aux rayons X

L'objectif du projet IA-SeReOs (Intelligence Artificielle pour la Segmentation de Restes Osseux) est de fournir un modèle de segmentation automatisé pour les différents types de vestiges paléanthropologiques, habituellement analysés par une technique d'imagerie 3D traditionnelle. L'approche adoptée par l'équipe de recherche du laboratoire De la Préhistoire à l'Actuel : Culture, Environnement et Anthropologie repose sur un modèle de réseau neuronal artificiel, spécialement conçu pour le traitement des images et entraîné à discriminer les zones riches en sédiments et celles riches en matériaux osseux, de façon à produire une segmentation la plus juste possible. Les premiers essais sur des os longs et des pétreux montrent des résultats plutôt prometteurs. Ce projet est soutenu par la Mission pour les initiatives transverses et interdisciplinaires du CNRS.



Une IA décèle les premiers signes de la sclérose en plaques

Dans le cadre d'une recherche menée au Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique, des scientifiques du CNRS tentent de mieux comprendre le développement de la sclérose en plaques et de poser un diagnostic avant l'apparition de premiers symptômes. L'équipe a développé des méthodes statistiques et d'intelligence artificielle pour construire des modèles d'évolution des structures cérébrales en analysant les IRM cérébrales de près de 41 000 sujets. L'objectif de ces analyses est d'identifier toutes les parties du cerveau et de surveiller l'évolution de leur volume au fil de la vie des individus, qu'ils souffrent de sclérose en plaques ou non.

à retrouver sur CNRS Le Journal



Des logiciels pour permettre l'étude de la mégafaune marine

Les programmes de recherche et de conservation actuels posent des défis pour la collecte, la traçabilité, la sauvegarde et l'analyse de données. L'Observatoire Pelagis, dont le CNRS est tutelle, développe des logiciels et de outils d'analyse pour répondre à ces enjeux. SAMMOA est un logiciel dédié pour la collecte de données lors des campagnes d'observation aérienne de la mégafaune marine. PelaSIG est une boîte à outils intégrée au logiciel Qgis permettant de réaliser des géo-traitements facilitant le processus de collecte et de traitement des données de suivi de la mégafaune marine. Ces deux logiciels ont été mis à jour en 2023 et sont distribués sous licence libre et gratuite.

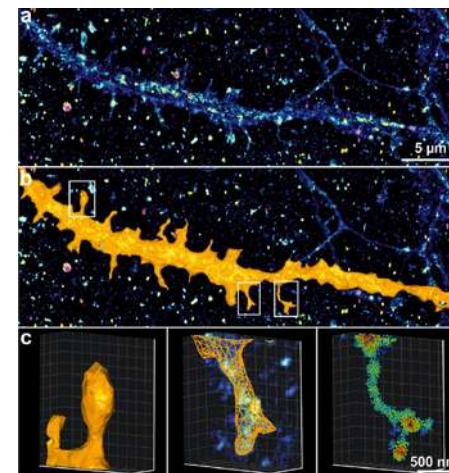


Image de super-résolution 3D de neurones dissociés d'hippocampe de rat obtenue par imagerie dSTORM. © R.Galland, E.Herzog, D.Perrais, F.Levet, J-B.Sibarita

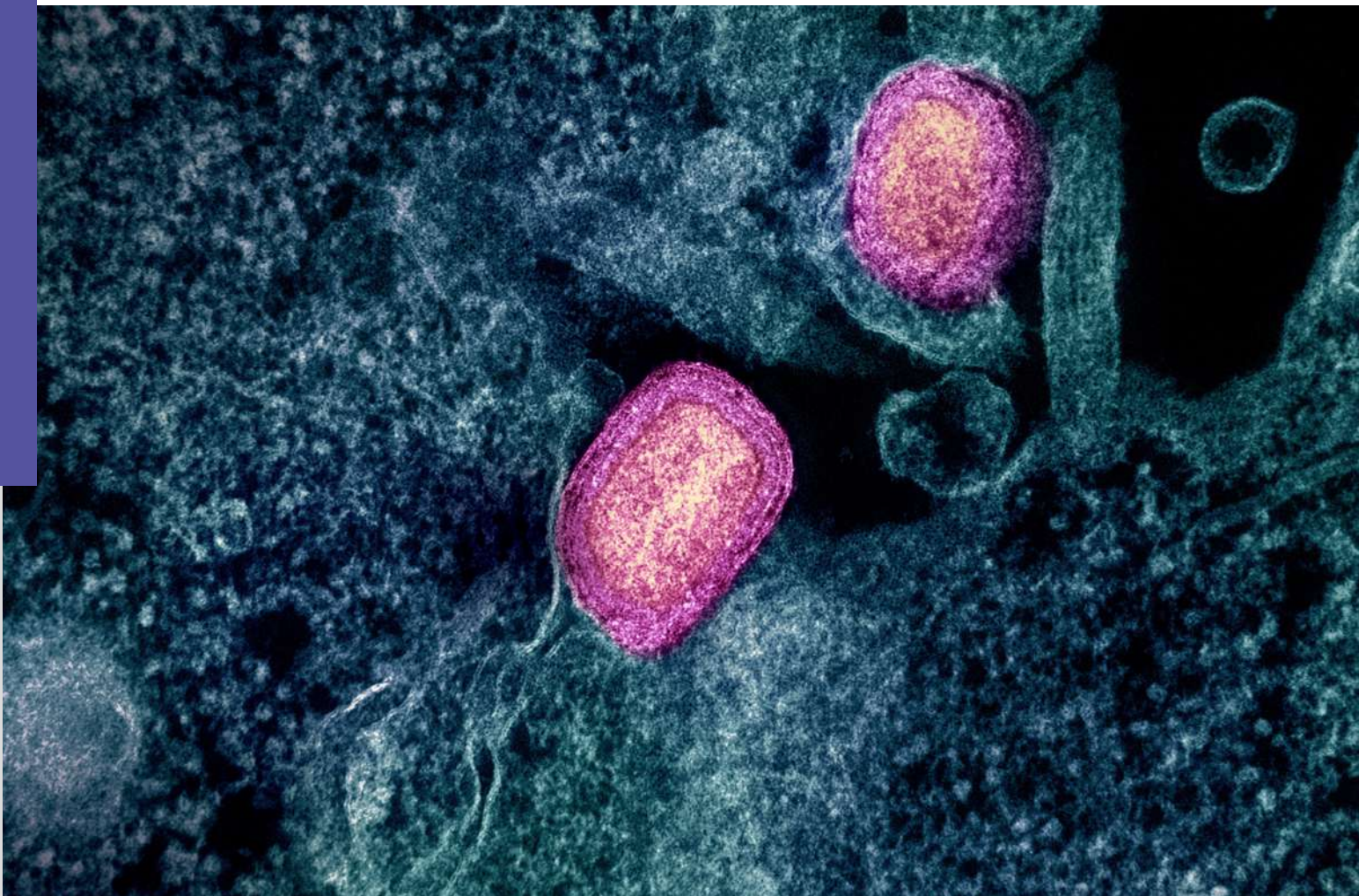


Un logiciel pour mieux analyser les données de super-résolution

Initialement réservée aux experts en microscopie et analyses d'images, la microscopie de super-résolution par localisation de molécules individuelles s'est rapidement démocratisée, permettant de réaliser des avancées majeures en biologie cellulaire et neurosciences. Malgré tout, cette technique de microscopie reste encore sous-exploitée, notamment à cause de la nature pointilliste et de la quantité des données qu'elle génère. A l'Institut Interdisciplinaire de Neurosciences, des scientifiques du CNRS ont développé PoCA (Point Cloud Analyst), un nouveau logiciel permettant l'analyse multidimensionnelle de nuages de points acquis avec cette d'imagerie. PoCA intègre un moteur de visualisation 3D avancé, des capacités de manipulation et d'interaction performantes, ainsi que des techniques de quantification de référence, rapides et robustes. Il intègre également un interpréteur Python et un moteur d'exécution de macros, facilitant le prototypage de nouvelles méthodes et la reproductibilité des analyses.

Mpox : caractérisation de la réponse immunitaire après une infection par le virus monkeypox

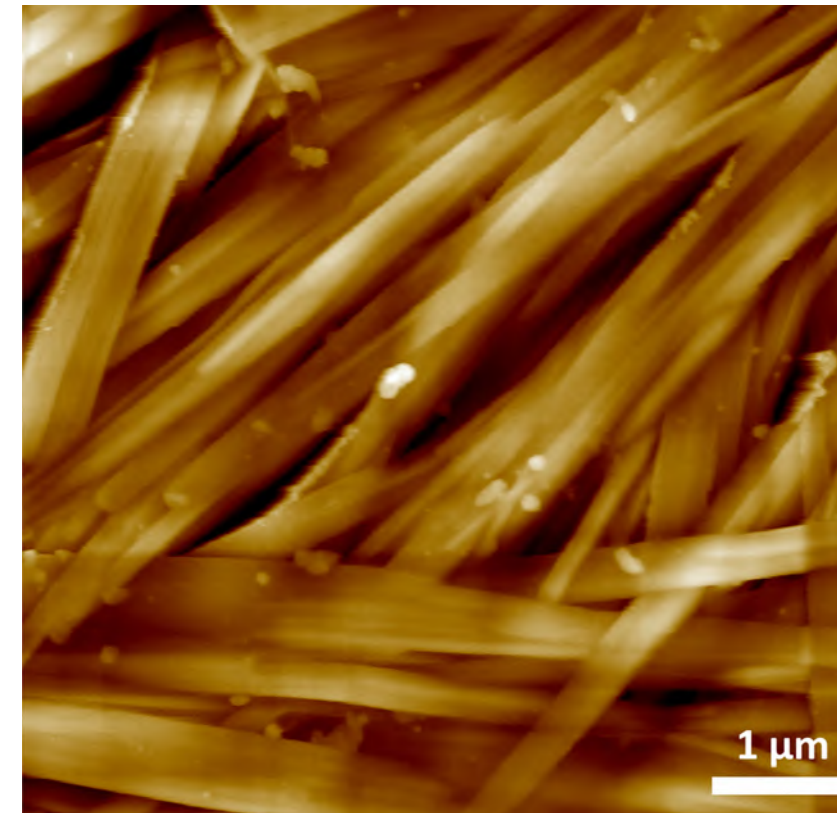
— En 2022-2023, une flambée de mpox, plus connue sous le nom «variole du singe», a été responsable de l'apparition de 87 000 cas humains dans 170 pays. La majorité des cas a été déclarée en dehors des zones habituelles de circulation du virus monkeypox (MPV), responsable de l'infection. Ce virus fait depuis l'objet d'une surveillance renforcée en Europe, près de 5 000 cas ont été recensés en France. Des scientifiques et cliniciens issus de différents organismes de recherche, dont le CNRS, et du Réseau des hôpitaux publics de Paris ont étudié 470 sérums d'individus vaccinés ou infectés par le MPV pour élucider les mécanismes en jeu et déterminer des corrélats de protection contre l'infection ou la gravité de la maladie. Une équipe du laboratoire de Microbiologie Fondamentale et Pathogénicité a été impliquée dans ces travaux de recherche.



Observation au microscope électronique de deux particules de virus mpox matures (rose) attachées à la surface d'une cellule infectée (bleu). © NIAID

Alzheimer : élucider la formation des agrégats dans le cerveau

+ Dans le cadre d'une étude réunissant l'Institut des Sciences Moléculaires et le l'Institut de Chimie et Biologie des Membranes et des Nanoobjets, des scientifiques du CNRS ont démontré que l'agrégation de la protéine Tau, associée à la maladie d'Alzheimer, peut être déclenchée par une molécule appelée PolyA. Cette découverte a été rendue possible grâce à l'utilisation d'un outil de spectroscopie innovant, qui a permis de visualiser et de caractériser chimiquement les agrégats à l'échelle nanométrique. L'étude a révélé que la molécule PolyA interagit avec plusieurs parties de la protéine Tau. Ces résultats ouvrent la voie au développement de traitements qui agiraient plus tôt sur la progression de la maladie d'Alzheimer.



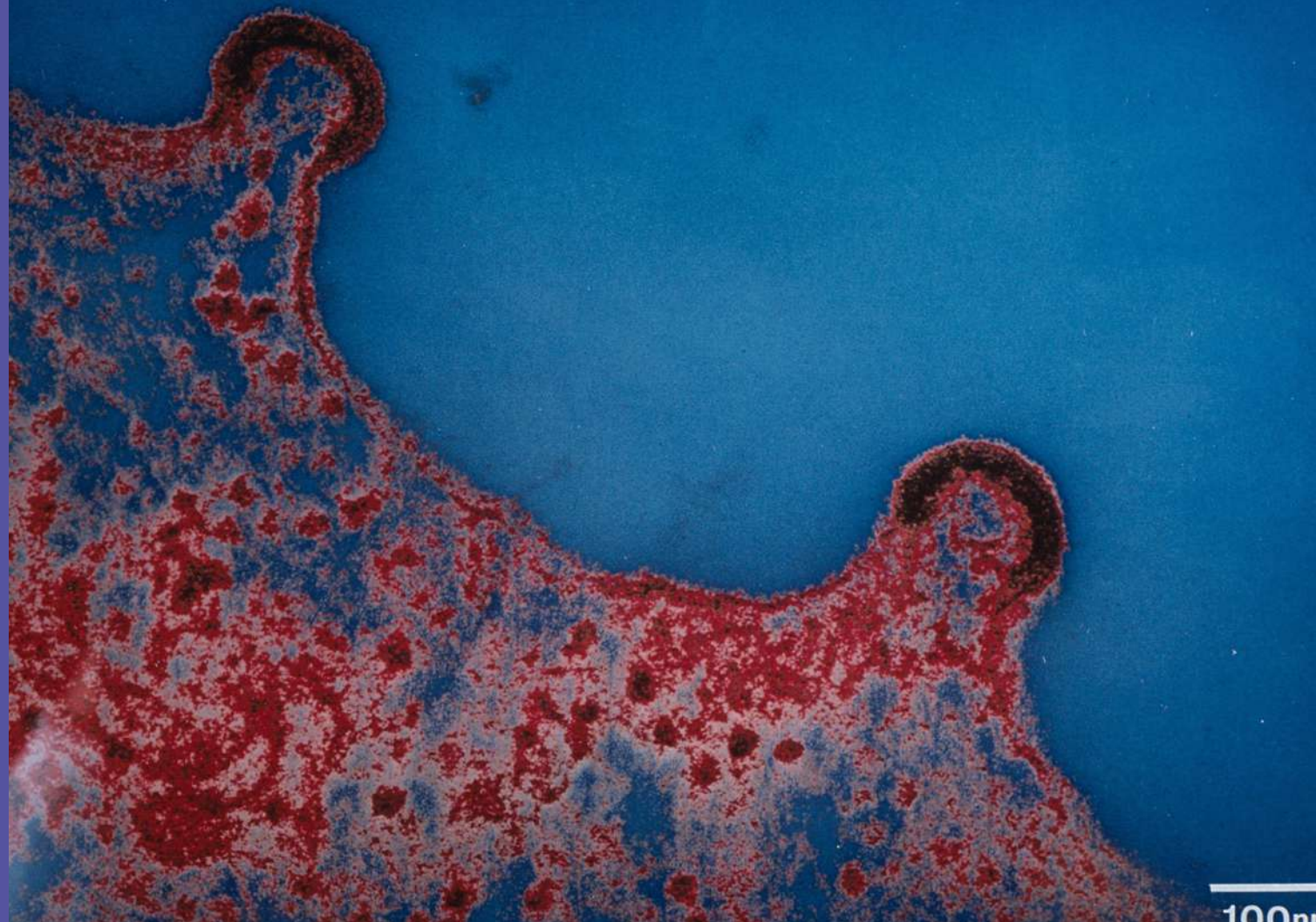
Agrégat de fibres β -amyloïdes, microscopie à force atomique.
© Mounir Maaloum, Nicolas Giuseppone / CNRS Images

Percée majeure dans le traitement de la maladie de Parkinson

Une neuroprothèse destinée à corriger les troubles de la marche associés à la maladie de Parkinson a été conçue grâce à la participation de scientifiques du CNRS de l'Institut des Maladies Neurodégénératives. Le développement de la neuroprothèse a finalement permis de traiter un premier patient atteint de la maladie de Parkinson, lui permettant de marcher avec fluidité, confiance et sans chute.

Un antibiotique naturel pour lutter contre les bactéries pathogènes résistantes

+ Au laboratoire Acides nucléiques : Régulations Naturelles et Artificielles et à l'Institut Européen de Chimie et de Biologie, des scientifiques ont caractérisé le mode d'action de la tétracénomycine X. La tétracénomycine X est un composé naturel doté d'une activité antimicrobienne liée à son action contre le ribosome bactérien. Le ribosome, véritable usine moléculaire, produisant l'ensemble des protéines nécessaires à la survie des cellules, est en effet la cible majeure des antibiotiques. La découverte du mécanisme d'action de la tétracénomycine X est une étape importante pour transformer ce composé en un antibiotique capable de contrer efficacement les bactéries résistantes aux thérapies actuelles. Cependant, un verrou majeur reste encore à lever car la tétracénomycine X cible également les ribosomes des cellules humaines. Les recherches s'orientent donc vers de nouvelles molécules dérivées ciblant de manière spécifique les ribosomes bactériens.



Observation au microscope électronique de deux particules de virus mpox matures (rose) attachées à la surface d'une cellule infectée (bleu). © NIAID



VIH et hépatite C : quand les salles de consommation limitent les pratiques à risque

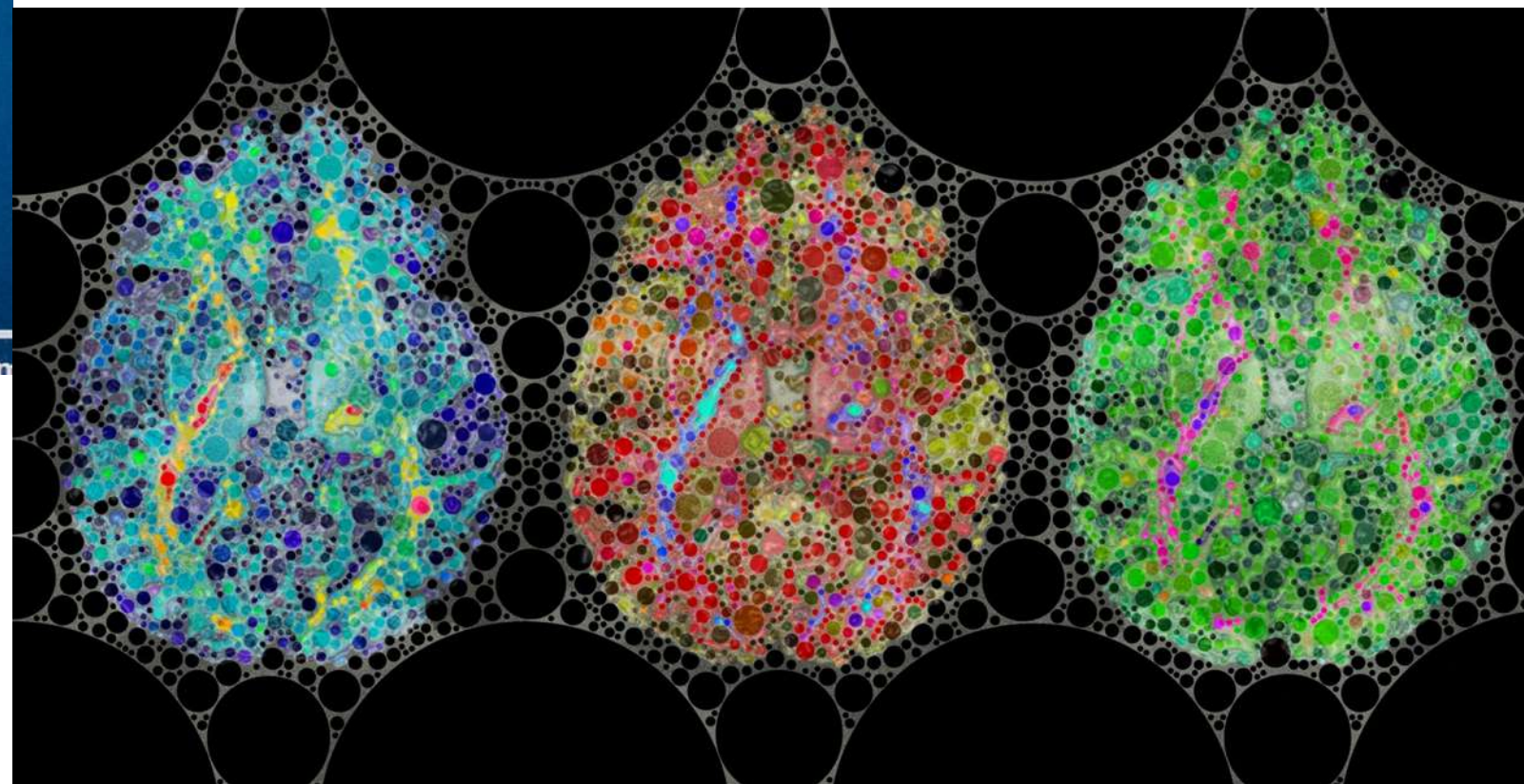
— La politique française de réduction des risques de transmission des virus du VIH et de l'hépatite C, chez les personnes qui consomment des substances par injection, inclue notamment l'accès aux seringues stériles et à des salles de consommation à moindre risque. L'évaluation de l'efficacité des premières salles de consommation déployées en France en 2016 a été confiée à l'Inserm par la Mission interministérielle de lutte contre les conduites addictives. Dans ce cadre, une équipe pluridisciplinaire impliquant le CNRS, et notamment des scientifiques du laboratoire Sommeil Addiction et Neuropsychiatrie, a évalué l'efficacité de ces salles de consommation sur la réduction des pratiques à risque. Leurs résultats montrent une diminution de 90 % du risque de partage de matériel entre les personnes ayant accès aux salles de consommation et celles ayant accès à d'autres types de structures de réduction des risques.

Attraper des objets comme avec un bras valide en réalité virtuelle

Dans le cadre de travaux de recherche menés au sein de l'Institut de Neurosciences Cognitives et Intégratives d'Aquitaine, des scientifiques du CNRS ont développé un système permettant aux personnes amputées de contrôler intuitivement une prothèse dans un espace en réalité virtuelle, en se basant sur le mouvement. Ce contrôle a été expérimenté par une trentaine de participants avec succès : les temps de mouvement se sont montrés identiques à ceux des mouvements naturels. Cette technique pourrait permettre aux patients de mieux gérer les douleurs liées à un membre fantôme et de retrouver une forme de mobilité.

Quel futur après un accident vasculaire cérébral ?

— « Comment serai-je dans un an ? Vais-je récupérer ? » sont naturellement les questions posées par les patients victimes d'un accident vasculaire cérébral (AVC). Basée sur les données issues de près de 2 000 patients, cette étude réalisée par des scientifiques du CNRS à l'Institut des Maladies Neurodégénératives propose un nouvel algorithme d'intelligence artificielle et une application web qui prédisent les retombées neuropsychologiques attendues sur les patients un an après leur accident. La gamme d'évaluations neuropsychologiques proposée sur l'application et le pouvoir prédictif du nouvel algorithme s'enrichiront davantage dans le futur, en s'appuyant sur l'implication des patients et des soignants, ainsi que sur la science participative.



Représentation artistique de la division aléatoire du cerveau en fonction des modalités étudiées. © Michel Thiebaut de Schotten

Modéliser les spores d'un champignon pour soigner les maladies pulmonaires

— Les spores du champignon *Aspergillus fumigatus* sont responsables de maladies respiratoires dangereuses chez les humains comme l'aspergillose pulmonaire. Au sein d'une étude réalisée par l'Institut Européen de Chimie et Biologie et l'Institut de Chimie et Biologie des Membranes et des Nanoobjets, des scientifiques du CNRS se sont intéressés à la composition de la paroi de ces spores car elle joue un rôle crucial dans leur interaction avec l'environnement. L'étude de cette paroi à un niveau moléculaire est difficile car elle est composée de diverses biomolécules que les méthodes traditionnelles peuvent détruire. Pour surmonter ce défi, l'équipe de recherche a développé une nouvelle méthode utilisant la spectroscopie de résonance magnétique nucléaire, qui permet d'analyser la structure moléculaire des spores sans les endommager. L'observation a révélé que certains sucres, varient en abondance pendant le processus de germination du champignon. Cette méthode non destructive fournit des informations cruciales sur la morphologie des spores tout au long de leur développement et pourrait également aider à étudier l'effet de médicaments antifongiques sur ces structures.

Terre & univers

Découverte d'une période glaciaire chaude modifiant la cyclicité climatique de la Terre

Les scientifiques se sont pendant longtemps demandés de quelle façon le climat de notre planète avait basculé il y a 700 000 ans de cycles climatiques longs de 40 000 ans aux cycles climatiques actuels, d'une durée de 100 000 ans. Le passage d'un cycle à l'autre s'est produit à la fin d'une période appelée la Transition du Pléistocène Moyen, datée entre 800 et 670 000 d'années. Cet intervalle est composé de deux périodes interglaciaires entrecoupées par une période glaciaire. Les mécanismes expliquant ce changement clé de cyclicité restent largement méconnus car ils ne peuvent être attribués aux variations des paramètres orbitaux régissant le climat de la Terre. Une nouvelle étude, notamment menée par des scientifiques affiliés au laboratoire Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux, dont le CNRS est co-tutelle, pourrait permettre de mieux comprendre ce phénomène. L'étude identifie une période glaciaire « chaude » qui aurait permis l'accumulation des glaces nécessaire à cette importante transition de cycles climatiques.

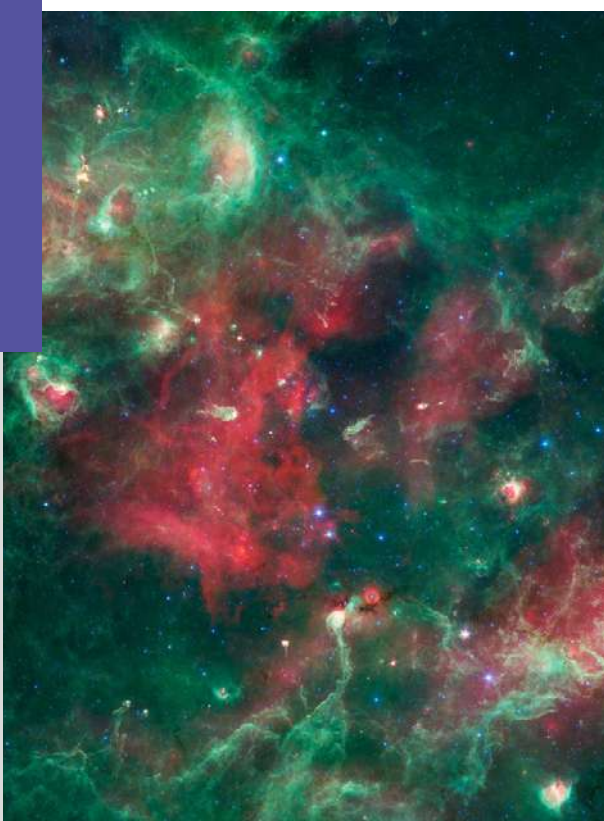


Chaîne de montagnes majestueuse dans un paysage enneigé paisible généré par l'IA. © Freepik



Un pont de gaz entre les nuages interstellaires de Cygnus X

La région Cygnus X est le complexe de nuages interstellaires le plus proche du Soleil. Elle forme plusieurs milliers d'étoiles de toutes masses, dont des massives de plus de huit fois la masse du Soleil. Cette nurserie stellaire est probablement représentative de l'ensemble de celles qui peuplent le disque de notre galaxie. Alors que pour former une étoile il faut permettre à la matière interstellaire de s'accumuler, se concentrer en réduisant ses écarts internes de vitesse, il était jusqu'à présent surprenant que Cygnus X soit en fait constituée de deux nuages présentant deux vitesses différentes. Des membres du Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux dont le CNRS est l'une des tutelles, ont découvert avec leur équipe de recherche un pont de matière interstellaire entre les deux nuages de Cygnus X, grâce à l'avion-observatoire SOFIA. Ce pont de matière démontre l'existence d'un échange de matière et de mouvement entre les deux nuages sans pour autant qu'ils rentrent en collision frontale. Ce résultat présage un scénario dynamique de formation des étoiles lors du croisement de nuages interstellaires. Il expliquerait également la formation d'étoiles particulièrement massives.



Cygnus X - vue du télescope spatial Spitzer
© NASA/JPL-Caltech/Harvard-Smithsonian CfA

Nouveau succès pour Ariane 5

Le 13 avril 2023, Ariane 5, opérée par Arianespace, a parfaitement réussi sa 116^{ème} mission depuis le Centre Spatial Guyanais, en lançant la sonde spatiale JUICE qui rejoindra l'orbite de Jupiter à l'issue d'un voyage de plus de sept années. Une fois parvenue à destination en 2031, la sonde JUICE disposera d'une phase d'observation de 4 ans et demi pour étudier Jupiter et ses trois grandes lunes glacées. Des scientifiques du CNRS issus de plusieurs laboratoires français sont impliqués dans cette mission spatiale internationale. En particulier, le Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux est responsable des procédures d'observation et de calibration d'un instrument.

Un pulsar émet les rayonnements les plus énergétiques jamais observés

Les pulsars sont de petites étoiles mortes très denses qui émettent des rayonnements électromagnétiques sous forme de faisceaux qui balayent l'espace à intervalles réguliers, tels des phares cosmiques. Le pulsar de Vela, l'un des plus proches de la Terre, vient de surprendre la communauté scientifique : des rayonnements environ 200 fois plus énergétiques que ceux relevés jusqu'alors en sa provenance ont été détectés depuis l'observatoire H.E.S.S. Effectuée par une équipe internationale, incluant des scientifiques du CNRS travaillant au Laboratoire de Physique des 2 Infinis de Bordeaux, cette découverte inédite est difficilement conciliable avec la théorie communément admise selon laquelle les particules produites près de la surface des pulsars sont accélérées le long des lignes de leur champ magnétique jusqu'aux extrémités de leur magnétosphère. Ces résultats bousculent nos connaissances sur le fonctionnement des pulsars et ouvrent la voie à une meilleure compréhension des processus d'accélération extrême dans les objets astrophysiques hautement magnétisés.

De nouveaux équipements pour l'étude des fluides terrestres

Dans le cadre du montage d'un laboratoire dédié, le Laboratoire des Fluides Complexes et leurs Réservoirs vient d'installer deux spectromètres de masse pour l'analyse des gaz rares dans les fluides cristaux. Ce nouvel équipement de pointe permettra de déterminer l'origine de ces fluides, ainsi que les processus physiques à l'œuvre lors de leur migrations, depuis le manteau jusqu'à la surface, ou au sein des bassins sédimentaires. L'acquisition de tels équipements renforce la recherche menée au CNRS sur des thématiques variées et impliquant des équipes multidisciplinaires.

Sociétés

Les survivants de l'Âge de glace

+ Dans le cadre de recherches menées au sein du laboratoire De la Préhistoire à l'Actuel : Culture, Environnement et Anthropologie, une équipe de scientifiques du CNRS a analysé les génomes de 356 chasseurs-cueilleurs préhistoriques de différentes cultures archéologiques — y compris des données inédites issues de 116 individus provenant de 14 pays différents d'Europe et d'Asie centrale. Il avait déjà été mis en évidence que des populations d'Homo sapiens ont commencé à se répandre en Eurasie il y a environ 45 000 ans, mais que ces premières vagues de peuplement n'avaient pas contribué à la diversité génétique des populations présentes en Europe par la suite. La nouvelle étude se concentre sur les individus qui vivaient il y a entre 35 000 et 5 000 ans et qui sont eux, au moins en partie, les ancêtres des populations qui vivent aujourd'hui en Eurasie occidentale. En outre, elle décrit — pour la première fois — les génomes des individus qui ont vécu pendant le Dernier Maximum Glaciaire, la phase la plus froide de la dernière période glaciaire, il y a environ 25 000 ans.



Reconstitution d'un chasseur-cueilleur associé à la culture gravettienne (il y a 32 000-24 000 ans), inspirée des découvertes archéologiques du site d'Arene Candide (Italie). © Tom Björklund

Un projet de recherche interdisciplinaire pour envisager la domestication des virus à des fins thérapeutiques

+ Un financement a été accordé par le CNRS, à travers les Missions pour les Initiatives Transverses et l'Interdisciplinarité, au Centre Emile Durkheim pour mener une réflexion autour de la domestication des phages et des enjeux de la production de savoirs autour de cette démarche. Porté aux côtés d'un laboratoire de biologie, ce projet de recherche espère augmenter les performances sanitaires des phages, qui constituent un angle prometteur dans la lutte contre l'antibio-résistance. Les phages sont des virus composés principalement d'acides nucléiques (ADN ou ARN) et de protéines. En raison de leurs compétences biocides, c'est-à-dire de leur capacité à provoquer la mort de bactéries, ils pourraient être utilisés dans de nombreux projets thérapeutiques.

L'orbite terrestre basse, un nouveau Far West ?

Les satellites en orbite fournissent de nombreux services de grande valeur, tels que la prévision météorologique ou encore la télécommunication. Ce secteur en forte croissance réunit toutes les caractéristiques d'une industrie de réseau, laissant croire qu'il restera concentré entre peu d'acteurs. Au sein d'une équipe de recherche, des scientifiques du CNRS au laboratoire Bordeaux Sciences Economiques ont interrogé l'organisation future de cette filière, ses impacts sur l'environnement et sur le bien-être économique des sociétés. Les résultats ont révélé la nécessité de réguler l'exploitation de l'orbite dans l'intérêt commun.

Le Pays Basque, un terrain d'études du bilinguisme chez les enfants autistes

— Les enfants atteints d'autisme ou TSA peuvent avoir des difficultés à développer leurs compétences linguistiques. Étant donné que le bilinguisme (ou plurilinguisme) est une situation naturelle et commune à travers le monde - plus commune même que le monolingue -, beaucoup de ces enfants grandissent dans des contextes plurilingues. Pourtant, l'impact du bilinguisme sur le développement du langage chez les enfants autistes est encore méconnu, et il est souvent conseillé aux parents d'abandonner une des langues de l'enfant. En collaboration avec le laboratoire INSERM iBrain, le laboratoire Iker dont le CNRS est tutelle, lance une étude pionnière financée par l'ANR, dont le but sera d'examiner l'effet du bilinguisme sur l'acquisition du langage chez les enfants autistes. Elle sera réalisée dans le contexte du Pays Basque, un territoire qui comprend un large éventail de situations bilingues. Elles permettront d'analyser les capacités linguistiques des enfants bilingues atteints de TSA, de développer une méthode d'identification des troubles du langage chez ces enfants, et d'élaborer des recommandations pour les cliniciens.

Lutter contre le travail forcé et sous contraintes

— Le projet TRAFOR, commandé par la Région Nouvelle-Aquitaine et soutenu par le CNRS, s'intéresse au travail forcé sous contrainte et aux procédures pénales qui peuvent en découler. Le cas de l'agriculture a particulièrement retenu l'attention des scientifiques du laboratoire Comptrasec. En effet, ce secteur est un terrain d'étude riche au sujet du travail des personnes immigrées et de l'externalisation des activités. Lors du colloque pluridisciplinaire de clôture du projet TRAFOR en novembre 2023, le Ministère de l'Intérieur, les scientifiques et les syndicats ont pu échanger sur des problématiques concrètes liées à l'atteinte aux libertés dans le contexte du travail forcé sous contrainte. Des risques d'exploitation des travailleurs à la dématérialisation des démarches administratives pour la demande des titres de séjour en France, les sujets soulevés par le projet TRAFOR ont permis d'instaurer un dialogue entre science et politique sur les évolutions structurelles qui favorisent la criminalité et de réfléchir aux réponses susceptibles d'être mises en place face aux situations d'exploitation de travailleurs migrants.




Illustration du lien d'entraide entre un bébé et un adulte © Pixabay



Origine et mécanismes de l'entraide dans les sociétés humaines

— Soutenu par le CNRS, le projet ALAIDE, réunit notamment des scientifiques du laboratoire Archéosciences Bordeaux et du Centre Max Weber (Lyon), autour de la notion d'altruisme secondaire et de son influence sur la capacité d'entraide des humains. L'altruisme secondaire est un concept théorisé depuis les années 50 et se définit comme la dépendance physiologique et culturelle prolongée des bébés vis-à-vis des adultes. En effet, le bébé humain naît inachevé et très vulnérable. Ce manque naturel d'aptitude physiologique se double d'une dépendance culturelle. L'espèce humaine se caractérise par une asymétrie entre le nouveau-né, qui vient au monde sans savoirs ni expériences, et les adultes porteurs de la culture propre à leur société. Financé sur trois ans, ce projet interdisciplinaire mêle paléanthropologie, biologie et sociologie pour comprendre comment l'altruisme secondaire a influencé le développement de comportements altruistes au sein des sociétés humaines.



LA MÉDIATION SCIENTIFIQUE

en 2023

Médiation scientifique

Les Échappées inattendues du CNRS débarquent en Nouvelle-Aquitaine

Les Échappées inattendues se sont invitées pour la première fois en Nouvelle-Aquitaine, avec une programmation riche, construite autour de ce nouveau dispositif de culture scientifique porté par le CNRS. Près de 700 visiteurs sont venus rencontrer les scientifiques bordelais à l'occasion de cet événement organisé les 8, 9 et 10 juin 2023 à Talence. Un village des sciences a également accueilli 10 stands sur lesquels plus de 300 passants se sont arrêtés pour voyager sur Mars à travers des casques de réalité augmentée, pour découvrir l'activité de leur cerveau en direct ou comprendre l'évolution des cartes en fonction des périodes et des cultures. Imaginé pour cultiver la curiosité de toutes et tous à travers le partage, la démonstration et l'immersion, l'événement proposait au public de découvrir un large spectre de thématiques, allant des dernières découvertes en santé, à la gestion des risques naturels, en passant par la construction des villes de demain grâce aux mathématiques.



Le lancement des Échappées inattendues du CNRS en Aquitaine a eu lieu à Talence, en juin 2023. © G.D.Photos

La science s'illustre avec l'exposition « Le CNRS se raconte en images »

Le CNRS a proposé au public de découvrir du 6 octobre au 13 novembre, sur les grilles du Parc Peixotto à Talence, les plus belles images issues des laboratoires de recherche aquitains. L'exposition « Le CNRS se raconte en images » réalisée en partenariat avec la ville de Talence, a embarqué ses visiteurs pour un voyage dans le monde de la recherche, un voyage au-delà des mots, à travers 18 images capturées par celles et ceux qui explorent le vivant, la matière, l'Univers et le fonctionnement des sociétés humaines. Un jury composé de représentants du CNRS, de Cap Sciences et de la ville de Talence ont sélectionné parmi plusieurs centaines d'images les photographies qui composent l'exposition.



Exposition « Le CNRS se raconte en images » sur les grilles du parc Peixotto à Talence. © Ville de Talence

Le CNRS signe une convention de coopération avec la ville de Talence

À l'occasion des Échappées inattendues, le CNRS et la ville de Talence se sont associés pour diffuser la culture scientifique sur le territoire. Le maire de Talence, Emmanuel Sallaberry et le délégué régional du CNRS en Aquitaine, Younis Hermès, ont acté ce partenariat à travers la signature d'une convention de coopération. Cette convention s'inscrit dans une volonté commune de diffuser les connaissances scientifiques et de faciliter les échanges entre science et société.



Enquête sur les couleurs de la Dame à la licorne

Des scientifiques du CNRS au laboratoire Archéosciences de Bordeaux tentent de percer les secrets du chef d'oeuvre et de recréer les recettes médiévales des colorants, avec l'aide d'une teinturière.

à retrouver sur CNRS Le Journal



Jean-Paul Chapel, directeur de recherche CNRS au Centre de Recherche Paul Pascal pendant sa conférence démo « Bulles de savon, pingouins et polymères ». © G.D.Photos



Inauguration du GeoDock, lieu de mise en lumière des collections scientifiques du territoire. © G.D.Photos



Le GeoDock, une fenêtre ouverte sur le monde de la recherche

— Rénové par le CNRS, le bâtiment de la Maison des Suds situé à Pessac sur le campus de l'université accueille désormais le GeoDock. Ce lieu sans équivalent dans le paysage bordelais met en lumière les collections scientifiques des laboratoires du territoire, en particulier des Sciences humaines et sociales, avec pour ambition de réunir scientifiques et citoyens dans un même espace. Financé par le CNRS et la région Nouvelle-Aquitaine à travers le Contrat de Plan État-Région 2021-2027, le GeoDock a été inauguré le 5 décembre 2023. À travers le GeoDock, le laboratoire Passages continuera d'accompagner les scientifiques dans la gestion des données de recherche en offrant un accès à ses collections centrées sur la géographie, l'aménagement, le développement, l'environnement, la santé et les sociétés.

La physique s'invite à la Foire internationale de Bordeaux

— Le Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux et le Laboratoire de Physique des 2 Infinis de Bordeaux, rattachés au CNRS, ont participé à la Foire Internationale de Bordeaux. Ils ont proposé de nombreuses conférences, une rencontre avec le public sur le thème des femmes et de l'astronomie, une animation « Lune et l'autre » et des animations autour de maquettes et de la réalité virtuelle sur Mars. Les scientifiques ont également proposé des expériences immersives au public grâce à un simulateur d'aurores boréales et une chambre à brouillard.



Une immersion au cœur de la recherche en Aquitaine

— A l'occasion de la Fête de la science, le CNRS a organisé ses Visites insolites. L'objectif ? Plonger au cœur de la recherche fondamentale et découvrir des installations ou expériences exceptionnelles, en tête à tête avec les scientifiques. En Aquitaine, plus de 300 personnes ont participé au jeu concours pour tenter leur chance et vivre une expérience hors du commun. Seuls 36 d'entre eux ont eu l'opportunité de franchir les portes du Laboratoire de Biogénèse Membranaire, du laboratoire Sommeil Addiction et Neuropsychiatrie et de l'Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux, accompagné de la start-up UGIEL. Du pilotage d'une voiture au sein du laboratoire, en conditions réelles, à la découverte de l'infiniment petit, en passant par un escape game sur l'intelligence végétale, les participants ont découvert l'univers des scientifiques travaillant dans les domaines de la biologie, de la neuropsychiatrie et de la chimie des matériaux, sous un angle inédit.

Un musée nomade entre art et science : le NANOmusée

— Les laboratoires de La Rochelle et Chizé rattachés au CNRS, ont participé au développement du NANOmusée initié par La Rochelle Université. Le NANOmusée ambitionne de faire découvrir les recherches menées sur le territoire par le biais de l'art, pour aller à la rencontre du grand public, notamment des scolaires et des publics éloignés. Ce musée mobile et modulaire qui fait dialoguer art et science a été conçu en open source et tend à minimiser son impact environnemental en utilisant des matériaux recyclés et recyclables. Actuellement déployé sur le territoire charentais, le NANOmusée propose cinq œuvres et corpus d'œuvres qui dialoguent avec les travaux de recherche menés dans le cadre du programme Littoral Urbain Durable et Intelligent de l'université.



Le public accueilli au Laboratoire Sommeil, Addictions et Neuropsychiatrie a eu l'occasion de tester un simulateur de conduite immersif, utilisé par les scientifiques dans le cadre d'études menées sur l'endormissement au volant. © Délégation Aquitaine

50 ans de Zoodyssée : la célébration d'un partenariat historique

En 2023, les scientifiques du Centre d'Études Biologiques de Chizé et le parc animalier Zoodyssée, initialement créé par le CNRS, ont célébré les 50 ans de leur partenariat. Tout au long de ces années, des liens forts ont été tissés entre les deux structures, notamment autour de programmes de recherche en écologie et du développement de projets d'éducation, de conservation et de communication scientifique.

Quand la science et le cinéma se donnent la réplique

Tout au long de l'année, le CNRS, en partenariat avec l'UGC de Talence et le Mérignac Ciné, a organisé des rencontres Cinésciences à destination du grand public. Ces ciné-débats offrent la possibilité au public d'échanger avec des scientifiques autour d'un film, en lien avec leurs thématiques de recherche. D'Avatar à Wonka, en passant par Gravity et Vice Versa, les spectateurs et spectatrices ont pu aborder les neurosciences, l'astrophysique ou encore la biologie sous un angle à la fois cinématographique et scientifique.



Le concours « Ma thèse en 180 secondes » a soufflé sa dixième bougie

Lors l'édition 2023 du concours « Ma Thèse en 180 secondes », la finale du regroupement régional a célébré les 10 ans du concours le mercredi 22 mars 2023 à l'Université de Pau et des Pays de l'Adour. Organisé par le CNRS et France Universités depuis 2013, ce concours permet à des doctorants et doctorantes de présenter leur sujet de recherche en termes simples à un auditoire profane et diversifié. Le premier prix du jury ainsi que le prix du public ont été décernés à Julie Charrier, doctorante en écotoxicologie à La Rochelle Université au laboratoire Littoral Environnement et Sociétés. La doctorante a poursuivi l'aventure jusqu'en demi-finale nationale, accompagnée par le second prix du jury, Théo Desigaux, doctorant en biologie à l'université de Bordeaux, au laboratoire Bioingénierie Tissulaire.

Année de la Physique : deux journées de formation à Bordeaux et à Pau pour les enseignants

Afin d'éveiller le goût des jeunes pour la physique et d'accompagner les enseignants dans cette dynamique, le CNRS et l'Académie de Bordeaux se sont associés dans le cadre de l'Année de la physique. Durant l'année scolaire 2023-2024, professeurs et élèves ont découvert les recherches menées en physique par les laboratoires aquitains. En décembre 2023, deux journées de formation à la culture scientifique ont été proposées aux professeurs du secondaire de Physique-Chimie, du collège au BTS. Au programme : des conférences sur des thématiques et des résultats scientifiques récents, des visites de laboratoires, mais aussi des rencontres avec les scientifiques et les personnels de recherche du CNRS. Ces formations s'inscrivent comme un point crucial pour la formation scientifique des nouvelles générations en permettant aux enseignants de favoriser la projection vers les métiers de la physique.



À Bordeaux, les enseignants ont été accueillis à la Délégation Aquitaine du CNRS. © Délégation Aquitaine

Une 5^{ème} victoire pour le LaBRI à la RoboCup !

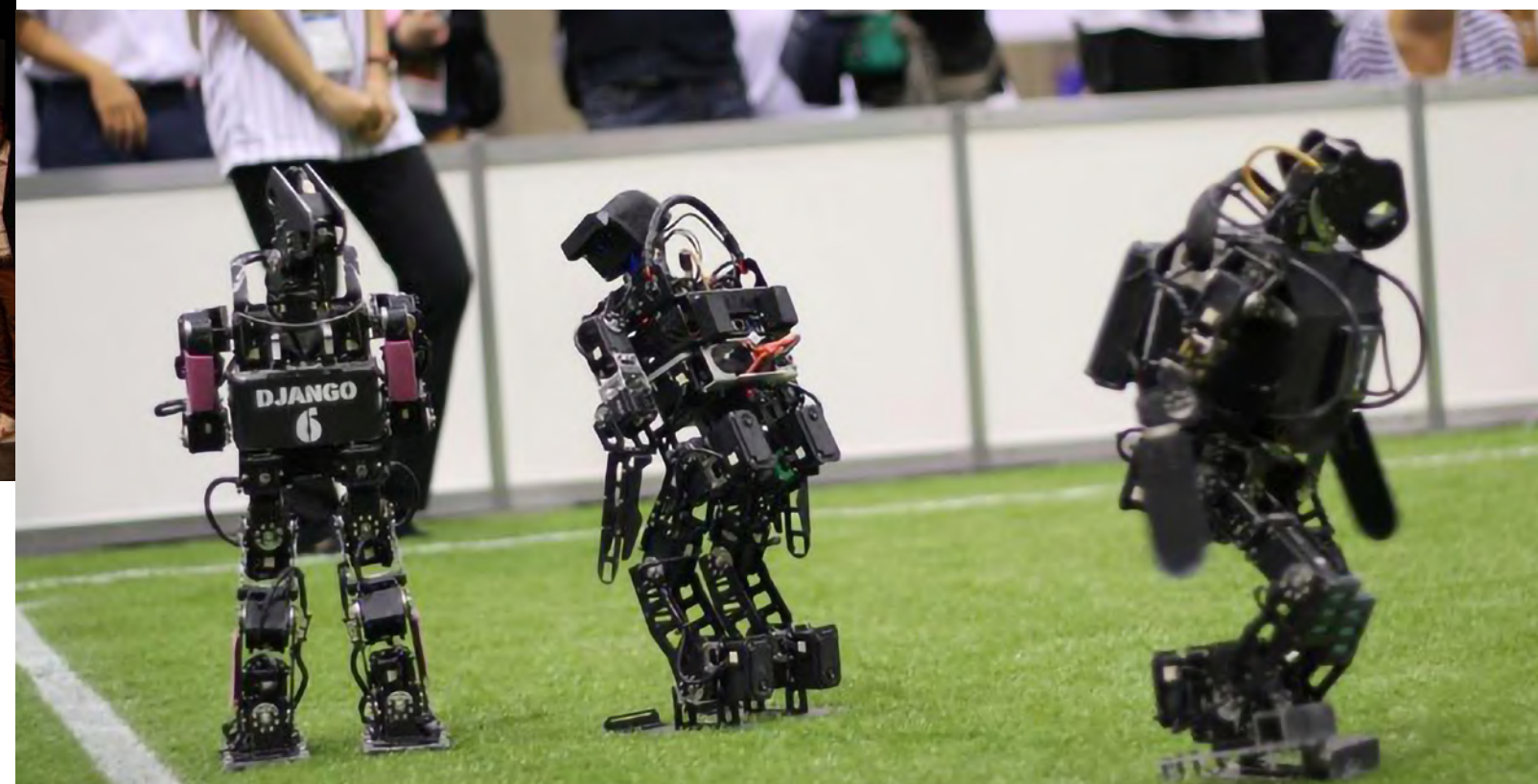
Après une finale passionnante, l'équipe Rhoban composée de scientifiques du LaBRI, laboratoire rattaché au CNRS, a remporté pour la cinquième fois la finale de la Robocup, plus grande compétition de foot de robots autonomes. Organisée du 4 au 10 juillet, la ville de Bordeaux accueillait la RoboCup 2023 avec 2 500 compétiteurs, 2 000 robots et 45 pays représentés. Soutenu par le CNRS, cet événement avait pour ambition de réunir des visiteurs et des chercheurs afin de partager les connaissances et mettre en avant les innovations et les progrès techniques et scientifiques.



Les 16 finalistes de la 10^{ème} édition du concours Ma Thèse en 180 secondes, accompagnés des membres du jury. © G.D.Photos

La recherche en mathématiques entre en scène au Festival d'Avignon

En 2023, le célèbre Festival d'Avignon a accueilli la 13^{ème} édition de « Binôme », une collection de spectacles scientifiques proposée par la compagnie Les sens des mots. Née d'un partenariat avec le CNRS, l'une des pièces nommée « $i = \text{racine carrée d'imaginaire}$ » s'inspire de la rencontre entre une autrice dramatique et une chercheuse de l'Institut de Mathématiques de Bordeaux.



L'équipe Rhoban a remporté la coupe du monde de football robotique pour la 5^{ème} fois en ligue Kid Size Humanoïd lors la RoboCup 2023 © Olivier Ly / Rhoban

L'INNOVATION en 2023

Innovation

Les minéraux synthétiques au cœur des relations entre Imerys et le CNRS

— Avec 170 sites employant plus de 14 000 personnes dans près de cinquante pays, Imerys est leader mondial des minéraux pour l'industrie. En collaboration étroite avec le CNRS, l'industrie travaille à surmonter les défis liés à l'extraction et à la transformation des minéraux. Dans le cadre de cette collaboration, une équipe de l'Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux s'est intéressée aux fluides supercritiques qui, en plus de fournir des matériaux destinés aux technologies de pointe, offrent un moyen de synthétiser des produits naturels. Ainsi, en utilisant de l'eau supercritique, l'équipe de recherche a réussi à synthétiser du talc présentant une pureté supérieure à celle du talc naturel, avec une rapidité inédite. Dans l'industrie, les propriétés de ce talc pourrait lui permettre d'interagir avec de nouveaux matériaux. La société Imerys emploie ce talc comme agent opacifiant et alternative au dioxyde de titane dans les peintures et les revêtements mais aussi dans les plastiques automobiles, afin de leur conférer le juste équilibre entre rigidité et résistance aux chocs, tout en allégeant le véhicule. Des discussions sont en cours pour utiliser ces technologies dans le recyclage des matériaux et des synthèses consommant moins d'énergie.



Unité Pilote de production de Talc Synthétique © Olivier Nguyen / ICMCB



La carrière de talc de Trimouns, exploitée par Imerys, est la plus grande mine de talc en activité au monde. © Stefan.straub / Wikimedia

Une journée dédiée à l'innovation au Laboratoire de physique des 2 infinis de Bordeaux

— Une cinquantaine de personnes issues des établissements de recherche, de collectivités, d'entreprises nationales ou régionales se sont réunis le jeudi 7 décembre 2023 au Laboratoire de Physique des 2 Infinis de Bordeaux. Organisée dans le cadre d'un appel d'offre du CNRS remporté par le laboratoire, cette journée avait pour objectif d'inviter les participants à découvrir les passerelles possibles entre la recherche académique menée au laboratoire et le monde socio-économique. L'éventail des projets et les différentes prestations liées aux plateformes du laboratoire ont été mis en lumière. Avec le recrutement d'un ingénieur-transfert CNRS en juin dernier, le Laboratoire de Physique des 2 Infinis de Bordeaux est pleinement engagé dans une dynamique de rapprochement avec le monde socio-économique, et cela depuis plusieurs années. Au-delà de montrer le savoir-faire du laboratoire, cette journée a permis aux équipes scientifiques de mieux cerner les besoins des acteurs territoriaux et industriels. L'équipe impliquée dans la valorisation au laboratoire va ainsi pouvoir travailler sur ces axes et amorcer de nouvelles collaborations.

10^{ème} anniversaire du programme Labcom ANR : P2R en exemple de réussite

Le 23 novembre 2023, l'Agence Nationale de la Recherche a célébré les 10 ans du dispositif Labcom, qui vise à soutenir les projets de laboratoires communs entre les acteurs académiques et socio-économiques. A cette occasion, plusieurs laboratoires communs ont été mis en lumière, dont le Labcom Physique des Particules pour la Radioprotection (P2R), réunissant depuis 2017, l'entreprise Carmelec et le Laboratoire de Physique des 2 Infinis de Bordeaux, rattaché au CNRS. Le Labcom P2R est un accélérateur de valorisation et de transfert dont le but est le développement d'appareils de radioprotection innovants, utilisant l'état de l'art de ce qui se fait en instrumentation nucléaire et en physique des particules, pour la santé publique et celle des travailleurs exposés aux rayonnements, la sécurité publique et privée et, enfin, le contrôle et la métrologie dans les lieux pouvant présenter une exposition aux radiations.



Samuel Marre © Délégation Aquitaine

Une solution pour valoriser le CO₂ stocké dans les roches souterraines

Sur les six lauréats français de la deuxième vague de l'appel « Proof of concept 2023 » du Conseil européen de la recherche (ERC), deux sont hébergés au CNRS. Samuel Marre, directeur de recherche à l'Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux, fait partie de ces deux lauréats. Dans le cadre de son projet SALAMI, Samuel Marre s'intéresse au CO₂ stocké dans des environnements profonds de la croûte terrestre. Dans ce milieu aux conditions extrêmes, le CO₂ produit de l'hydrogène et du méthane, en réaction aux roches et aux microorganismes. L'hydrogène et le méthane sont des sources d'énergie importantes mais, la caractérisation des environnements extrêmes dans lesquels ils se développent représente un défi technologique et scientifique conséquent. À travers son projet, Samuel Marre relève ce défi en créant des micro-réacteurs en saphir capables de résister à de fortes températures et de haut niveau de pression. Ces « laboratoires miniatures » permettent d'étudier in situ les environnements extrêmes et, à long terme, de développer des solutions pour valoriser le CO₂ stocké dans les roches souterraines.



Une nouvelle chaire de recherche industrielle pour lutter contre l'esca



Le lancement officiel de la chaire industrielle WinEsca a eu lieu le 5 avril 2023 à Pau. L'objectif de WinEsca, unique chaire industrielle dans le domaine agronomique en France, est de fournir à la filière viticole des solutions de protection agroécologique pour lutter contre l'esca, une maladie du bois de la vigne connue depuis l'Antiquité et qui fait de plus en plus de ravages. Hennessy a choisi de travailler avec les scientifiques de l'Institut des Sciences Analytiques et de Physico-Chimie pour l'Environnement et les Matériaux, impliqués dans les recherches pour lutter contre cette maladie. La société GreenCell, un des leaders français de l'écologie microbienne et de la fermentation industrielle, a rejoint les partenaires de la chaire pour développer des produits de biocontrôle. Les résultats de ce projet, en phase avec les considérations environnementales actuelles et soutenus par le CNRS, bénéficieront au secteur de la viticulture du cognac, mais aussi plus largement aux vignobles français et internationaux.



Échantillons pour l'étude de l'esca
© Université de Pau et des Pays de l'Adour

En Aquitaine, le CNRS investit les pôles universitaires d'innovation

Pour accélérer les dynamiques territoriales d'innovation, le CNRS est partie prenante des trois pôles universitaires d'innovation d'Aquitaine. Issus de la Loi de Programmation de la Recherche de 2020, les pôles universitaires portés par l'Université de Bordeaux, l'Université de Pau et des Pays de l'Adour, et La Rochelle Université réunissent les acteurs de chaque site autour de stratégies d'innovation partagées et d'actions coordonnées. Améliorer le partage et la consolidation de l'information, éviter les redondances, optimiser la coordination des projets et aller davantage au-devant des entreprises : les pistes pour mieux accompagner les découvertes scientifiques vers le monde socio-économique sont nombreuses. En s'associant aux pôles universitaires d'innovation, le CNRS poursuit ainsi l'ambition nationale de création de start-ups et de génération d'innovations de rupture.

ZOOM SUR Le premier laboratoire commun tripartite du CNRS

Officiellement créé en mars 2023, le laboratoire commun TRICORN réunit le centre technologique ALPhANOV, le fabricant de lasers AMPLITUDE, et le CNRS à travers le Centre lasers intenses et applications (CELIA) autour des procédés de transformation de la matière par lasers femtosecondes.

La collaboration entre ces trois entités est souvent citée en exemple comme un modèle de laboratoire commun réussi, grâce à la relation de confiance qui unit leurs équipes. Depuis près de 17 ans, les trois partenaires mutualisent leurs équipements, leurs moyens et leurs ressources pour développer de nouveaux procédés lasers.

Au sein de TRICORN, les missions de chacun sont clairement définies : le CELIA se concentre sur l'étude de l'interaction laser-matière et la compréhension des phénomènes fondamentaux dans une logique d'optimisation des procédés ; ALPhANOV développe l'ingénierie nécessaire à la mise en œuvre de ces procédés pour en améliorer la productivité et la capacité à traiter des grandes surfaces ; enfin, AMPLITUDE fabrique les lasers destinés à l'industrie et identifie les marchés de masse (microélectronique, métallurgie, dispositifs médicaux, ophtalmologie...) susceptibles d'être intéressés par ces technologies, tout en fournissant de nouvelles problématiques à étudier.

Cette collaboration repose sur une forte mutualisation des équipements, des compétences et des moyens humains. Ces interactions quasi-quotidiennes favorisent la créativité et l'innovation. Certains doctorants du CELIA ont intégré ALPhANOV et AMPLITUDE après leurs doctorats au sein du laboratoire, illustrant ainsi la synergie entre les partenaires. Cette structuration représente la forme la plus aboutie de collaboration public-privé. La création du laboratoire commun TRICORN a permis le recrutement de deux doctorants CIFRE, l'acquisition de nouveaux moyens techniques et financiers, et une meilleure visibilité nationale et internationale.

TRICORN offre au CELIA l'opportunité d'initier des projets de recherche en cohérence avec les besoins industriels et de lancer de nouvelles recherches de financement adéquates. Ce partenariat offre aussi au laboratoire la possibilité de tester de nouvelles fonctionnalités laser au stade de prototype et d'être ainsi en avance sur certains points dans son domaine de recherche. Pour les partenaires industriels, le laboratoire commun leur confère un avantage concurrentiel significatif en mettant en avant leur expertise en interaction laser-matière et leur capacité à développer des procédés clef-en-main pour répondre aux besoins de l'industrie. Au-delà des avancées technologiques et scientifiques, le laboratoire commun célèbre une aventure humaine et ouvre la voie à de nouvelles collaborations internationales.



Équipe de TRICORN, de gauche à droite : Inka Manek-Honninger, Théo Guilberte, Pierre Balage, Manon Lafargue, John Lopez © John Lopez

LES RESSOURCES en 2023

En Aquitaine, la délégation régionale accueille les laboratoires de La Rochelle



— Le 1^{er} janvier 2023, la Délégation régionale Aquitaine a accueilli dans sa circonscription les unités de recherche communes entre le CNRS et La Rochelle Université. Elle est ainsi devenue l'interlocutrice privilégiée de quatre laboratoires de recherche situés à La Rochelle et au cœur de la forêt de Chizé. L'intégration de ces laboratoires de recherche implantés sur le site universitaire rochelais répondait à une logique de cohérence scientifique à l'échelle de la région Nouvelle-Aquitaine. Parmi les opérations marquantes menées dans le cadre de l'intégration de ce nouveau périmètre, la création d'une animalerie au Centre d'Études Biologiques de Chizé financé à hauteur de 2,4 millions d'euros dans le cadre du Contrat de Plan-État Région Nouvelle-Aquitaine, dont la maîtrise d'ouvrage sera assurée par le CNRS.



Vue aérienne du Centre d'études biologiques de Chizé (CEBC) situé en plein cœur de la forêt domania. © CNRS Images

Une charte signée par le CNRS pour accompagner les laboratoires dans la transition sociale et environnementale

— Le CNRS, aux côtés de ses principaux partenaires du site bordelais, a élaboré et signé une charte pour accompagner les laboratoires dans les transitions sociales et environnementales. Diffusée en fin d'année 2023, la charte « *Labos en transitions* » regroupe des bonnes pratiques et incite notamment les laboratoires à faire leur bilan de gaz à effet de serre. Réduction des énergies, valorisation des déchets, suppression de plastique dans les activités de recherche, mobilité douce, les pistes sont nombreuses pour diminuer l'empreinte carbone de la recherche. Ouverte également sur les questions de responsabilité sociale, la charte « *Labos en transitions* » s'inscrit pleinement dans le politique du CNRS en faveur de la parité, de la diversité et du développement durable.

Le CNRS se mobilise lors de la semaine de l'emploi des personnes en situation de handicap

— À l'occasion de la semaine de l'emploi des personnes en situation de handicap, le CNRS a proposé aux agents du site bordelais une sensibilisation au handicap invisible grâce à la réalité virtuelle. Pendant 20 minutes, les volontaires se sont glissés dans la peau d'une personne malentendante, dyslexique, ayant des troubles psychiques et souffrant d'une affection de longue durée. L'expérience, largement appréciée, a permis des échanges riches avec les animatrices. En parallèle, le CNRS a participé à l'opération Duo Day en accueillant une personne en situation de handicap au sein de l'Institut de Biochimie et Génétique Cellulaire pour lui faire découvrir cet environnement de travail et lutter contre les préjugés à l'égard du handicap.

À Pau et La Rochelle, le CNRS mise sur l'Europe

À l'occasion de l'appel à projet du programme « Accélération des Stratégies de Développement des Établissements d'Enseignement Supérieur et de Recherche » (ASDESR), le CNRS à travers les projets de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour et de La Rochelle Université a misé sur le développement de projets européens. Dans le cadre du programme ASDESR, pour accompagner les chercheurs et chercheuses dans leurs recherches de financement auprès des instances européennes, le CNRS renforcera son accompagnement dans le montage de projets européens sur le site palois et rochelais.



Direction de la publication

Antoine Petit

Direction de la rédaction

Younis Hermès

Rédaction

Marie Delille, Alexandre Gyre

Secrétariat de rédaction

Julien Czarnecki, Céline Maujard, Leïla Ramjan

Conception graphique, mise en page

Marie Delille

Comité scientifique

Cyril Aymonier

Xavier Blanc

Charles-André Bost

Hélène Budzinski

Julie Déchanet-Merville

Urtzi Etxeberria

Sandro Landi

Cristell Maneux

Fabrice Piquemal

Cette plaquette est éditée par la Délégation régionale Aquitaine du CNRS.

Crédits photos :

Couverture et dos : *Dénombrement d'une colonie de manchots en Terre Adélie*, © K.Delord, CEBC

P.20 : *Grotte Chauvet*, © Dominique Genty, EPOC

P.42 : *Atelier ouvert au grand public lors du lancement des Échappées inattendues Aquitaine* © Gautier Dufau, G.D.Photos

P.50 : *Extrême surface*, IPREM

P.56 : *Château de Brivazac* © Délégation Aquitaine

Impression : Imprimerie du Bois de la Grave

ISSN : 2557-9258

Dépôt légal juillet 2024



CNRS - Délégation Aquitaine
Esplanade des Arts et Métiers
33402 Talence
+ 33 5 57 35 58 00
@CNRSAquitaine