

FAITS MARQUANTS

Chimie



Principaux chiffres

- 6 unités de recherche
- 2 unités d'appui et de recherche
- 683 personnels Zento 14/03/2023, « Observatoire des Sciences Occitanie »
 - dont 384 personnels permanents
 - dont 181 personnels CNRS (44,4% de femmes)
 - dont 96 chercheurs et chercheuses CNRS
- 437 publications Web of Science 15/04/2024, « Observatoire des Sciences Occitanie »
 - dont 381 articles scientifiques
 - dont 51,7% de co-publications internationales ”

Laboratoires

- Centre de microcaratérisation Raimond Castaing (Castaing)
- Centre interuniversitaire de recherche et d'ingénierie des matériaux (CIRIMAT)
- Institut de chimie de Toulouse (ICT)
- Laboratoire d'hétérochimie fondamentale et appliquée (LHFA)
- Laboratoire de chimie de coordination (LCC)
- Laboratoire de chimie et physique quantique (LCPQ)
- Synthèse et physicochimie de molécules d'intérêt biologique (SPCMIB)
- Interactions moléculaires et réactivité chimique et photochimique (IMRCP)*

*Le laboratoire des IMRCP a changé de nom en septembre 2023, il s'agit désormais du laboratoire Softmat - Chimie des colloïdes, polymères & assemblages complexes

Principales thématiques

- Chimie de coordination, catalyse, interfaces et procédés
- Architectures moléculaires : synthèses, mécanismes et propriétés
- Chimie des matériaux, nanomatériaux et procédés

N₂ et CO, des molécules semblables mais tellement différentes

Des scientifiques toulousains expliquent pourquoi, malgré leurs similitudes, le monoxyde de carbone (CO) et le diazote (N₂) présentent des réactivités très différentes lorsqu'ils sont liés à certains métaux. Une information clé car ces molécules sont au cœur des procédés les plus importants pour la production d'ammoniaque et d'hydrocarbures, faisant intervenir des catalyseurs métalliques.

Laboratoire de chimie de coordination (LCC)
Angewandte Chemie International Edition, juin 2023



© Antoine Simonneau

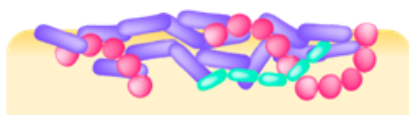


Des biomatériaux pour combattre les infections autour des implants

Pour combattre les infections liées à la pose d'implants, notamment en chirurgie orthopédique ou dentaire, un consortium international propose d'associer directement des agents antimicrobiens aux biomatériaux implantés. Les pistes de recherche les plus prometteuses ont été publiées en 2023. Ces travaux ont été réalisés dans le cadre d'un large consortium international, dont la contribution française est assurée par des scientifiques de Toulouse.

Centre interuniversitaire de recherche et d'ingénierie des matériaux (CIRIMAT)
International Materials Reviews, avril 2023

Formation de Biofilm



Biomatériaux antimicrobiens

Observer l'eau des cellules pour suivre les traitements anticancéreux qui utilisent la lumière

Grâce à une technique de spectroscopie originellement développée pour la science des matériaux, l'eau devient un moyen original pour suivre la réponse biologique des cellules à un stress spécifique, comme l'exposition à un agent thérapeutique photoactivable. C'est ce que viennent de mettre en évidence des scientifiques toulousains en collaboration avec le Laboratoire d'optique et biosciences (LOB). Ces résultats ouvrent de nouvelles perspectives dans la compréhension de phénomènes biologiques induisant une modulation du contenu en eau de la cellule, comme c'est le cas dans le traitement anticancéreux par thérapie photodynamique.

Laboratoire Chimie des colloïdes, polymères & assemblages complexes (Softmat)
Advanced Science, avril 2023

Les éponges marines, source d'inspiration d'une nouvelle famille d'anticancéreux

Des équipes de trois laboratoires toulousains ont mis au point une nouvelle génération de molécules anticancéreuses potentiellement thérapeutiques, inspirées de métabolites produits par les éponges marines. Cette famille de molécules, en cours de tests pré-cliniques, ouvre de nombreuses perspectives pour le traitement du cancer.

Institut de pharmacologie et biologie structurale (IPBS)
Laboratoire de chimie de coordination (LCC)
Laboratoire de synthèse et de physico-chimie de molécules d'intérêt biologique (SPCMIB) Journal of Medicinal Chemistry, octobre 2023

Arrêt sur image sur les espèces réactives de catalyseurs au platine

Une équipe franco-japonaise du CNRS regroupant un laboratoire toulousain, la Graduate School of Science de l'Université publique d'Osaka et le National Institute of Advanced Industrial Science and Technology a réalisé la première analyse structurale de complexes anioniques du platine. Les scientifiques ont pour cela utilisé des ligands comportant un motif borane accepteur d'électrons et qui stabilisent le complexe anionique du platine. Ces résultats n'apportent pas seulement un nouvel éclairage sur la structure et les propriétés de ces espèces hautement réactives, mais ils ouvrent également de nouvelles perspectives pour la stabilisation et l'optimisation d'intermédiaires catalytiques clés.

Laboratoire de chimie de coordination (LCC)
Angewandte Chemie International Edition, mars 2023

Vers des silicones plus respectueux de la santé et de l'environnement

Les polysiloxanes, nom scientifique des silicones, possèdent des propriétés exceptionnelles et sont donc utilisés dans de nombreux domaines. Du cosmétique à l'aérospatial, on les retrouve absolument partout ! Néanmoins, lors de leur synthèse, peuvent

se former des oligosiloxanes cycliques, de petites molécules dont certaines sont classées toxiques pour l'environnement et suspectées comme pouvant être des perturbateurs endocriniens. Pour corriger cet inconvénient, une équipe de scientifiques dirigée à

Toulouse vient de mettre au point un nouveau procédé permettant de synthétiser des silicones à partir de siloxanes cycliques de manière plus propre et plus écologique, tout en empêchant la formation de ces impuretés dans le produit fini.

Laboratoire hétérochimie fondamentale et appliquée (LHFA)
Science, septembre 2023

FAITS MARQUANTS

Physique



Principaux chiffres

- 5 unités de recherche
- 1 fédération de recherche
- 362 personnels Zento 14/03/2023, « Observatoire des Sciences Occitanie »
 - dont 231 personnels permanents
 - dont 135 personnels CNRS (29,3% de femmes)
 - dont 71 chercheurs et chercheuses CNRS
- 326 publications Web of Science 15/04/2024, « Observatoire des Sciences Occitanie »
 - dont 310 articles scientifiques
 - dont 73,9% de co-publications internationales

Laboratoires

- Centre d'élaboration de matériaux et d'études structurales (CEMES)
- Fédération de physique de la matière condensée (FERMI)
- Laboratoire collisions agrégats réactivité (LCAR)
- Laboratoire national des champs magnétiques intenses (LNCMI)
- Laboratoire de physique et chimie des nano-objets (LPCNO)
- Laboratoire de physique théorique (LPT)

Principales thématiques

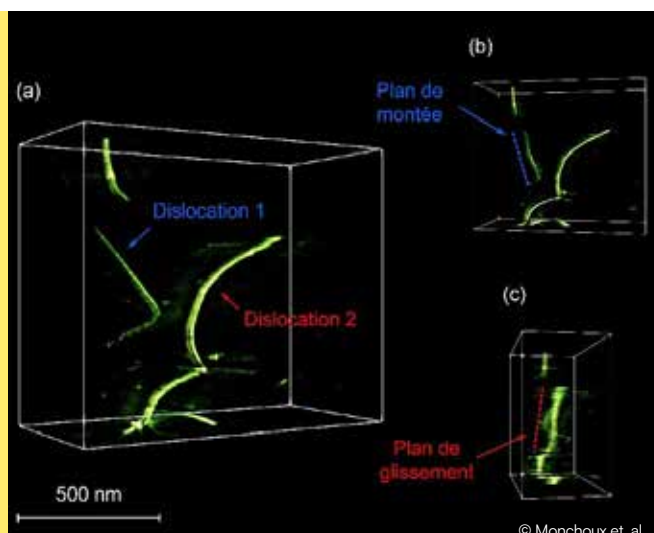
- Matière condensée : organisation et dynamique
- Matière condensée : structures et propriétés électroniques
- Théories physiques : méthodes, modèles et applications



Première observation en 3D de dislocations dans un alliage TiAl à haute température

En développant une méthode originale à partir de la tomographie électronique, des chercheurs de Toulouse sont parvenus à visualiser les mécanismes de déformation dans l'aluminure de titane (TiAl) porté à 900°C. Ce type d'imagerie ouvre la voie à la mise au point de nouveaux alliages.

Centre d'élaboration de matériaux et d'études structurales (CEMES)
Scripta Materialia, juillet 2023



Quand l'instabilité crée l'ordre

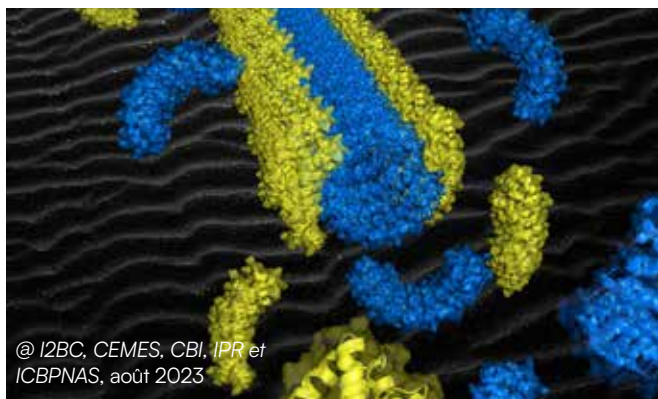
Une équipe de scientifiques de Toulouse en collaboration avec l'Université de Liège a démontré qu'il était possible de créer une ondulation de la densité dans un gaz quantique et de la contrôler. Cette étude permet de mieux comprendre les phénomènes de structuration spontanée.

Laboratoire collisions, agrégats, réactivité (LCAR)
PNAS, août 2023

Des structures auto-assemblables de protéines artificielles ou comment élaborer un « origami » moléculaire

Quatre équipes de recherche françaises ont démontré la possibilité de construire des architectures supramoléculaires ordonnées qui se forment spontanément à partir de protéines spécialement conçues dans ce but. La clé de cette innovation est l'ingénierie de protéines très régulières, à motifs répétés, qui comportent des surfaces de reconnaissance leur permettant d'établir des interactions spécifiques. Cette étude, dirigée à Toulouse, a été menée en collaboration avec l'Institut de biologie intégrative de la cellule (I2BC).

Centre d'élaboration de matériaux et d'études structurales (CEMES)
PNAS, mars 2023



Des sources de lumière nanométriques contrôlées par des lasers en forme de doughnut

Des recherches dirigées à Toulouse ont démontré qu'il est possible de façonner l'émission de lumière dans des systèmes hybrides à base d'émetteurs de photons couplés à des nano-antennes de silicium, en utilisant des lasers dans des états de polarisation spécifiques. Cette étude, menée en collaboration avec d'autres équipes scientifiques basées à Lyon, Dijon et Grenoble permet une meilleure compréhension de l'interaction lumière — matière et ouvre la voie à des applications dans le domaine de la nanophotonique.

Centre d'élaboration de matériaux et d'études structurales (CEMES)
Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS-CNRS)
Light: Science & Applications - Nature, septembre 2023

Les globules rouges se contorsionnent pour notre santé !

Des scientifiques toulousains en collaboration ont montré que la déformabilité des globules rouges est un ingrédient essentiel pour assurer leur diffusion homogène dans le réseau terminal des vaisseaux sanguins, quand le diamètre de ceux-ci est à peine plus grand que la taille des globules.

Institut de mécanique des fluides de Toulouse (IMFT)
Physical Review Letters, janvier 2023

Tromperie ou collaboration : quel comportement face aux systèmes de notation sur Internet ?

Animal social, l'être humain communique et influence ses congénères en laissant des traces digitales sur Internet, notamment en utilisant des systèmes de notation par étoile sur des plateformes collaboratives. De nombreux sites de commerce en ligne utilisent cette technique pour permettre

aux utilisateurs et utilisatrices de partager, entre autres, leur expérience dans un hôtel ou dans un restaurant. Mais sous quelles conditions ces traces peuvent-elles permettre à un groupe de coopérer et pouvons-nous nous fier à elles ? Afin d'analyser le comportement des humains confrontés à ce

type de dispositif, une équipe de scientifiques toulousains a développé une application web reproduisant ces mécanismes de notation et permettant leur étude dans un cadre contrôlé.

Centre de recherches sur la cognition animale (CRCA/CBI)
Laboratoire de physique théorique (LPT)
Toulouse school of economics Research (TSE-R)
PNAS, octobre 2023

FAITS MARQUANTS

Biologie



Principaux chiffres

- 10 unités de recherche
- 2 fédérations de recherche
- 1529 personnels Zento 14/03/2023, « Observatoire des Sciences Occitanie »
 - dont 998 personnels permanents
 - dont 410 personnels CNRS (56% de femmes)
 - dont 206 chercheurs et chercheuses CNRS
- 517 publications Web of Science 15/04/2024, « Observatoire des Sciences Occitanie »
 - dont 379 articles scientifiques
 - dont 51,5% de co-publications internationales ”

Laboratoires

- Agrobiosciences interactions et biodiversité (FRAIB)
- Centre de biologie intégrative (CBI)
- Centre de recherche cerveau et cognition (CERCO)
- Centre de recherche sur la cognition animale (CRCA/CBI)
- Centre de recherche en cancérologie de Toulouse (CRCT)
- Institut de pharmacologie et de biologie structurale (IPBS)
- Institut toulousain des maladies infectieuses et inflammatoires (Infinity)
- Laboratoire de microbiologie et génétique moléculaire (LMGM/CBI)
- Laboratoire de recherche en sciences végétales (LRSV)
- Laboratoire des interactions plantes micro-organismes-environnement (LIPME)
- Restore, a geroscience and rejuvenation research center (Restore)
- Unité de biologie moléculaire, cellulaire et du développement (MCD/CBI)



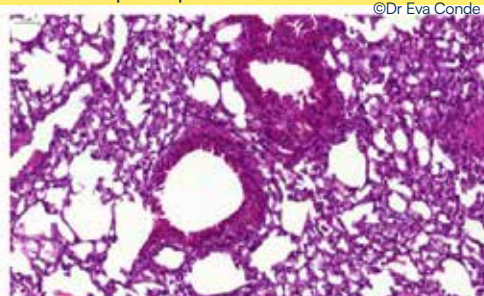
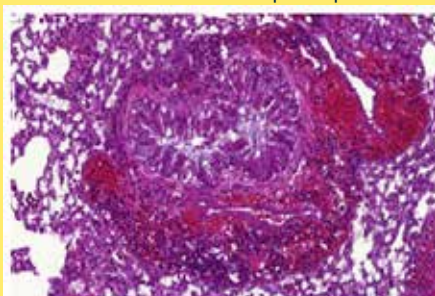
Principales thématiques

- Organisation, expression, évolution des génomes
- Biologie cellulaire, développement, évolution-développement, reproduction
- Biologie intégrative des organismes photosynthétiques et des microorganismes associés

Nouvelle étape contre l'asthme allergique

Pour lutter contre l'asthme allergique, qui touche des millions de personnes à travers le monde, des scientifiques toulousains ont collaboré pour développer et tester un nouveau vaccin. Dans leur dernière étude, les équipes ont montré que ce vaccin était efficace pour produire des anticorps capables de neutraliser des protéines immunitaires humaines clés dans le déclenchement de l'asthme allergique, les cytokines IL-4 et IL-13.

Institut toulousain des maladies infectieuses et inflammatoires (INFINITY)
Allergy, février 2023



©Dr Eva Conde

La transformation génétique du pneumocoque s'organise sur les fourches de réplication de son génome

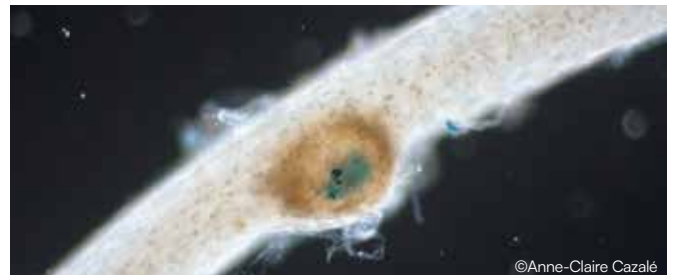
La transformation génétique naturelle est un mécanisme de transfert horizontal d'ADN qui promeut le brassage de l'information génétique chez les bactéries par recombinaison homologue. Dans ce travail conduit chez *Streptococcus pneumoniae* (le pneumocoque), un pathogène opportuniste majeur de l'humain, des scientifiques toulousains ont visualisé en temps réel par microscopie à fluorescence l'initiation de l'intégration de l'ADN dans le génome lors de la transformation et ainsi révélé que la recombinaison de l'ADN s'amorce spécifiquement sur les fourches de réplication du génome.

Laboratoire de microbiologie et génétique moléculaire (LMGM/CBI)
PNAS, décembre 2022

Cancers, découverte du compartiment chromatinien D induit par les dommages de l'ADN

L'apparition de translocations chromosomiques, qui sont des échanges de matériel génétique entre deux chromosomes de paires différentes, est une cause fréquente de cancers. Mais comment apparaissent-elles ? À Toulouse, des scientifiques ont montré que lorsque des cassures apparaissent dans notre ADN, un nouveau compartiment de chromatine se forme à l'intérieur du noyau de la cellule. Ce compartiment chromatinien (appelé « D ») favorise l'activation de gènes essentiels pour signaler la présence de ces dommages à l'ensemble de la cellule, mais il s'accompagne de la formation délétère de translocations.

Unité de biologie moléculaire, cellulaire et du développement (MCD/CBI)
Nature, novembre 2023



©Anne-Claire Cazalé

Reconstruction d'un programme génétique d'une symbiose vieille de 90 millions d'années

Une symbiose avec des microorganismes permet à certaines plantes de directement puiser l'azote dont elles ont besoin dans l'air. Cette symbiose serait apparue il y a 90 millions d'années. Dans un article publié en 2023, des scientifiques toulousains lèvent le voile sur cette symbiose ancestrale.

Laboratoire des interactions plantes microbes environnement (LIPME)
Laboratoire de recherche en sciences végétales (LRSV)
Nature Plants, juin 2023

Une intelligence artificielle pour prédire le vieillissement biologique

Si l'on vieillit toutes et tous à chaque instant passé, le processus de vieillissement ne se fait pas à la même vitesse au niveau biologique et il est très variable selon les individus. D'autant plus qu'il est le facteur de risque le plus important dans la majorité des pathologies, notamment chroniques. Une équipe de scientifiques internationaux, dirigée à Toulouse, a utilisé une intelligence artificielle afin de réussir à discerner l'âge physiologique de l'âge chronologique. Une approche qui permet de mieux comprendre, prédire et prendre en charge de manière individualisée les individus et patients et patientes.

Institut Restore
Aging Cell, juin 2023

Détecter la tuberculose directement par prélèvement de l'air exhalé

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) estime à 10 millions le nombre de nouveaux cas de tuberculose par an, dont 12% d'enfants. Toutefois, 1/3 de ces cas ne seraient pas diagnostiqués, notamment en raison de la faible

efficacité des outils actuellement disponibles. Dans une étude internationale, des scientifiques toulousains ont montré que l'air expiré par les patients et les patientes tuberculeux contient des traces de la présence de la bactérie

responsable de la tuberculose et que son analyse permettrait un diagnostic beaucoup plus sensible, rapide et aisé de la maladie.

Institut de pharmacologie et de biologie structurale (IPBS)
Nature Communications, décembre 2022

FAITS MARQUANTS

Écologie & Environnement



Principaux chiffres



- 5 unités de recherche
- 1 unité d'appui et de recherche
- 588 personnels Zento 14/03/2023, « Observatoire des Sciences Occitanie »
 - dont 343 personnels permanents
 - dont 131 personnels CNRS (45,8% de femmes)
 - dont 75 chercheurs et chercheuses CNRS
- 378 publications Web of Science 15/04/2024, « Observatoire des Sciences Occitanie »
 - dont 329 articles scientifiques
 - dont 68% de co-publications internationales ”

Laboratoires

- Centre d'anthropobiologie et de génomique de Toulouse (CAGT)
- Évolution et diversité biologique (EDB)*
- Laboratoire d'écologie fonctionnelle et environnement (LEFE/OMP)*
- Géographie de l'environnement (GEODE)
- Station d'écologie théorique et expérimentale (SETE)
- Travaux et recherches archéologiques sur les cultures, les espaces et les sociétés (TRACES)

*EDB et LEFE/OMP composent le Centre de recherche sur la biodiversité et l'environnement (CRBE/OMP) depuis janvier 2024

Principales thématiques

- Hommes et milieux : évolution, interactions
- Biodiversité, évolution et adaptations biologiques : des macromolécules aux communautés
- Surface continentale et interfaces

Minute papillon ! La temporalité des changements plastiques

La plasticité phénotypique est la capacité d'un organisme à modifier ses caractères en fonction de l'environnement dans lequel il se trouve. Par le passé, les études expérimentales se sont surtout appliquées à décrire à quel point les organismes sont plastiques. Un article publié en 2023 rappelle que cette approche met de côté un aspect fondamental de la plasticité : la vitesse à laquelle les caractères changent en réponse à l'environnement. Les scientifiques de Moulis, en Ariège, y expliquent en quoi cette connaissance est essentielle pour comprendre si la plasticité est adaptative face aux fluctuations environnementales.



Station d'écologie théorique et Expérimentale (SETE)
Trends in Ecology and Evolution, septembre 2023



© Léonard Dupont

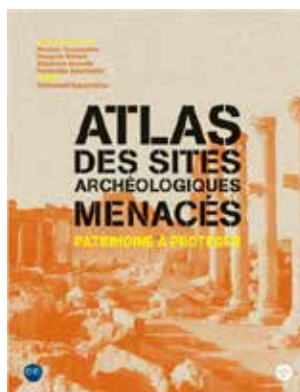
L'histoire inofficielle du cheval des plaines américaines, un nouvel avenir pour le monde

C'est sur le continent nord-américain que le cheval est apparu. Des millions d'années d'évolution l'ont ensuite transformé avant qu'il ne devienne le compagnon naturel de nombreux peuples indigènes et le symbole phare du Grand-Ouest. Une équipe internationale réunissant 87 scientifiques de 66 institutions à travers le monde et dirigée par des scientifiques de Toulouse commence maintenant à affiner l'histoire du cheval américain. Ce travail intègre une recherche interdisciplinaire et interculturelle entre la science occidentale et la science indigène traditionnelle.

Centre d'anthropobiologie et de génomique de Toulouse (CAGT)
Science, mars 2023

Atlas des sites archéologiques menacés - Patrimoine à protéger

Sous la forme visuelle et grand public d'un atlas illustré, des scientifiques y compris des Toulousains nous offrent un tour du monde du patrimoine archéologique en danger à travers trente-cinq sites emblématiques. Ils et elles nous racontent leur intérêt historique, ce qui les menace et comment les protéger. Cet ouvrage collectif est une production issue des laboratoires du CNRS.



Travaux de recherches archéologiques sur les cultures, les espaces et les sociétés (TRACES)
Cherche Midi éditions, septembre 2023, EAN : 9782749177052

Le panache de l'incendie de Notre-Dame suivi à la trace

Les particules plombées issues du panache de l'incendie de Notre-Dame ont été identifiées à 16 km à l'ouest de Paris. Une étude menée en collaboration avec l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire a impliqué plusieurs laboratoires toulousains. Les scientifiques ont traqué et caractérisé la signature géochimique du panache, montrant que la contamination est supérieure aux niveaux de plomb atmosphériques actuels, mais est peu intense comparée à celle qui existait avant les années 90 en raison de l'utilisation de l'essence plombée.

Laboratoire écologie fonctionnelle et environnement (LEFE/OMP)
Centre de recherche sur la biodiversité et l'environnement (CRBE/OMP) depuis janvier 2024
Laboratoire Géographie de l'environnement (GEODE)
Laboratoire Géosciences environnement Toulouse (GET/OMP)
Travaux de recherches archéologiques sur les cultures, les espaces et les sociétés (TRACES)
ACS Earth and Space Chemistry, janvier 2023

Le changement climatique menace la production d'huile d'olive en Méditerranée

Icône incontournable de l'aire méditerranéenne, l'olivier symbolise à la fois un climat, un mode de vie et une cuisine. Bien qu'il soit l'une des espèces les mieux adaptées à ce climat, la hausse des températures due au changement climatique le fragilise et menace ses rendements, ce qui n'est pas sans conséquence économique pour le secteur de l'oléiculture. Des travaux menés à Toulouse et publiés en 2023 alarment sur les menaces qui planent au-dessus des oliviers dans les décennies à venir.

Travaux de recherches archéologiques sur les cultures, les espaces et les sociétés (TRACES)
Nature Plants, janvier 2023

Une étude internationale suggère une diminution du débit des rivières des Pyrénées jusqu'à 15% d'ici 2040

Le projet PIRAGUA, coordonné par le Conseil supérieur de la recherche scientifique et réalisé en collaboration avec plusieurs organismes, dont le CNRS, présente deux monographies analysant l'état actuel et le futur des

ressources en eau des Pyrénées et de leurs régions. Dans le contexte du changement climatique mondial, ce projet scientifique impliquant Toulouse propose des mesures d'adaptation pour la gestion des ressources

hydriques sur ces différents territoires. Les travaux sont réalisés par un consortium scientifique international composé de structures de recherche de France, d'Espagne et d'Andorre.

Laboratoire Écologie fonctionnelle et environnement (LEFE/OMP), Centre de recherche sur la biodiversité et l'environnement (CRBE/OMP) depuis janvier 2024
CSIC, avril 2023

FAITS MARQUANTS

Ingénierie



Principaux chiffres



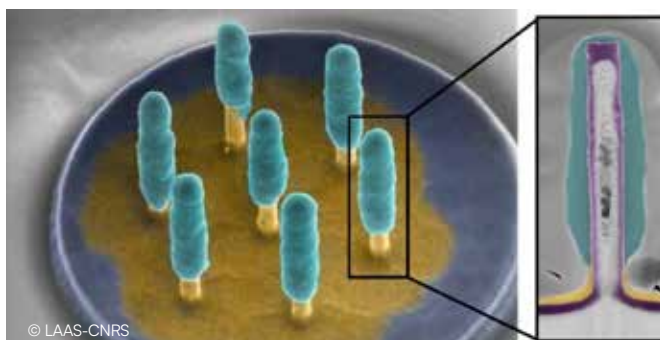
- 6 unités de recherche
- 2 unités d'appui et de recherche
- 1 fédération de recherche
- 1407 personnels Zento 14/03/2023, « Observatoire des Sciences Occitanie »
 - dont 802 personnels permanents
 - dont 146 personnels CNRS (34,9% de femmes)
 - dont 74 chercheurs et chercheuses CNRS
- 675 publications Web of Science 15/04/2024, « Observatoire des Sciences Occitanie »
 - dont 577 articles scientifiques
 - dont 45% de co-publications internationales ”

Laboratoires

- Centre de calcul Midi-Pyrénées (CALMIP)
- Centre de recherche d'Albi en génie des procédés des solides divisés, de l'énergie et de l'environnement (RAPSODEE)
- Fluides, énergies, réacteurs, matériaux et transferts (FERMAT)
- Institut Clément Ader (ICA)
- Institut de mécanique des fluides de Toulouse (IMFT)
- Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS-CNRS)
- Toulouse biotechnology institute, bio & chemical engineering (TBI)
- Laboratoire de génie chimique (LGC)
- Laboratoire plasma et conversion d'énergie (LAPLACE)
- Toulouse white biotechnology (TWB)

Principales thématiques

- Milieux fluides et réactifs : transports, transferts, procédés de transformation
- Micro et nanotechnologies, micro et nanosystèmes, photonique, électronique, électromagnétisme, énergie électrique
- Biologie moléculaire et structurale, biochimie



© LAAS-CNRS

Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS-CNRS)
Advanced Materials, juin 2023

Des nanoélectrodes 3D pour mieux comprendre l'activité électrique des neurones

Une équipe toulousaine est parvenue à déposer une couche mince et contrôlée de polymère conducteur sur des électrodes métalliques 3D nanostructurées, ouvrant ainsi la voie à des mesures de l'activité neuronale avec une haute résolution spatiale, tout en conservant la qualité des signaux électriques enregistrés. Ces résultats ont d'importantes applications potentielles dans la recherche en neurosciences.



L'origine de la danse des bulles en ascension dans l'eau

Voici plusieurs siècles que les scientifiques se demandent pourquoi certaines bulles ne remontent pas en ligne droite dans l'eau. Grâce à des modèles mathématiques, des scientifiques à Toulouse ont montré que le phénomène était provoqué par le couplage entre les petites perturbations du mouvement de la bulle et celles de l'écoulement de l'eau dans son voisinage, qui s'amplifient mutuellement lorsque la bulle dépasse 1,85 mm de diamètre.

Institut de mécanique des fluides de Toulouse (IMFT) PNAS, mars 2023

La vanilline au secours des membranes de filtration pour la production d'eau potable

La formation de films bactériens est un problème récurrent pour les systèmes de filtration de l'eau, d'autant que les solutions existantes pour s'en débarrasser, issues de l'industrie navale, rendent cette eau impropre à la consommation. Des chercheuses et chercheurs toulousains ont découvert que la vanilline limitait l'adhésion de certaines espèces en cause. Dans ces travaux les scientifiques ont imprégné avec succès de la vanilline à la surface de membranes de filtration.

*Laboratoire de génie chimique (LGC)
Toulouse Biotechnology Institute (TBI)
Journal of Membrane Science, juin 2023*

L'effet ouzo, un cocktail clé pour les nanotechnologies de demain

Ajoutez de l'eau à n'importe quel alcool anisé et vous assistez à un fascinant phénomène physico-chimique où les deux liquides se mélangent puis se séparent, conférant un aspect laiteux à la boisson. La conception d'un procédé robuste utilisant cette émulsification spontanée est au cœur d'une étude menée en 2023. Ces travaux, pilotés à Toulouse, ouvrent la voie à de nouvelles méthodes de nanofabrication, notamment utiles en pharmaceutique.

*Laboratoire de génie chimique (LGC)
Journal of colloid and interface science, juillet 2023*

Un outil flexible et peu coûteux pour réaliser des biopuces et fonctionnaliser des biocapteurs

Un microsystème de dépôt de gouttes, fabriqué par impression 3D à Toulouse, permet la réalisation de puces à ADN et à protéines, mais aussi de fibres optiques fonctionnalisées et de biocapteurs.

*Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS-CNRS)
Microsystems & Nanoengineering, janvier 2023*

Le collagène, un composant clé de nos tissus enfin décrypté

Le collagène est une protéine essentielle de nos tissus. Il forme un gel à la fois souple et poreux, permettant la circulation des éléments vitaux depuis le sang. Des scientifiques de Toulouse ont mis au point une technologie sans contact permettant de décrypter certaines de ses propriétés. Ces travaux montrent notamment l'importance des pulsations de

pression, qui peuvent réguler les flux à travers le collagène. Cette caractérisation inédite pourrait être pertinente dans le contexte sanguin, compte tenu des pulsations cardiaques. Par ailleurs, dans le cas des cancers, les auteurs suggèrent que les contraintes mécaniques induites par la croissance des tumeurs pourraient modifier les propriétés poreuses des tissus et contribuer

à empêcher le transport des médicaments.

À terme, cette technologie ouvre des perspectives pour sonder les propriétés des tissus, comprendre comment les cellules qu'ils contiennent contribuent à ces propriétés et optimiser le transport de médicaments à des fins thérapeutiques.

*Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS-CNRS)
Science Advances, juin 2023*

FAITS MARQUANTS

Terre & Univers



Principaux chiffres



- 7 unités de recherche
- 2 unités d'appui et de recherche
 - dont 1 observatoire des sciences de l'Univers
- 1346 personnels Zento 14/03/2023, « Observatoire des Sciences Occitanie »
 - dont 922 personnels permanents
 - dont 307 personnels CNRS (30,3% de femmes)
 - dont 134 chercheurs et chercheuses CNRS
- 1167 publications Web of Science 15/04/2024, « Observatoire des Sciences Occitanie »
 - dont 1073 articles scientifiques
 - dont 77,5% de co-publications internationales ”

Laboratoires

- Centre d'études spatiales de la biosphère (CESBIO/OMP)
- Centre national de recherches météorologiques (CNRM/OMP)
- Climat, environnement, couplages et incertitudes (CECI/OMP)
- Géosciences environnement Toulouse (GET/OMP)
- Institut de recherche en astrophysique et planétologie (IRAP/OMP)
- Laboratoire d'aérodynamique (LAERO/OMP)
- Laboratoire d'études en géophysique et océanographie spatiales (LEGOS/OMP)
- Observatoire Midi-Pyrénées (OMP)
- Service des avions français instrumentés pour la recherche en environnement (SAFIRE)

Principales thématiques

- Système Terre : enveloppes superficielles
- Système solaire et univers lointain
- Terre et planètes telluriques : structure, histoire, modèles



JWST détecte pour la première fois une molécule organique cruciale dans un système planétaire en formation

Une équipe de recherche, portée par Toulouse, a pour la première fois détecté la molécule CH_3^+ (méthyle cation) dans l'espace grâce au spectromètre MIRI du JWST. Cette détection a été rendue possible grâce à la collaboration entre astronomes et physiciens et physiciennes expérimentalistes et théoriques, à partir d'observations obtenues dans le cadre du projet PDRs4All, l'un des 13 programmes Early Release Science du JWST.

*Institut de recherche en astrophysique et planétologie (IRAP/OMP)
Nature, juin 2023*

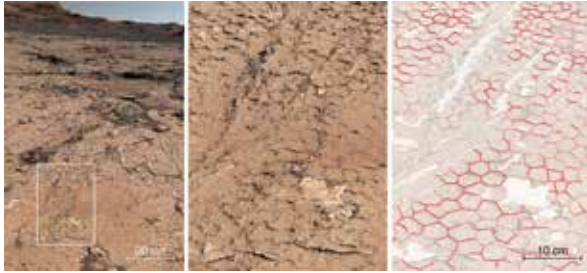


© ESA/Webb, NASA, CSA, M. Zamani
(ESA/Webb), the PDRs4All ERS Team

Mars : nouvelles traces d'un environnement propice à l'apparition de la vie

Des motifs témoins d'un climat cyclique, similaire à celui de la Terre, viennent d'être découverts sur Mars par des scientifiques de Toulouse en collaboration avec l'Université de Lyon. Cette avancée a eu lieu grâce au rover Curiosity de la NASA et avec la participation du CNES. Cette découverte majeure ouvre la voie à de nouvelles perspectives de recherches sur l'émergence de la vie au-delà de notre planète.

Institut de recherche en astrophysique et planétologie (IRAP/OMP)
Nature, juin 2023



© NASA/JPL-Caltech/MSSS/IRAP/Rapin et al./Nature

La variabilité d'El Nino expliquée par les déplacements zonaux de la circulation de Walker

El Niño est le mode climatique dominant dans les tropiques, bien connu pour ses répercussions sur la circulation atmosphérique globale et la circulation océanique tropicale. Ce phénomène est parfois très différent d'un événement à l'autre, et n'est pas strictement l'opposé de son homologue La Niña avec qui il forme l'oscillation australe. C'est pourquoi il est peu prévisible. Par une approche théorique, une équipe de recherche toulousaine vient de montrer que cette diversité peut s'expliquer par le mouvement zonal de la circulation moyenne du Pacifique, que l'on nomme circulation de Walker.

Laboratoire Climat, environnement, couplages et incertitudes (CECI/OMP)
Nature Geoscience, mars 2023

La nature et l'évolution de la surface de l'Afrique de l'Ouest décryptées grâce aux « terres rouges »

La surface des continents est une interface majeure de notre planète où se jouent les échanges entre l'atmosphère, l'hydrosphère et la biosphère appelée « zone critique ». Dans la ceinture tropicale, ces échanges se font notamment au travers des latérites. Les couvertures latéritiques forment le substrat des sols et des écosystèmes et contiennent d'importantes ressources en eau et en métaux, avec des implications directes pour l'agriculture, l'économie, ainsi que la gestion et la conservation des milieux naturels. L'excavation et l'exploitation des latérites sont donc source de contaminations environnementales. Les générations successives de latérites constituent des archives des changements globaux qui ont façonné la surface des continents au cours du temps. Une nouvelle cartographie par photo-interprétation des formes du relief et des sols, publiée par une équipe toulousaine, permet d'intégrer la diversité et l'histoire des couvertures latéritiques de l'Afrique du Nord-ouest, qui est un cas de référence pour la surface des continents dans la ceinture tropicale.

Laboratoire Géosciences environnement Toulouse (GET/OMP)
Earth-Science Reviews, mai 2023

Le déficit en sédiment du Rhône favorise l'érosion du plateau continental par les tempêtes

Une étude menée à Toulouse s'est intéressée à la variabilité spatiale et temporelle du transport sédimentaire dans le Golfe du Lion, depuis l'embouchure du Rhône, principal vecteur de sédiment, jusqu'à 2000 m de profondeur. Ces recherches réalisées à l'aide de modélisations numériques ont mobilisé des chercheuses et chercheurs issus de sept laboratoires français et espagnols.

Laboratoire d'études en géophysique et océanographie spatiales (LEGOS/OMP)
Progress in Oceanography, juin 2023

FAITS MARQUANTS

Sciences humaines & sociales

Principaux chiffres

- 6 unités de recherche
- 1 unité d'appui et de recherche
- 1052 personnels Zento 14/03/2023, « Observatoire des Sciences Occitanie »
 - dont 530 personnels permanents
 - dont 79 personnels CNRS (47,6% de femmes)
 - dont 45 chercheurs et chercheuses CNRS
- 376 publications Web of Science 15/04/2024, « Observatoire des Sciences Occitanie »
 - dont 333 articles scientifiques
 - dont 63,3% de co-publications internationales

Laboratoires

- Centre d'étude et de recherche travail, organisation, pouvoir (CERTOP)
- Cognition, langues, langage, ergonomie (CLLE)
- France, Amériques, Espagne, sociétés, pouvoirs, acteurs (FRAMESPA)
- Laboratoire interdisciplinaire solidarités, sociétés, territoires (LISST)
- Maison des sciences de l'Homme & de la société de Toulouse (MSHS-T)
- Toulouse school of economics recherche (TSE-R)
- Toulouse school of management research (TSM-R)

Principales thématiques

- Économie et gestion
- Sciences du langage
- Sociologie et sciences du droit

Prix Gobert de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres

Fernand Peloux est chargé de recherche CNRS à Toulouse, il a reçu le prestigieux prix Gobert de l'Académie des inscriptions et belles lettres, pour le livre tiré de sa thèse *Les premiers évêques du Languedoc*. L'ouvrage récompensé montre comment la question de la mémoire des origines chrétiennes a été fondamentale dans la longue durée du Moyen Âge, entraînant dès l'Antiquité tardive l'écriture de Vies de saints et Passions de martyrs.

France Amériques Espagnes sociétés pouvoirs acteurs (Framespa)
ISBN 978-2-600-05752-3 Éditions DROZ





Associer couleur et phonème : focus sur un cas rare de synesthésie

Il existe plusieurs types de synesthésie, ce phénomène qui consiste à associer deux ou plusieurs sens à partir d'un seul stimulus. Mais jusqu'à présent la synesthésie phonème-couleur, où la perception de phonèmes provoque automatiquement la perception de couleurs, n'avait jamais été documentée. Cette forme de synesthésie met en évidence un traitement atypique du langage oral, et son analyse contribue à une meilleure compréhension du fonctionnement cognitif humain en général.

*Maison des sciences de l'Homme et de la société de Toulouse
Consciousness and Cognition, avril 2023*

Faire avec les écrivains

Et si les écrivains étaient des Bororos comme les autres, de quelles ethnologies seraient-ils les sujets ? À quelles rencontres donneraient-ils lieu et pour quels résultats ? Un chercheur toulousain nous livre une vue panoramique de quelques formes d'échanges avec ces singuliers praticiens et praticiennes des mots et des textes.

Laboratoire interdisciplinaire solidarités, sociétés, territoires (LISST), CNRS le journal, juin 2023

Les pierres agissent aussi

Il est commun d'associer les pierres à la fixité, la résistance et la permanence. Pourtant, dans différentes sociétés, les pierres renvoient aussi au mouvement, à la transformation et à l'incertitude. L'étude des relations aux pierres motive depuis plusieurs années les recherches d'une anthropologue à Toulouse. Pour la plupart des géologues, les pierres ne sont pas vivantes mais elles agissent. À hauteur d'être humaine, la mobilité des pierres est trop lente pour être perçue. Mais sur le temps long, les géomorphologues peuvent déceler la croissance d'un rocher ou d'une chaîne de montagne. Ils lisent les paysages comme l'histoire de mouvements. Les géologues ne sont pas les seuls à repérer ces mobilités. Dans différentes sociétés, des rochers ou des pierres de l'environnement sont réputées agir (un rocher tremble, une pierre avance, une autre pousse...).

*Laboratoire interdisciplinaire solidarités, sociétés, territoires (LISST)
CNRS le journal, avril 2023*

3^e congrès international de l'Institut du genre à Toulouse

L'Institut du genre est un réseau de recherche national, qui a pris la forme d'un Groupement d'intérêt scientifique (GIS), créé en 2012, à l'initiative du CNRS. Il regroupe 33 universités françaises et organismes de recherche. Il réunit des spécialistes, des laboratoires et des institutions menant des recherches sur le genre et les sexualités. La mission principale de l'Institut du genre est de coordonner, soutenir et mettre en valeur cette recherche en France et à l'international. Il organise, tous les 4 ans, un congrès international des études sur le genre, qui rassemble plusieurs centaines de chercheurs et chercheuses de toutes les disciplines.

*Laboratoire interdisciplinaire solidarités, sociétés, territoires (LISST)
Centre d'étude et de recherche travail, organisation, pouvoir (Certop),
juillet 2023*

Le jeûne du ramadan rendrait la justice plus clémentine

Justice et jeûne font-ils bon ménage ? Lors du ramadan, les juges indiens et pakistanais de confession musulmane font preuve de plus de clémence. C'est ce que démontrent des chercheurs et chercheuses en économie par l'analyse de 380 000 dossiers judiciaires instruits par 8 500 magistrats et magistrates. Un jeu de données couvrant une grande période a permis d'écarter les effets saisonniers liés au changement annuel de dates du ramadan. Les variations dans la durée des journées, entre années et au sein du territoire étudié, a révélé l'influence de la longueur du jeûne. Ainsi, chaque heure supplémentaire de jeûne par rapport à la moyenne augmente de 10 % le taux d'acquiescement tout en diminuant de 3 % le taux d'appel et de 5 % le taux d'annulation.

*Toulouse School of Economics - Recherche (TSE-R)
Nature Human Behaviour, juin 2023*

FAITS MARQUANTS

Sciences informatiques

Principaux chiffres

- 2 unités de recherche
- 1108 personnels Zento 14/03/2023, « Observatoire des Sciences Occitanie »
 - dont 552 personnels permanents
 - dont 202 personnels CNRS (26,3% de femmes)
 - dont 109 chercheurs et chercheuses CNRS
- 489 publications Web of Science 15/04/2024, « Observatoire des Sciences Occitanie »
 - dont 329 articles scientifiques
 - dont 47,6% de co-publications internationales ”

Laboratoires

- Institut de recherche en informatique de Toulouse (IRIT)
- Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS-CNRS)

Principales thématiques

- Sciences de l'information : fondements de l'informatique, calculs, algorithmes, représentations, exploitations
- Sciences de l'information : traitements, systèmes intégrés matériel-logiciel, robots, commandes, images, contenus, interactions, signaux et langues
- Micro et nanotechnologies, micro et nanosystèmes, photonique, électronique, électromagnétisme, énergie électrique

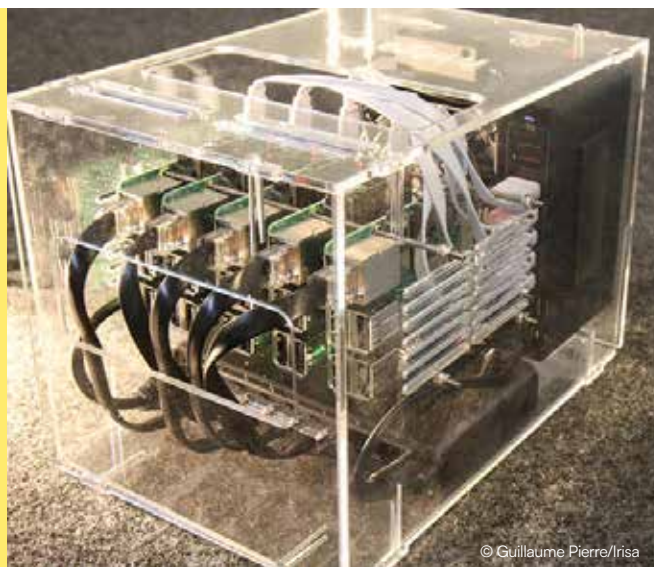


Quand le cloud se fait diffus

Basé sur des moyens de calcul plus réduits et situés au plus près des utilisateurs, le fog computing permet d'éviter les grands centres de données. Cette approche est particulièrement adaptée à l'Internet des objets et aux systèmes qui demandent des calculs immédiats.

Parmi les autres axes de recherche, concernant le fog computing et les systèmes distribués en général, le scheduling, c'est-à-dire l'ordonnancement optimisé des tâches informatiques, est très prisé. La réduction de la réplication des données est également étudiée, par exemple pour des fichiers lourds et populaires comme les vidéos et la musique.

*Institut de recherche en informatique de Toulouse (IRIT)
CNRS le journal, janvier 2023*



© Guillaume Pierre/Irisa

Un algorithme pour éviter les débris spatiaux

Des scientifiques toulousains développent un programme informatique pour calculer en temps réel le risque de collision entre un satellite et un débris terrestre en orbite.

Mais comment s'y prend-on exactement pour mesurer un risque d'impact ? À partir d'un catalogue, constitué essentiellement par le réseau de surveillance spatiale des États-Unis, repérant la position des débris les plus gros, ceux de plus de 10 cm — les plus dangereux —, on peut prolonger leurs orbites et prédire où ils se situeront dans le futur, et ainsi identifier un danger de collision à venir avec un satellite. « Les trajectoires des débris comme des satellites ne peuvent pas être connues avec exactitude longtemps à l'avance du fait des erreurs de mesure par les radars et les télescopes au sol, et aussi à cause de la difficulté de bien modéliser toutes les perturbations qui affectent l'environnement spatial, tel le frottement atmosphérique pour les orbites basses », déclare un coauteur de l'algorithme.

*Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS-CNRS)
CNRS le journal, janvier 2023*



L'ère de la cancérologie numérique

À Toulouse, une équipe réunit des scientifiques spécialistes en informatique et en oncologie pour développer des logiciels d'aide à une meilleure prise en charge des patients et des patientes et accélérer la recherche.

Pour contrer l'effet « boîte noire » des algorithmes d'apprentissage, les scientifiques ont conçu une nouvelle méthode de machine learning capable de fonctionner avec peu de données et transparente sur sa façon de raisonner. Un logiciel est en cours d'expérimentation au sein de l'équipe toulousaine et un brevet est d'ores et déjà déposé.

*Institut de recherche en informatique de Toulouse (IRIT)
Centre de recherche en cancérologie de Toulouse (CRCT)
CNRS le journal, octobre 2023*

Sassa, un nouveau robot quadrupède plus performant



Un nouveau robot quadrupède a récemment rejoint Toulouse : Sassa. Grâce à une plus grande autonomie et à sa capacité de charge embarquée, il permettra d'élargir le spectre d'utilisation. Entièrement conçu et fabriqué au sein du laboratoire, ce robot sera également un support pour de nouveaux développements matériels et logiciels.

La structure mécanique d'un robot quadrupède doit être légère pour minimiser la masse embarquée et ainsi la consommation énergétique, tout en résistant aux contraintes physiques de la marche et à d'éventuels impacts ou chutes imprévues. Son électronique doit pouvoir correctement gérer l'approvisionnement énergétique des capteurs et des actionneurs, même lors de pics de consommation ponctuels. Enfin, les décisions prises par les ordinateurs embarqués doivent être suffisamment rapides pour que le robot puisse conserver son équilibre dans toutes les situations rencontrées et sous l'effet de perturbations imprévisibles.

*Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS-CNRS)
Délégation Occitanie Ouest, octobre 2023*

© LAAS-CNRS

FAITS MARQUANTS

Mathématiques



Principaux chiffres

- 1 unité de recherche
- 337 personnels Zento 14/03/2023, « Observatoire des Sciences Occitanie »
 - dont 112 personnels permanents
 - dont 35 personnels CNRS (25,7% de femmes)
 - dont 24 chercheurs et chercheuses CNRS
- 224 publications Web of Science 15/04/2024, « Observatoire des Sciences Occitanie »
 - dont 211 articles de recherche originaux
 - dont 40,6% de co-publications internationales ”

Laboratoire

- Institut de mathématiques de Toulouse (IMT)

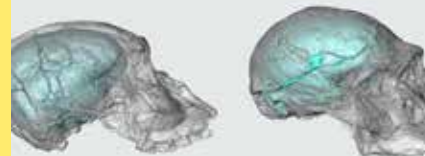
Principale thématique

- Mathématiques et interactions des mathématiques

Cartographier le cerveau de nos ancêtres : le projet EndoMap

Puisque les tissus mous ne fossilisent que très rarement, l'étude de l'évolution du cerveau humain repose essentiellement sur l'analyse des empreintes cérébrales imprimées sur la surface interne de la boîte crânienne. Le projet EndoMap, porté par une équipe mixte de scientifiques, développe une approche qui combine paléontologie, imagerie, neurosciences et mathématiques appliquées dans le but de reconstituer le cerveau de nos ancêtres et de leurs parents afin de mieux comprendre son histoire évolutive.

Centre de recherche cerveau et cognition (CerCo)
Institut de mathématiques à Toulouse (IMT)
<https://www.endomap.org/>
Juin 2023



FAITS MARQUANTS

Nucléaires & Particules



Principaux chiffres

- 1 unité de recherche
- 24 personnels Zento 14/03/2023, « Observatoire des Sciences Occitanie »
 - dont 11 personnels permanents
 - dont 10 personnels CNRS (44,4% de femmes)
 - dont 3 chercheurs et chercheuses CNRS
- 77 publications Web of Science 15/04/2024, « Observatoire des Sciences Occitanie »
 - dont 77 articles scientifiques
 - 100% de co-publications internationales ”

Laboratoire

- Laboratoire des 2 infinis Toulouse (L2IT)

Principale thématique

- Interactions, particules, noyaux, du laboratoire au cosmos

8^e Workshop international Connecting the dots

Cette série d'ateliers, dont la première édition a eu lieu à Berkeley en 2015, a réuni les experts et expertes de la reconstruction de traces de particules chargées et d'autres problèmes impliquant la reconnaissance de formes dans des données faiblement échantillonnées. L'édition 2023 a eu lieu à Toulouse. Elle a été suivie d'un atelier sur la reconstruction de traces en temps réel.

Laboratoire des deux Infinis — Toulouse (L2IT)
10 au 13 octobre 2023

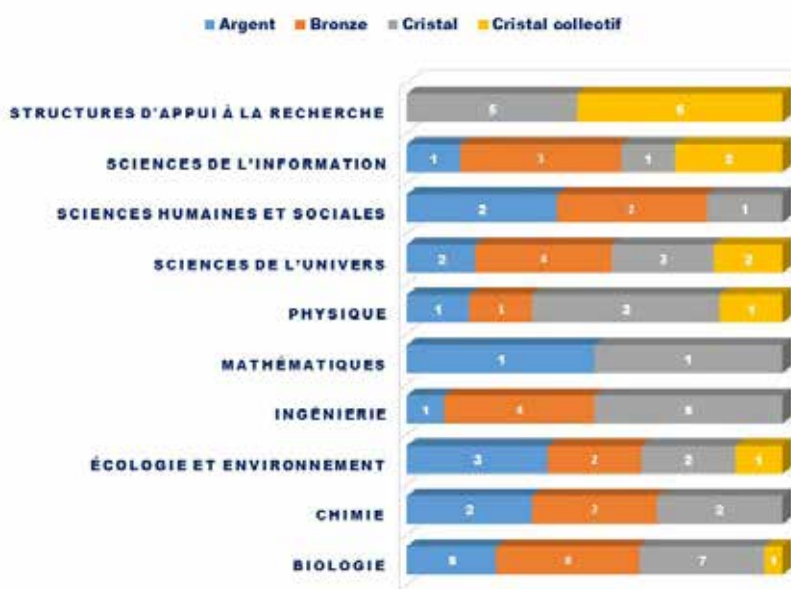


Talents du CNRS, lauréats et lauréates 2023

Chaque année, en Occitanie Ouest, plusieurs scientifiques et personnels d'accompagnement de la recherche sont récompensés par les médailles du CNRS, témoignant ainsi de la qualité de la recherche dans notre région.

Les médailles par discipline en Occitanie Ouest

depuis 2012



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.

- **Michel Grossetti**, directeur de recherche CNRS au Laboratoire interdisciplinaire solidarités, sociétés, territoires (LISST - CNRS, UT2J - Jean Jaurès)
- **Ludovic Orlando**, directeur de recherche CNRS et directeur du Centre d'anthropobiologie et de génomique de Toulouse (CAGT - CNRS, UT3)
- **Bertrand Toen**, directeur de recherche CNRS à l'Institut de mathématiques de Toulouse (IMT - CNRS, INSA, UT3)
- **Mehrez Zribi**, directeur de recherche CNRS et directeur du Centre d'études spatiales de la biosphère (CESBIO/OMP - CNRS, UT3, CNES, IRD) puis à l'OMP

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.

- **Matthieu Chavent**, chargé de recherche CNRS à l'Institut de pharmacologie et de biologie structurale (IPBS - CNRS, UT3) puis au LMGM/CBI
- **Morgan Delarue**, chargé de recherche CNRS au Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS - CNRS)
- **Anne-Sophie Giraud**, chargée de recherche CNRS au Laboratoire interdisciplinaire solidarités, sociétés, territoires (LISST - CNRS, UT2J)
- **Victor Magron**, chargé de recherche CNRS au Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS - CNRS)
- **Roland Seferian**, chargé de recherche Météo France au Centre national de recherches météorologiques (CNRM - CNRS, Météo-France)

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.

- **Marc Souhaut**, ingénieur d'étude CNRS à au Laboratoire d'études en géophysique et océanographie spatiales (LEGOS/OMP - CNRS, CNES, IRD, UT3).
- **Aline Tridon**, assistante ingénieure CNRS à l'Institut de pharmacologie et de biologie structurale (IPBS - CNRS, UT3)

Le cristal collectif

distingue des équipes 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. Cette distinction est décernée dans deux catégories.

Accompagnement de la recherche

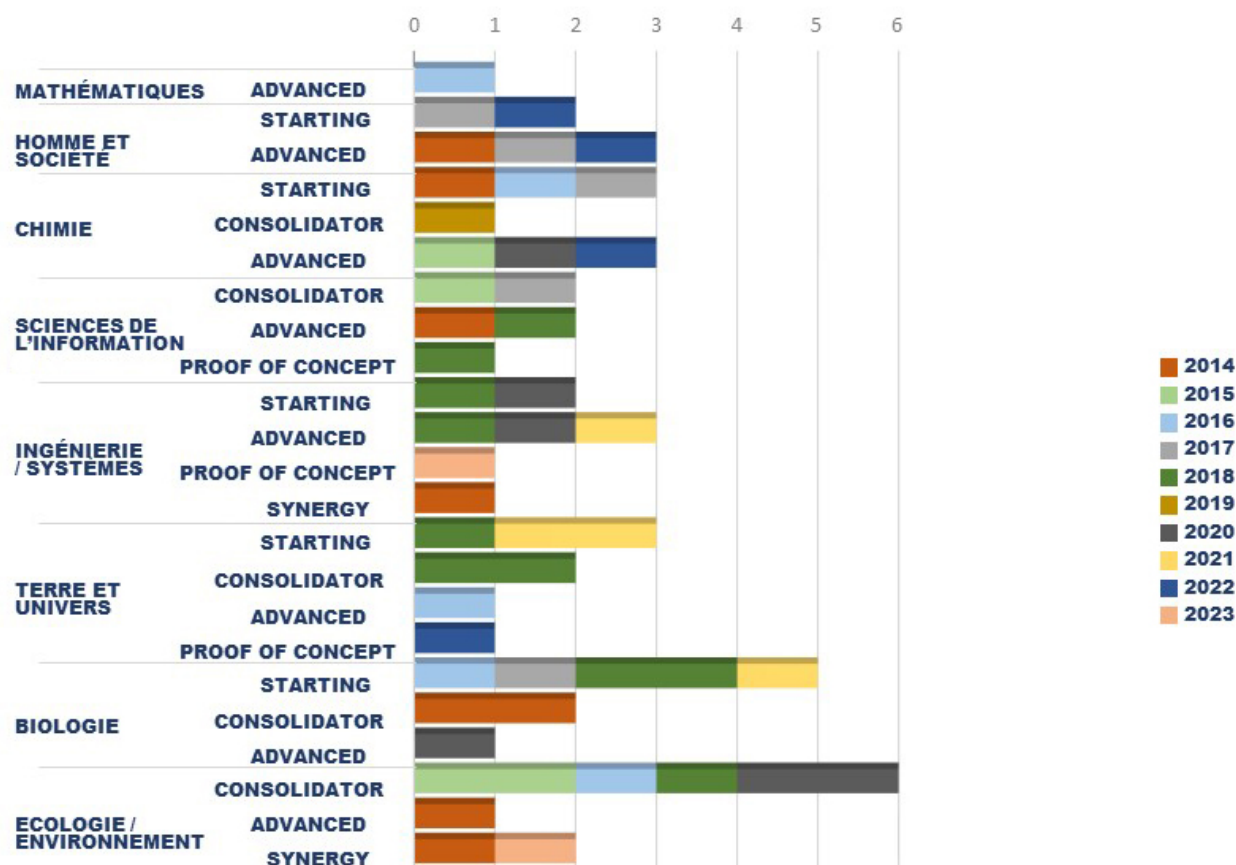
- **Alaïs De Souza**, assistante ingénieure CNRS & **Nadine Paul**, ingénieure de recherche CNRS à la délégation Occitanie Ouest pour le « Module e-learning sur la tarification auditable »

Appui direct à la recherche

- **Karin Dassas**, ingénieure de recherche CNRS au Centre d'études spatiales de la biosphère (CESBIO/OMP - CNRS, UT3, CNES, IRD) pour « Ecoinfo »
- **Monique Dilhan**, ingénieure de recherche CNRS au Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS-CNRS) et adjointe au responsable de la centrale de technologie - en charge des partenariats exogènes et RENATECH

Bourses European Research Council ERC

Le CNRS est le principal acteur ERC en région toulousaine. Au niveau national, 604 chercheurs et chercheuses du CNRS sont lauréats de l'European Research Council (ERC) depuis 2014*.



Au cours de ces 10 dernières années,

79 financements ERC ont été reçus en Occitanie Ouest

- 72 sont hébergés au sein d'une unité de recherche avec tutelle CNRS
- 49 sont portés par des chercheurs et chercheuses employés par le CNRS (voir graphique ci-dessus).



*Résultats des ERC au 11/04/2024, Traitement par l'Observatoire Sciences Occitanie

Les bourses sont attribuées dans différentes catégories

- Les bourses Starting Grants financent des projets de recherche portés par de jeunes chercheurs et chercheuses ayant entre 2 à 7 ans d'expérience.
- Les bourses Consolidator Grants financent des projets de recherche exploratoire, portés par des chercheurs et chercheuses d'excellence ayant entre 7 à 12 ans d'expérience.
- Les bourses Advanced Grants permettent à des chercheurs et chercheuses à la réputation établie de mener des projets novateurs à haut risque qui ouvrent de nouvelles voies dans leur discipline ou dans d'autres domaines.
- Les bourses Synergy Grants ont pour but de permettre à un petit groupe de scientifiques principaux, avec leurs équipes, de réunir sur de nouvelles bases des compétences, des connaissances et des ressources complémentaires afin de s'atteler ensemble à certains problèmes de recherche.

Diffusion des connaissances scientifiques

La mission principale du CNRS est de produire de nouvelles connaissances et de les valoriser. Le CNRS s'attache également à partager ses résultats de recherche avec le plus grand nombre. La diffusion de ses résultats s'effectue auprès de différents publics : communauté scientifique, médias, large public, décideurs, partenaires académiques et industriels, monde de l'éducation. Le CNRS en Occitanie Ouest, à travers de nombreux événements, publications et partenariats, est un acteur incontournable, facilitateur de cette diffusion de résultats issus de nos quelque 60 laboratoires sur l'ensemble du territoire.

Son objectif : mettre la science fondamentale au service de la société.



Escape Box - Recherche sous tension

Ce format, unique en France, a été imaginé et réalisé par le CNRS et Instant Science. Réfléchi avec des chercheurs et des chercheuses, le dispositif aborde les quatre grandes étapes de la démarche scientifique : problématisation, hypothèses, expérimentation et interprétation des résultats. Les joueurs et joueuses sont invités à découvrir peu à peu la démarche scientifique, de manière ludique. Ce dispositif a bénéficié d'un financement ANR SAPS (science avec et pour la société).

Les femmes scientifiques sortent de l'ombre #5 - l'Archéologie

Trois temps forts ont impliqué le CNRS lors de cette semaine de manifestations en faveur de la visibilité de femmes scientifiques. Une session de speed dating au Quai des Savoirs entre 5 scientifiques dans le domaine de l'archéologie et des classes de lycées de l'Académie de Toulouse. Un débat, au café Euclide, pour confronter l'image de Lara Croft à de véritables scientifiques en présence de 3 expertes, archéologues et sociologue spécialiste des jeux vidéos. Enfin, une soirée a été dédiée à la question de la visibilité des femmes dans la presse mais aussi dans la vie publique avec la participation de plusieurs scientifiques et en collaboration avec le Club de la presse Occitanie.



LES EXPOSITIONS ITINÉRANTES, À DISPOSITION EN 2023

**La Science
taille XX elles**

3153

Visiteurs pour 6 événements

**L'Expo
Blob**

2500

visiteurs pour 2 événements

**L'Effet
Matilda V1**

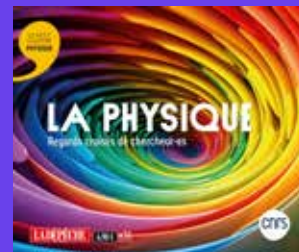
2200

visiteurs pour 8 événements

Une année riche en culture scientifique

Petit Illustré physique, 13^e de la collection

Grâce au choix de cette discipline riche en nuances, les contributions à cet ouvrage, en coédition avec La Dépêche du Midi, ont été nombreuses et variées. Cet ouvrage et sa diffusion s'inscrivent dans l'Année de la physique célébrée en 2023/24.



MT180

17 doctorants et doctorantes et 180 secondes, pas une de plus ! Un projet commun avec l'Université de Toulouse.



↓ Détour vers le futur

En 2023, a eu lieu la publication du premier podcast de cette série en collaboration avec le Quai des Savoirs. Elle est pensée pour découvrir des scientifiques et leurs recherches au regard des enjeux pour la société d'aujourd'hui et de demain.



5 CLUBS

CNRS jeunes sciences et citoyens et citoyennes et un nombre infini de valeurs partagées.



↑ À la délégation

10 rencontres scientifiques, des agents qui parlent de leur carrière et une journée jeu de piste pour les nouveaux et nouvelles arrivés au CNRS.

← Cérémonie des Talents

11 scientifiques médaillés le même soir, 200 invités comprenant des élus locaux, des partenaires, les laboratoires et les familles.

Innovation

Co-construire un partenariat scientifique de haut niveau avec les entreprises dans des domaines de pointe.

Les outils

- **12 laboratoires communs**

Le laboratoire commun est un lieu où un partenariat privilégié entre un laboratoire académique et une entreprise se produit. Sur la base d'une stratégie commune de recherche et d'innovation, il permet de définir ensemble des thématiques, de partager des ressources, des équipements et des compétences.

- **70 plateformes**

Les plateformes ouvertes aux industriels sont adossées à une recherche académique de haut niveau.

- **6 instituts Carnot**

Les instituts Carnot rapprochent plusieurs laboratoires pour développer une recherche partenariale : 3BCAR, CALYM, Chimie-Balard-Cirimat, COGNITION, ISIFoR, Plant2Pro.

- **Toulouse Tech Transfer**

Le CNRS est actionnaire à hauteur de 25% de la Société d'accélération de transfert technologique toulousaine. Depuis 2012, plus de 1000 inventions issues de la recherche publique ont été analysées, 325 brevets déposés et 329 maturations lancés pour un montant d'investissement de 46 millions d'euros. 155 accords de licences ont été signés, 29 start-ups créées et 29 millions d'euros levés.

- **IRT-Saint Exupéry**

Cet Institut de recherche technologique est une structure de co-investissement public-privé autour de l'aéronautique et des systèmes embarqués. Plusieurs laboratoires du CNRS sont impliqués en chimie et en ingénierie.

- **PUI**

Partenaire du pôle Universitaire d'Innovation de Toulouse.

Le contrat bilatéral entre le laboratoire et une entreprise

- 897 contrats signés et gérés avec des entreprises en 2023 avec 223 partenaires.
- Budget de 63M€.
- Principales thématiques :
biothérapies et santé numérique,
transition écologique,
intelligence artificielle,
décarbonation

Le transfert de technologie

La déclaration d'invention est la première étape vers un processus de valorisation. Le CNRS finance ensuite la pré-maturation pour établir la preuve de concept. La phase de maturation permet d'aller jusqu'au dépôt de brevet et à son exploitation

En 2023

- 76 déclarations d'invention
- 39 dépôts de brevet (avec extension)
- 13 dépôts de logiciel
- 422 portefeuilles de brevets actifs

La création d'entreprises

- En 20 ans, 123 start-up créées

La navigation anonyme sur internet sera-t-elle toujours possible à l'ère post-quantique ?

Les nouvelles capacités de calcul permises par les prémices des ordinateurs quantiques font trembler de nombreux algorithmes cryptographiques, alors même que cette technologie n'en est qu'à ses balbutiements. Parmi les outils menacés, le navigateur *The Onion Router* (Tor), prisé pour ses capacités d'anonymisation sur le web. Consciente de cette vulnérabilité en devenir, une équipe de recherche du Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS-CNRS) travaille actuellement sur un nouveau protocole de chiffrement qui pourrait combler certaines faiblesses du navigateur Tor. Nom de code : QasTor.

Actualités innovation régionale, mars 2023

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

Avec 170 sites employant plus de 14000 personnes dans près de 50 pays, Imerys est leader mondial des minéraux pour l'industrie. Leur extraction et leur transformation posent un certain nombre de difficultés, auxquelles les laboratoires CNRS situés à Toulouse dont le laboratoire Géosciences environnement Toulouse (GET/OMP) et à Bordeaux apportent des solutions innovantes. Deux unités tests ont ainsi été mises en place pour synthétiser, en quelques secondes, du zircon, du talc ou d'autres silicates.

CNRS info, mars 2023

Une intelligence artificielle au service du diagnostic de l'épilepsie ?

Bien connue et pourtant mystérieuse, l'épilepsie constitue la troisième maladie neurologique la plus répandue en France, après la migraine et la démence. Touchant près d'1% de la population française, elle peut se manifester par une importante variété de symptômes. Malgré un fort investissement de la recherche française sur ce sujet, de nombreuses zones d'ombre accompagnent toujours le diagnostic et le traitement de cette maladie. Forte de ce constat, une équipe mixte du Centre de recherche cerveau et cognition (CerCo) et de l'École nationale de l'aviation civile (ENAC) s'est intéressée aux nouveaux dispositifs permettant de détecter des crises et surtout d'identifier le foyer épileptogène.

Actualités innovation régionale, mai 2023

MEMMO : la mémoire de mouvements au service de la robotique

De l'exosquelette qui rend la mobilité aux personnes handicapées à la machine qui effectue les tâches les plus risquées d'un chantier ou d'une usine, les robots s'ancrent dans les applications les plus concrètes. À la pointe de la discipline se trouve un projet ambitieux appelé MEMMO qui est conduit au Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS-CNRS) à Toulouse.

Lettre CNRS innovation, février 2023



© LAAS-CNRS

Les sciences participatives s'intéressent à la dégradation des plastiques dans les sols

Cela fait maintenant bien longtemps que la pollution plastique n'est plus seulement l'affaire des scientifiques qui, dès le début des années 1970, ont fait de ce sujet l'un de leurs objets d'études majeurs. Les résultats de la recherche ont notamment permis une prise de conscience et un engagement des pouvoirs publics et citoyens, propulsant la

pollution plastique au rang de sujet de société au début des années 2010. C'est dans ce contexte que s'inscrit le projet de sciences participatives « PlastiZen », initié en 2021 par deux scientifiques du Laboratoire écologie fonctionnelle et environnement (LEFE/OMP)*, qui vise à analyser les capacités de dégradation de certains plastiques dans différents environnements,

tout cela grâce aux centaines d'« assistants et assistantes de recherche » bénévoles, au sein même de la population française.

*Centre de recherche sur la biodiversité et l'environnement CRBE, depuis janvier 2024.

Actualités innovation régionale, sept. 2023