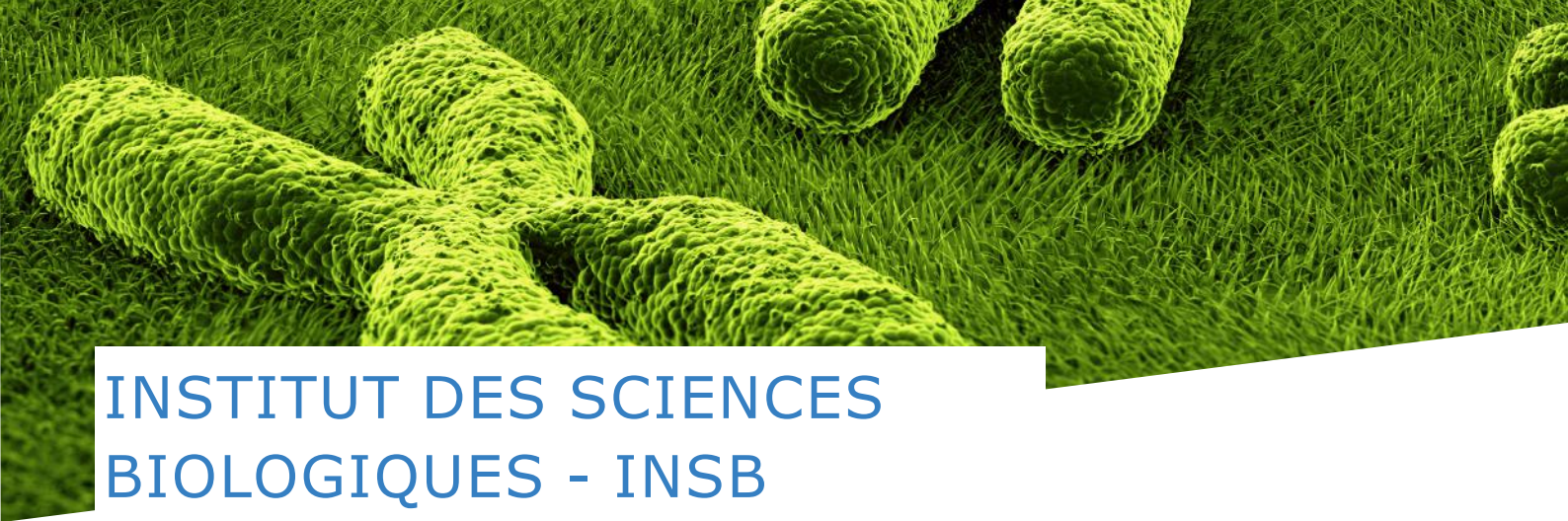




INSTITUT DES SCIENCES BIOLOGIQUES - INSB



Culture d' *Escherichia coli* © Raffaele Ieva

Principaux chiffres

- 10 unités de recherche
- 2 fédérations
- 1252 personnels ⁽¹⁾
 - dont 418 personnels CNRS (55,7% de femmes)
 - dont 208 chercheur·es CNRS
- 700 publications ⁽²⁾
 - dont 639 articles scientifiques
 - dont 42,4% de co-publications internationales

(1) Source Labintel 24/03/2021

(2) Source Web of Science

Principales thématiques de recherche

1. Organisation, expression, évolution des génomes, bioinformatique et biologie des systèmes
2. Biologie cellulaire, développement, évolution-développement
3. Pharmacologie-ingénierie et technologies pour la santé-imagerie biomédicale, neurophysiologie

LABORATOIRES

Agrobiosciences interactions et biodiversité (FRAIB)
Centre de biologie intégrative (CBI)
Centre de recherche cerveau et cognition (CERCO)
Centre de recherches en cancérologie de Toulouse (CRCT)
Centre de recherches sur la cognition animale (CRCA/CBI)
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
Unité de biologie moléculaire, cellulaire et du développement (MCD/CBI)

FAITS MARQUANTS 2021

DÉTECTION RAPIDE D'UN BIOMARQUEUR DU CANCER PAR UNE PUCE MICROFLUIDIQUE

Des scientifiques ont montré comment la technologie de puce microfluidique μ LAS permettait de concentrer et mesurer en moins d'une minute des micro-ARN, biomarqueurs de cancers. Les micro-ARN (miR) sont des courts fragments d'ARN qui jouent un rôle dans l'expression des gènes. Leur concentration est fortement altérée chez les patient·es atteint·es d'un cancer, et c'est pourquoi les miR sont une cible de choix pour le diagnostic et le suivi des malades, à condition de disposer d'une méthode de détection et de mesure suffisamment sensible et rapide pour être utilisée cliniquement.

CENTRE DE RECHERCHE EN CANCÉROLOGIE DE TOULOUSE (CRCT)
LABORATOIRE D'ANALYSE ET D'ARCHITECTURE DES SYSTÈMES (LAAS-CNRS)
BIOSENSORS AND BIOELECTRONICS, AVRIL 2021
DOI: 10.1016/J.BIOS.2021.112992

CHEZ L'HUMAIN AUSSI, L'HIPPOCAMPE CODE LE TEMPS QUI S'ÉCOULE

Pour se souvenir d'une expérience passée, le cerveau doit pouvoir représenter à la fois le temps et les événements survenus afin de les assembler dans le bon ordre. À l'aide de microélectrodes implantées dans le cerveau de patients et de patientes, les scientifiques toulousain·es ont montré l'existence de cellules temporelles dans l'hippocampe, dont certaines pourraient jouer un rôle essentiel dans les mécanismes de mémoire pour lesquels les éléments « quoi », « où » et « quand » sont liés pour former une mémoire cohérente.

CENTRE DE RECHERCHE CERVEAU ET COGNITION (CERCO)
JOURNAL OF NEUROSCIENCE, JUIN 2021
DOI : 10.1523/JNEUROSCI.3157-20.2021

LA POLLUTION AU PLOMB, MÊME À TRÈS FAIBLE DOSE, NUIT À L'APPRENTISSAGE DES ABEILLES

Les polluants environnementaux ont de nombreux effets délétères sur la biodiversité, même à des doses très faibles. Les métaux lourds ne font pas exception. Dans cette étude publiée dans la revue *Ecotoxicology and Environmental Safety*, des scientifiques toulousain·es ont exposé des ruches d'abeilles domestiques à de faibles doses de plomb trouvées dans l'environnement, et démontré leurs impacts sur le développement morphologique des ouvrières et leurs capacités d'apprentissage et de mémoire.

CENTRE DE RECHERCHES SUR LA COGNITION ANIMALE (CRCA/CBI)
ÉCOLOGIE FONCTIONNELLE ET ENVIRONNEMENT (LEFE/OMP)
ECOTOXICOLOGY AND ENVIRONMENTAL SAFETY, AVRIL 2021
DOI : 10.1016/J.ECOENV.2021.112008

DES MINI-CERVEAUX POUR LA RECHERCHE EN CANCÉROLOGIE

Dans cette étude, des scientifiques toulousain·es montrent qu'il est possible d'éliminer les cellules à l'origine de la récurrence des cancers du cerveau en ciblant une voie métabolique particulière. Pour valider leurs résultats, les scientifiques ont utilisé les mini-cerveaux en culture, une technologie de pointe.

UNITÉ DE BIOLOGIE MOLÉCULAIRE, CELLULAIRE ET DU DÉVELOPPEMENT (MCD/CBI)
CANCER LETTERS, FÉVRIER 2021
DOI: 10.1016/J.CANLET.2021.01.026

LES ANDROGÈNES : UN RÉGULATEUR CLÉ DE L'ASTHME DANS LES DEUX SEXES

L'asthme allergique, maladie respiratoire la plus répandue dans le monde, affecte plus fréquemment et plus sévèrement les femmes que les hommes à l'âge adulte. Des études récentes convergent en faveur d'un rôle bénéfique des androgènes dans l'asthme chez la souris et l'humain, mais les mécanismes et la cible cellulaire des androgènes dans les poumons restent encore à définir. Les scientifiques ont mis en évidence qu'un traitement de courte durée avec des androgènes permet de réduire significativement la sévérité de l'asthme allergique en ciblant un médiateur central de la pathologie, les ILC2, (cellules lymphoïdes innées de type 2) y compris chez les souris femelles.

INSTITUT TOULOUSAIN DES MALADIES INFECTIEUSES ET INFLAMMATOIRES (INFINITY)
UNITÉ DE BIOLOGIE MOLÉCULAIRE, CELLULAIRE ET DU DÉVELOPPEMENT (MCD/CBI)
INSTITUT DE PHARMACOLOGIE ET DE BIOLOGIE STRUCTURALE (IPBS)
JOURNAL OF ALLERGY AND CLINICAL IMMUNOLOGY, MAI 2021
DOI : 10.1016/J.JACI.2021.04.029

DOLP ENTRE LE « YIN ET LE YANG » DE LA RÉPONSE AU STRESS CHEZ LES ENTÉROBACTÉRIES

Pour faire face aux agressions qu'elles rencontrent dans leur environnement, les entérobactéries développent des réponses adaptatives leur permettant de maintenir leur enveloppe protectrice imperméable et fonctionnelle. Des scientifiques toulousain·es montrent que, chez la bactérie modèle *Escherichia coli*, la protéine DolP, via un mécanisme de réponse finement coordonné, permet aux cellules de compenser un effet délétère de la réponse au stress qui pourrait compromettre l'intégrité de l'enveloppe.

LABORATOIRE DE MICROBIOLOGIE ET GÉNÉTIQUE MOLÉCULAIRE (LMGM/CBI)
INSTITUT DE PHARMACOLOGIE ET DE BIOLOGIE STRUCTURALE (IPBS)
ELIFE, AVRIL 2021
DOI : 10.7554/ELIFE.67817



INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES DE L'UNIVERS - INSU



Illustration de l'érosion de la côte avec les fameuses cavités résultant des assauts des vagues sur la falaise. © Vincent Regard

Principaux chiffres

- 7 unités de recherche
- 2 unités d'appui à la recherche
 - dont 1 observatoire des sciences de l'Univers
- 1443 personnels ⁽¹⁾
 - dont 314 personnels CNRS (31,2% de femmes)
 - dont 140 chercheur-es CNRS
- 1357 publications ⁽²⁾
 - dont 1303 articles scientifiques
 - dont 75,7% de co-publications internationales

(1) Source Labintel 24/03/2021

(2) Source Web of Science

Principales thématiques de recherche

1. Système solaire et univers lointain
2. Système Terre : enveloppes superficielles
3. Terre et planètes telluriques : structure, histoire, modèles

LABORATOIRES

Centre d'études spatiales de la biosphère (CESBIO/OMP)
Centre national de recherches météorologiques (CNRM)
Climat, environnement, couplages et incertitudes (CECI)
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)

LE RÔLE FONDAMENTAL DES COURANTS MARINS SUR LA DISTRIBUTION D'ALUMINIUM DANS LES OCÉANS

La composition chimique de l'océan a une incidence sur la qualité de l'eau et la pollution du littoral, mais également sur l'ensemble de la vie marine et sur le climat global. Elle est ainsi un objet d'étude privilégié pour les scientifiques, qui surveillent notamment le parcours des éléments chimiques issus des continents. Pour quantifier ces flux de poussières apportés par les vents, les géochimistes s'appuient sur l'aluminium concentré dans la matière continentale. Une équipe franco-britannique, pilotée par des scientifiques à Toulouse, a entrepris de mesurer les concentrations d'aluminium dans l'océan Atlantique Nord (entre Tenerife et la Guadeloupe), sous le panache des poussières sahariennes, dans le cadre de la campagne GEOTRACES 2017 GApr08.

LABORATOIRE D'ÉTUDES EN GÉOPHYSIQUE ET OCÉANOGRAPHIE SPATIALES (LEGOS/OMP)

GLOBAL BIOGEOCHEMICAL CYCLES, MAI 2021

DOI : 10.1029/2020GB006569

COMMENT LES FALAISES BASQUES S'EFFONDRENT-ELLES ?

L'érosion qui sculpte les falaises maritimes est modulée par de nombreux facteurs. La nature de la roche et sa structure font notamment partie des éléments déterminants dans le processus de détérioration de la roche. On suppose que l'érosion fait plus de ravages au niveau des fractures, dans lesquelles la masse rocheuse est plus faible. Il reste cependant difficile pour les géologues de déterminer avec précision le rôle joué par ces fractures dans le processus d'érosion. Une équipe de recherche composée principalement de toulousain-es a analysé les mécanismes d'effondrement des falaises littorales de la Corniche Basque, entre Saint-Jean-de-Luz et Hendaye.

GEOSCIENCES ENVIRONNEMENT TOULOUSE (GET/OMP)

EARTH SURFACE PROCESSES AND LANDFORMS, JUILLET 2021

DOI : 10.1002/ESP.5201

MAGIC, UNE EXPÉDITION AU CŒUR DU CIEL POLAIRE

SERVICE DES AVIONS FRANÇAIS INSTRUMENTÉS POUR LA RECHERCHE EN ENVIRONNEMENT (SAFIRE)

CNRS LE JOURNAL, AOÛT 2021

Pour la quatrième mission de l'initiative Magic (*Monitoring of Atmospheric composition and Greenhouse gases through multi-Instruments Campaigns*), les scientifiques se rendent en Scandinavie, au-delà du cercle arctique. Leur objectif : étudier la répartition atmosphérique des gaz à effet de serre grâce à des instruments au sol, des ballons et des avions instrumentés pour la recherche.

COVID-19 : QUELS EFFETS SUR LE CLIMAT ?

En 2020, la pandémie de Covid-19 a conduit de nombreux pays à réduire leurs activités économiques et à limiter les déplacements des populations. Ces restrictions ont entraîné une réduction temporaire mais très importante des émissions des gaz à effet de serre (GES) - environ 7% au niveau planétaire en 2020 - ainsi que des polluants atmosphériques, comme les précurseurs d'ozone et d'aérosols. Un groupe international de recherche, incluant des laboratoires à Toulouse, a quantifié l'impact sur le climat de cette diminution des émissions humaines.

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES MÉTÉOROLOGIQUES (CNRM)

CLIMAT, ENVIRONNEMENT, COUPLAGES ET INCERTITUDES (CECI)

PGEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, MARS 2021

DOI : 10.1029/2020GL091883

MARS NE S'EST PAS ASSÉCHÉE D'UN COUP

Alors que le rover Perseverance s'est posé sur Mars, son prédécesseur Curiosity continue son exploration à la base du mont Sharp, un relief de plusieurs kilomètres de hauteur au centre du cratère Gale. En utilisant le télescope de l'instrument ChemCam pour observer en détail les roches escarpées du mont Sharp dans le lointain, une équipe franco-américaine vient de découvrir que le climat de Mars enregistré à cet endroit a connu des alternances de périodes sèches et d'autres plus humides, avant de s'assécher complètement il y a environ 3 milliards d'années. Jusqu'à présent, les sondes en orbite avaient donné des indices de la composition minérale des flancs du mont Sharp mais, depuis la surface, ChemCam a permis d'observer en détail l'organisation des couches sédimentaires, révélant les conditions dans lesquelles elles se sont formées.

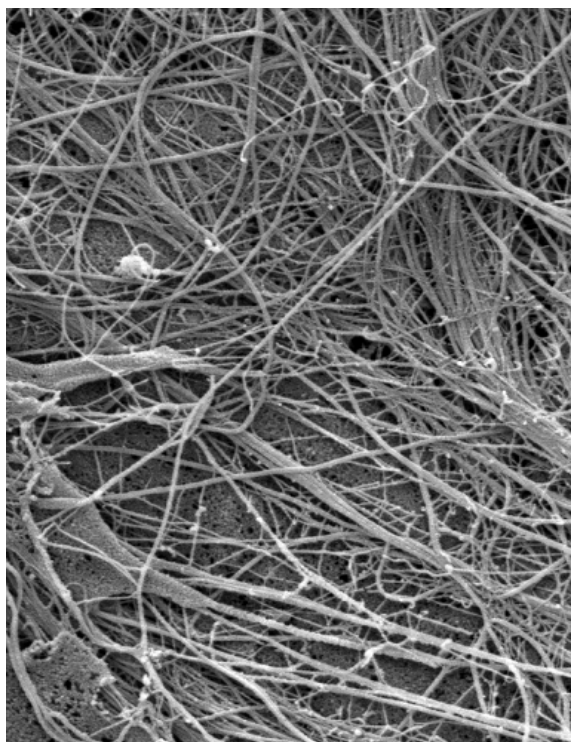
INSTITUT DE RECHERCHE EN ASTROPHYSIQUE ET PLANÉTOLOGIE (IRAP/OMP)

GEOLOGY, AVRIL 2021

DOI : 10.1130/G48519.1



INSTITUT DE CHIMIE - INC



Fibres de collagène dans une peau humaine artificielle utilisée dans cette étude, observées au microscope électronique à balayage.
© Sara Gouardères – IMRCP

Principaux chiffres

- 6 unités de recherche
- 2 unité d'appui à la recherche
- 686 personnels ⁽¹⁾
 - dont 193 personnels CNRS (43,5% de femmes)
 - dont 103 chercheur·es CNRS
- 492 publications⁽²⁾
 - dont 469 articles scientifiques
 - dont 45,9% de co-publications internationales

(1) Source Labintel 24/03/2021

(2) Source Web of Science

Principales thématiques de recherche

1. Chimie de coordination, catalyse, interfaces et procédés
2. Architectures moléculaires : synthèses, mécanismes et propriétés
3. Chimie des matériaux, nanomatériaux et procédés

LABORATOIRES

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

FAITS MARQUANTS 2021

PLASTIGAR : POLLUTION EN MICROPLASTIQUES ET CONTAMINATION DES ORGANISMES DE LA GARONNE

Des scientifiques de deux laboratoires toulousains ont quantifié pour la première fois la pollution en microplastiques dans les eaux et les sédiments de la Garonne afin de mieux comprendre la contamination des invertébrés et des poissons. Ces travaux, menés dans le cadre du projet de recherche PlastiGar, financé par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne et la Région Occitanie, permettent de mieux comprendre l'ampleur de cette pollution dans les écosystèmes d'eau douce, en identifiant les variations saisonnières et géographiques ainsi que la contamination des organismes aquatiques.

INTERACTIONS MOLÉCULAIRES ET RÉACTIVITÉ CHIMIQUE ET
PHOTOCHEMIE (IMRCP)
ÉVOLUTION ET DIVERSITÉ BIOLOGIQUE (EDB)
ACS ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY, AOÛT 2020
DOI : /10.1021/ACS.EST.0C02095

DU NICKEL MOLÉCULAIRE DANS LES FUTURS ORDINATEURS QUANTIQUES ?

Par rapport à un bit classique, objet élémentaire de mémoire d'ordinateur qui peut présenter deux états, 0 ou 1, un bit quantique peut se trouver en même temps dans les états 0 et 1. Mais cette « superposition » d'états, utilisée par exemple pour sécuriser les communications, est rapidement détruite par le « bruit magnétique » généré par les noyaux des atomes du matériau, freinant ainsi leur utilisation. Concevoir des molécules simples, capables de générer des bits quantiques protégés contre le bruit magnétique ? Défi relevé par une équipe en collaboration avec des toulousain·es, qui vient de synthétiser une nouvelle molécule à base d'ions nickel (Ni) spécialement conçue pour être insensible au bruit magnétique. Cette molécule pourrait ainsi entrer dans les processeurs quantiques moléculaires des ordinateurs de demain.

LABORATOIRE DE CHIMIE ET PHYSIQUE QUANTIQUE (LCPQ)
CHEMICAL SCIENCE, FÉVRIER 2021
DOI: 10.1039/D0SC05856D

DE NOUVELLES ET PROMETTEUSES PERSPECTIVES DE TRAITEMENTS DE LA PEAU

CENTRE INTERUNIVERSITAIRE DE RECHERCHE ET
D'INGÉNIERIE DES MATÉRIAUX (CIRIMAT)
LABORATOIRE DES INTERACTIONS MOLÉCULAIRES ET
RÉACTIVITÉ CHIMIQUE ET PHOTOCHEMIE (IMRCP)
JOURNAL OF INVESTIGATIVE DERMATOLOGY, OCTOBRE 2021
DOI : 10.1016/J.JID.2021.09.025

RÉVOLUTION EN VUE POUR PERCER LES SECRETS DE LA MATIÈRE

À condition de mettre au point des logiciels adaptés, l'exascale, nouvelle génération de supercalculateurs, offrira une puissance de calcul colossale, capable de modéliser les propriétés des molécules et des matériaux, en prenant en compte leurs interactions fondamentales et la mécanique quantique. C'est l'objectif du projet européen Trex (*Targeting real chemical precision at the exascale*), officiellement inauguré en octobre 2020 qui implique un scientifique Toulousain à sa coordination.

LABORATOIRE DE CHIMIE ET PHYSIQUE QUANTIQUE
(LCPQ)
CNRS LE JOURNAL, SEPTEMBRE 2021

LE CNRS CRÉE UNE CELLULE EAU

Acteur majeur de la recherche sur l'eau, le CNRS a lancé une cellule, impliquant 14 laboratoires toulousains. S'appuyant sur l'expérience de la cellule Énergie, le comité de pilotage de la cellule Eau est composé d'un représentant de chacun des dix instituts du CNRS, de la direction des relations avec les entreprises (DRE), de la direction Europe de la recherche et coopération internationale (DERCI), des délégations régionales et de la direction de la communication. Cette « transversalité » va permettre « un réel partage de connaissances et savoir-faire » acquis sur des décennies de recherches, et d'en faire émerger de nouvelles en s'appuyant notamment sur la Mission pour les initiatives transverses et interdisciplinaires du CNRS (MITI) et ses appels à projets interdisciplinaires. Elle mettra aussi en lumière les dispositifs existants utilisés pour recueillir des données et produire de nouvelles connaissances sur cette ressource essentielle.

CERTOP ; CESBIO ; LEFE/OMP ; GEODE ; GET/OMP ; IMFT ;
IMRCP ; LAAS-CNRS ; LCC ; LEGOS ; LGC ; LISST ; TBI ;
TSE-R
CNRS INFO, MARS 2021

Le collagène, composant principal de la matrice extracellulaire de la peau, peut devenir pathologique s'il est en excès. Cependant, appliquer un champ électrique sur la peau impacte les voies de régulation du collagène, permettant ainsi transitoirement de diminuer sa production et d'augmenter sa dégradation. C'est ce que viennent de mettre en évidence des chercheuses toulousaines, en collaboration avec un chercheur israélien. Ces résultats ouvrent de nouvelles perspectives thérapeutiques pour le traitement local des fibroses cutanées, caractérisées par un excès de collagène.



INSTITUT ÉCOLOGIE ET ENVIRONNEMENT - INEE



Éleveur attrapant des chevaux, dans le centre-nord du Kazakhstan.

© Ludovic ORLANDO / CAGT / CNRS Photothèque

Principaux chiffres

- 6 unités de recherche
- 609 personnels
 - dont 136 personnels CNRS (45,6% de femmes)
 - dont 77 chercheur·es CNRS⁽¹⁾
- 429 publications⁽²⁾
 - dont 410 articles scientifiques
 - dont 66% de co-publications internationales

(1) Source Labintel 24/03/2021

(2) Source Web of Science

Principales thématiques de recherche

1. Surface continentale et interfaces
2. Hommes et milieux : évolution, interactions
3. Biodiversité, évolution et adaptations biologiques : des macromolécules aux communautés

LABORATOIRES

Centre d'anthropobiologie et de génomique de Toulouse (CAGT)

Évolution et diversité biologique (EDB)

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)

FAITS MARQUANTS 2021

UNE ANALYSE APPROFONDIE REMET EN CAUSE DES RÉSULTATS RÉCENTS RELATIVISANT LE DÉCLIN DES INSECTES

À contre-courant de publications antérieures alertant sur les fortes diminutions des communautés d'insectes à l'échelle du globe, la revue *Science* concluait en avril 2020 à une baisse plus nuancée de l'abondance des insectes terrestres et à une augmentation de celle des insectes d'eau douce. L'article est basé sur une compilation de séries temporelles de données d'abondance et de biomasse d'insectes et a été largement relayé par la presse internationale. Un consortium pluridisciplinaire impliquant trois laboratoires toulousains a décelé de nombreuses erreurs et de multiples biais dans cette méta-analyse et démontre, dans un commentaire paru à son tour dans *Science* en décembre 2020, que ces biais sont de nature à remettre en cause les conclusions de la première parution.

GÉOSCIENCES ENVIRONNEMENT TOULOUSE (GET/OMP)
TOULOUSE SCHOOL OF ECONOMICS RECHERCHE (TSE-R)
ÉCOLOGIE FONCTIONNELLE ET ENVIRONNEMENT / OMP
SCIENCE, DÉCEMBRE 2020
DOI: 10.1126/SCIENCE.ABD8947

SEULS 14 % DES COURS D'EAU DU GLOBE ABRITENT UNE BIODIVERSITÉ EN POISSONS PEU IMPACTÉE PAR LES ACTIVITÉS HUMAINES

Les cours d'eau abritent une riche biodiversité en poissons, avec plus de 17 000 espèces recensées à ce jour, correspondant à un quart de l'ensemble des vertébrés du globe. Les impacts des activités humaines sur la biodiversité ont souvent été uniquement abordés sous l'angle du nombre d'espèces (diversité taxonomique), alors qu'ils pourraient également être mesurés en termes de fonctions (diversité fonctionnelle) ou de liens de parenté entre espèces (diversité phylogénétique). Une équipe de scientifiques menée par un toulousain, a développé un nouvel indicateur de biodiversité prenant en compte ces différentes dimensions. Elle montre que plus de 50 % des 2 456 cours d'eau du globe, considérés dans l'étude, ont vu leurs faunes de poissons fortement modifiées par les activités humaines. Seulement 14 % des cours d'eau restent peu impactés et ils n'abritent que 22 % des espèces de poissons d'eau douce du globe. Cette étude souligne ainsi l'urgence de protéger la biodiversité des cours d'eau déjà impactés par les activités humaines.

ÉVOLUTION ET DIVERSITÉ BIOLOGIQUE (EDB)
SCIENCE, FÉVRIER 2021
DOI: 10.1126/SCIENCE.ABD3369

L'ORIGINE DES CHEVAUX DOMESTIQUES ENFIN ÉTABLIE

Le cheval domestique moderne est originaire des steppes pontiques, dans le nord du Caucase, où il a été domestiqué pour la première fois avant de conquérir le reste de l'Eurasie en quelques siècles à peine. C'est le résultat d'une étude dirigée à Toulouse avec le CEA et l'Université d'Évry. Il s'agit de la réponse à une énigme vieille de plusieurs décennies.

CENTRE D'ANTHROPOBIOLOGIE ET DE GÉNOMIQUE DE
TOULOUSE (CAGT)
NATURE, OCTOBRE 2021
DOI: 10.1038/S41586-021-04018-9

LES PLANTES AQUATIQUES NE SE NOURRISSENT PAS QUE PAR LA PHOTOSYNTÈSE

La mixotrophie, l'utilisation directe par les organismes photosynthétiques du carbone organique présent dans le milieu, est un phénomène répandu chez de nombreux microorganismes aquatiques et certaines plantes terrestres. Bien que présentant des caractéristiques favorables, les plantes aquatiques, à l'exception des espèces carnivores, n'ont jamais fait l'objet d'une étude approfondie de leur aptitude à la mixotrophie. Des scientifiques de Toulouse et de Paris considèrent, à la lumière de résultats concordants issus de différents domaines de recherche, que la mixotrophie pourrait être une caractéristique répandue chez les plantes aquatiques.

ÉCOLOGIE FONCTIONNELLE ET ENVIRONNEMENT
(LEFE/OMP)
TRENDS IN PLANT SCIENCE, SEPTEMBRE 2021
DOI: 10.1016/J.TPLANTS.2021.08.011

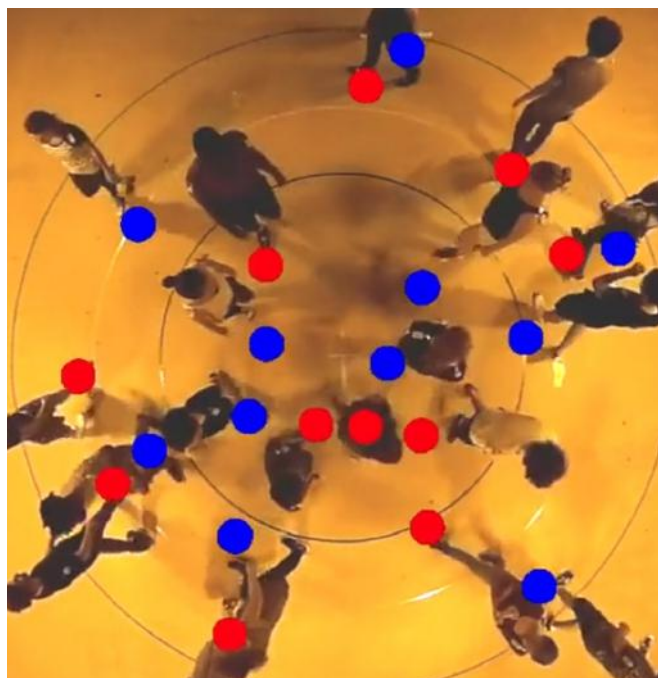
RENFORCER LE SENTIMENT D'APPARTENANCE À LA NATURE

À travers une méta-analyse, les scientifiques de la Station d'écologie théorique et expérimentale de Moulis ont montré que le sentiment d'appartenance à la nature (soit la connexion humain-nature) améliore le bien-être et la préservation de la nature par les citoyennes et les citoyens. Plus une personne passe de temps dans la nature et se concentre sur l'instant ou l'environnement présents plus il-elle augmente cette connexion. Renforcer ce lien constitue donc un levier pour atteindre un futur durable et doit être intégrée dans les politiques de conservation.

STATION D'ÉCOLOGIE THÉORIQUE ET EXPÉRIMENTALE
(SETE)
CONSERVATION LETTERS, NOVEMBRE 2021
DOI: 10.1111/CONL.12852



INSTITUT DE PHYSIQUE - INP



Ségrégation de personnes, étude d'un groupe d'individus. © CNRS Le Journal

Principaux chiffres

- 5 unités de recherche
- 1 fédération
- 393 personnels⁽¹⁾
 - dont 141 personnels CNRS (29,1% de femmes)
 - dont 77 chercheur·es CNRS
- 385 publications⁽²⁾
 - dont 371 articles de recherche originaux
 - dont 72,7% de co-publications internationales

(1) Source Labintel 31/10/2019

(2) Source Web of Science

Principales thématiques de recherche

1. Matière condensée : structures et propriétés électroniques
2. Matière condensée : organisation et dynamique
3. Atomes et molécules, optique et lasers, plasmas chauds

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 de physique et chimie des nano-objets (LPCNO)

Laboratoire de physique théorique (LPT)

Laboratoire national des champs magnétiques intenses (LNCMI)

FAITS MARQUANTS 2021

UNE EXPÉRIENCE POUR COMPRENDRE COMMENT SE DIVISE UN GROUPE DE PERSONNES

Au sein des groupes d'individus, des comportements collectifs surprenants peuvent apparaître. Une collaboration interdisciplinaire s'est intéressée au phénomène de scission des groupes humains et à l'influence des informations nécessaires pour le faire survenir. Une étude qui pourrait éclairer la polarisation des opinions sur les réseaux sociaux...

LABORATOIRE DE PHYSIQUE THÉORIQUE (LPT)
CENTRE DE RECHERCHE SUR LA COGNITION ANIMALE (CRCA/CBI)
LABORATOIRE D'ANALYSE ET D'ARCHITECTURE DES SYSTÈMES (LAAS-CNRS)
TOULOUSE SCHOOL OF ECONOMICS RESEARCH (TSE-R)
JOURNAL DU CNRS, 2021
THE ROYAL SOCIETY, JUILLET 2020
DOI : 10.1098/RSTB.2019.0801

MAGNÉTISME ET CHIRALITÉ : UN MARIAGE ÉCLAIRÉ

On sait depuis Pasteur et Faraday que renverser la direction d'un champ magnétique ou inverser la symétrie miroir de molécules (chiralité) joue sur la propagation de la lumière. Associer les deux effets génère une anisotropie dite magnéto-chirale. Les chercheur-es travaillent sur ce phénomène récemment décrit pour mieux comprendre le lien entre chiralité et magnétisme. En comparant expérience et modélisation dans le cas de complexes du nickel chiraux, une équipe internationale composée notamment de scientifiques de Toulouse, valide pour la première fois une théorie microscopique et mettent en évidence le rôle du couplage des mouvements des électrons et des atomes dans l'intensité de l'anisotropie magnéto-chirale.

LABORATOIRE NATIONAL DES CHAMPS MAGNÉTIQUES INTENSES (LNCMI)
SCIENCE ADVANCES, AVRIL 2021
DOI : 10.1126/SCIADV.ABG2859

UN MICROSCOPE ÉLECTRONIQUE ULTRARAPIDE ET LUMINEUX !

Relier les propriétés lumineuses et la structure d'un matériau à l'échelle du nanomètre donne accès à des informations précieuses pour le développement de dispositifs optoélectroniques. Des physicien·nes de Toulouse, de Paris-Saclay et de Taiwan ont mesuré pour la première fois, en fonction du temps à l'échelle de la nanoseconde, la lumière émise sous l'effet des électrons au sein d'un microscope électronique en transmission ultrarapide (UTEM). Ces travaux ouvrent la voie à une cartographie de la durée de l'émission de lumière avec une résolution spatio-temporelle inégalée.

CENTRE D'ÉLABORATION DES MATÉRIAUX ET D'ÉTUDES STRUCTURALES (CEMES)
APPLIED PHYSICS LETTERS, AOÛT 2021
DOI : 10.1063/5.0057861

UN LOGICIEL LIBRE POUR UNE ACQUISITION SIMPLE DE DONNÉES COMPLEXES

PyMoDAQ, « *Modular Data Acquisition with Python* » est un logiciel libre pour l'acquisition automatique de données en fonction de paramètres expérimentaux multiples, développé à Toulouse. Conçu pour être utilisé sans qu'il soit nécessaire de programmer, il possède une interface graphique générique pour le contrôle des instruments avec des extensions spécifiques qui lui assurent une grande modularité. Les caractéristiques et les performances de ce logiciel ont fait l'objet d'une publication en 2021.

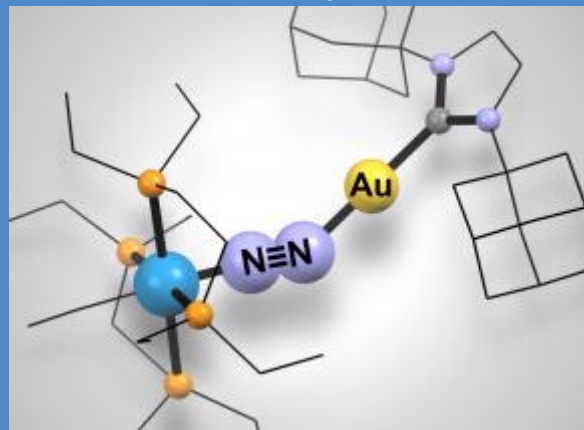
CENTRE D'ÉLABORATION DES MATÉRIAUX ET D'ÉTUDES STRUCTURALES (CEMES)
REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS, AVRIL 2021
DOI : 10.1063/5.0032116

UN COMPLEXE EN OR POUR ACTIVER LE DIAZOTE

Le diazote est le seul réservoir d'azote accessible sur la surface terrestre. Dans la nature, il peut-être transformé en ammoniac, un composé facilement métabolisable par les organismes. Les chercheur-es travaillent sur d'autres méthodes de transformation du diazote. À Toulouse, leur intérêt s'est porté sur l'or, métal sous-exploré en chimie du diazote. Ils ont mis au point la synthèse de nouveaux composés présentant une molécule de diazote piégée entre deux atomes de tungstène et d'or, dont la structure atypique a été expliquée au moyen de calculs quantiques, progressant ainsi dans la compréhension des mécanismes mis en jeu lors de la coordination du diazote.

LABORATOIRE DE PHYSIQUE ET CHIMIE DES NANO-OBJETS* (LPCNO)
LABORATOIRE DE CHIMIE DE COORDINATION (LCC)
INORGANIC CHEMISTRY, MARS 2021
DOI : 10.1021/acs.inorgchem.0c03271

© Antoine Simoneau



INSTITUT DES SCIENCES DE L'INFORMATION ET DE LEURS INTERACTIONS - INS2I



Le robot humanoïde TALOS du LAAS-CNRS, nommé Pyrène, est doté d'une structure complexe équipée de 32 moteurs électriques. Pyrène est conçu pour porter de lourdes charges, monter ou descendre des escaliers, s'adapter à des sols instables, se servir d'outils pour effectuer des actions complexes.
© Cyril FRESILLON / LAAS / CNRS Photothèque

Principaux chiffres

- 2 unités de recherche
- 1194 personnels ⁽¹⁾
 - dont 216 CNRS (29,2% de femmes)
 - dont 116 chercheur·es CNRS
- 513 publications ⁽²⁾
 - dont 388 articles scientifiques
 - dont 49,5% de co-publications internationales

(1) Source Labintel 24/03/2021

(2) Source Web of Science

Principales thématiques de recherche

1. Sciences de l'information : signaux, images, langues, automatique, robotique, interactions, systèmes intégrés matériel-logiciel
2. Sciences de l'information : fondements de l'informatique, calculs, algorithmes, représentations, exploitations

LABORATOIRES

Institut de recherche en informatique de Toulouse (IRIT)

Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS-CNRS)

FAITS MARQUANTS 2021

COMMENT INCLURE LES CONNAISSANCES DES AGENTS DANS LA PLANIFICATION ?

Dans la planification dite classique on suppose un environnement statique : toutes les modifications sont provoquées par l'agent planificateur qui possède une connaissance parfaite de l'état initial et des effets des actions. La génération automatique de plans constitue un problème de raisonnement difficile et même indécidable dès que les connaissances des agents sont impliquées. Dans un travail mené à Toulouse des scientifiques ont réussi à identifier une nouvelle classe de problèmes décidables, qui permet de planifier en prenant en compte des connaissances des agents.

.....
INSTITUT DE RECHERCHE EN INFORMATIQUE DE TOULOUSE (IRIT)
ARTIFICIAL INTELLIGENCE, NOVEMBRE 2021
DOI : 10.1016/J.ARTINT.2020.103437

OPEN SOURCE : UN INNOVANT CONVERTISSEUR D'ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE MULTIFONCTION ET REPROGRAMMABLE

Une équipe de scientifiques travaille sur le développement d'un boîtier électronique de puissance innovant au sein du projet OwnTech. Ce convertisseur de puissance unique, car reprogrammable, et ses logiciels, seront bientôt mis à la disposition des entreprises, des fablabs et des scientifiques, en open source. Les applications devraient être multiples, comme le prototypage rapide pour l'industrie ou la gestion des batteries connectées. Une start-up devrait également voir le jour, pour accompagner les entreprises, les universités et les laboratoires dans leurs usages du boîtier et le développement de nouvelles solutions, comme la gestion des batteries ou la mobilité douce, à travers le prototypage rapide à bas coût. Le projet OwnTech a bénéficié en 2019 d'un soutien financier et d'un accompagnement *ad hoc* en phase de pré-maturation par le CNRS. Il a été sélectionné dans le cadre du programme RISE de CNRS Innovation.

.....
LABORATOIRE D'ANALYSE ET D'ARCHITECTURE DES SYSTÈMES (LAAS-CNRS)
ACTUALITÉ INNOVATION DÉLÉGATION OCCITANIE OUEST CNRS, NOVEMBRE 2021



Convertisseur produit par OwnTech

COURSE AU FINANCEMENT VERS LA ROBOTIQUE HUMANOÏDE

Grâce aux progrès exponentiels de l'intelligence artificielle, une équipe toulousaine travaille à doter ses robots humanoïdes d'une mémoire du mouvement. Ces travaux de recherche accessibles sur des plateformes open source nourrissent les projets de nouvelles entreprises. Partenaire historique de cette équipe, PAL Robotics vient ainsi de créer la start-up Toward à Toulouse et répond ainsi à la nécessité de faire comprendre que l'open source est libre mais pas gratuit.

.....
LABORATOIRE D'ANALYSE ET D'ARCHITECTURE DES SYSTÈMES (LAAS-CNRS)
ACTUALITÉ INNOVATION DÉLÉGATION OCCITANIE OUEST CNRS, OCTOBRE 2021

PRÉVOIR LA DÉFAILLANCE D'UNE LIGNE ÉLECTRIQUE GRÂCE À UN RÉSEAU DE NEURONES

Une équipe toulousaine a développé une méthode d'intelligence artificielle innovante pour prédire les pannes sur les lignes électriques aériennes. Cette étude a été réalisée dans le cadre du projet Smart Occitania piloté par Enedis. Les premiers tests du système ont donné des résultats probants et son développement se poursuit chez Enedis, qui dispose des données et connaissances permettant d'améliorer encore ses prédictions. De son côté, l'équipe de l'Institut de recherche en informatique de Toulouse, qui a présenté et publié sa nouvelle méthode, l'a également testée sur des données médicales. Il s'agissait cette fois d'évaluer l'espérance de vie de patient-es atteint-es d'un cancer, en se basant sur des données enregistrées sur des périodes de 2 à 5 ans. Les résultats s'avèrent meilleurs que ceux obtenus par des analyses statistiques existantes. De plus, à partir de données observées sur seulement deux ans, le système est capable de prédire une espérance de vie sur une période bien plus longue.

.....
INSTITUT DE RECHERCHE EN INFORMATIQUE DE TOULOUSE (IRIT)
ARXIV:2002.09358, FÉVRIER 2020
LETTRE CNRS INNOVATION JUILLET 2021



INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET DE LEURS INTERACTIONS - INSMI

FAIT MARQUANT 2021

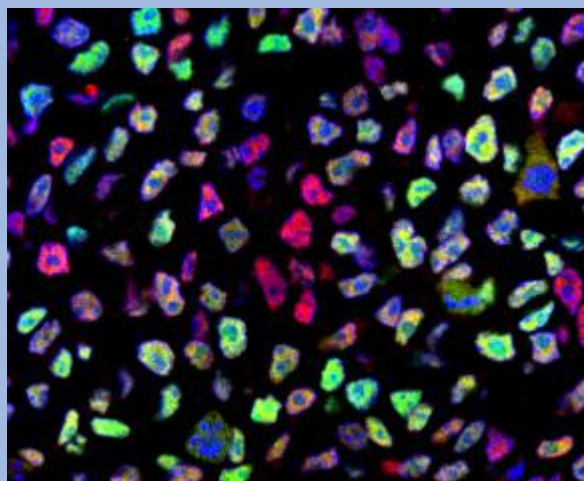
QUAND LE CHAOS GÉNÈRE DE L'ORDRE ENTRE LES CELLULES

Au cours du développement embryonnaire, une cellule unique va donner naissance à des centaines de milliers de cellules spécialisées et organisées en tissus et organes fonctionnels. En s'intéressant aux cellules souches localisées dans la queue de l'embryon de caille, une équipe composée de scientifiques toulousain·es a découvert que ces progéniteurs présentent des différences majeures d'expression de protéines clés, impliquées dans leur choix de destin cellulaire. Leurs résultats expérimentaux et leurs modélisations mathématiques indiquent que ce « désordre » entre cellules voisines est nécessaire pour réguler les déplacements cellulaires et la formation ordonnée des tissus.

INSTITUT DE MATHÉMATIQUES DE TOULOUSE (IMT)
UNITÉ DE BIOLOGIE MOLÉCULAIRE, CELLULAIRE ET DU
DÉVELOPPEMENT (MCD/CBI)

ELIFE, OCTOBRE 2021

DOI: 10.7554/ELIFE.66588



Cellules souches de la zone progénitrice des embryons
d'oiseaux avec immunomarquage

© Romanos et Bénazéraf

Principaux chiffres

- 1 unité de recherche
- 282 personnels ⁽¹⁾
 - dont 34 personnels CNRS (29,4% de femmes)
 - dont 24 chercheur·es CNRS
- 219 publications ⁽²⁾
 - dont 203 articles de recherche
 - dont 44,3% de co-publications internationales

(1) Source Labintel 24/03/2021

(2) Source Web of Science

Principale thématique de recherche

- Mathématiques et interactions
des mathématiques

LABORATOIRE

Institut de mathématiques de Toulouse (IMT)

INSTITUT DES SCIENCES DE L'INGÉNIERIE ET DES SYSTÈMES - INSIS



Modèle 3D d'un labyrinthe osseux d'équidé ancien utilisé pour l'étude comparative de la forme par le biais de courbes et de landmarks.
© Pierre Clavel

Principaux chiffres

- 7 unités de recherche
- 2 unité d'appui à la recherche
- 1 fédération
- 1318 personnels ⁽¹⁾
 - dont 157 personnels CNRS (33,1% de femmes)
 - dont 84 chercheur·es
- 619 publications ⁽²⁾
 - dont 591 articles scientifiques
 - dont 45,7% de co-publications internationales

(1) Source Labintel 24/03/2021

(2) Source Web of Science

Principales thématiques de recherche

1. Micro- et nanotechnologies, micro- et nanosystèmes, photonique, électronique, électromagnétisme, énergie électrique
2. Milieux fluides et réactifs : transports, transferts, procédés de transformation

LABORATOIRES

Centre de recherche d'Albi en génie des procédés des solides divisés, de l'énergie et de l'environnement (RAPSODEE)

Centre de calcul Midi-Pyrénées (CALMIP)

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)

FAITS MARQUANTS 2021

CONTRÔLER LA POLARISATION DE LA LUMIÈRE EN FAISANT TOURNER UN PLASMA

Des scientifiques de Toulouse ont montré qu'en faisant tourner un plasma, on peut considérablement renforcer sa capacité à contrôler la polarisation d'une onde électromagnétique qui le traverse. Cette étude théorique ouvre la voie vers la conception d'isolateurs optiques hautes performances, avec des applications potentielles dans l'imagerie médicale et la sécurité.

LABORATOIRE PLASMA ET CONVERSION D'ÉNERGIE (LAPLACE)
PHYSICAL REVIEW, JANVIER 2021
DOI: 10.1103/PHYSREVE.102.051202

L'ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE PEUT PERTURBER LE FONCTIONNEMENT DES ENZYMES ET MODIFIER LEUR CLASSIFICATION

Les enzymes sont classées suivant une nomenclature très précise, qui indique quelles réactions elles catalysent. En cherchant à synthétiser du β -carotène, des scientifiques de Toulouse ont montré que, dans certaines conditions biologiques, cette classification peut être caduque. Selon leurs travaux, les réactions catalysées par des enzymes isolées ou insérées dans des microorganismes ne sont pas identiques à celles prévues par leur classification.

TOULOUSE BIOTECHNOLOGY INSTITUTE, BIO & CHEMICAL
ENGINEERING (TBI)
SCIENTIFIC REPORTS, DÉCEMBRE 2020
DOI : 10.1038/S41598-020-77876-4

UNE MÉTHODE DE CALCUL PLUS EFFICACE POUR EXPLORER LA RÉACTIVITÉ DES MATÉRIAUX

Des scientifiques de Toulouse ont mis au point une méthode qui accélère considérablement les calculs des chemins de diffusion des atomes dans un matériau. Une nouvelle voie pour explorer les propriétés des semi-conducteurs, des capteurs de gaz, ou encore des catalyseurs.

LABORATOIRE D'ANALYSE ET D'ARCHITECTURE DES SYSTÈMES
(LAAS-CNRS)
JOURNAL OF CHEMICAL THEORY AND COMPUTATION, AOÛT 2020
DOI : 10.1021/ACS.JCTC.0C00541

EN ROUTE POUR VIVATECH 2021 : L'HYDROGÈNE, SOURCE D'ÉNERGIE PROPRE DE DEMAIN ?

Trois défis à relever pour la filière hydrogène : produire de l'hydrogène sans utiliser d'énergie fossile, le stocker en grands et petits volumes et le convertir en énergie. Les grandes entreprises et start-up répondent à ces défis. La start-up H2SYS développe des systèmes hydrogène-énergie pour des applications stationnaires ou mobiles. La start-up H2PULSE utilise les 30 bancs de tests de la plateforme Hydrogène de Toulouse et développe des outils pour évaluer les performances des piles à combustible. L'hydrogène, source d'énergie propre de demain ? C'est l'ambition du plan de relance du gouvernement français.

LABORATOIRE DE GÉNIE CHIMIQUE (LGC)
INSTITUT DE MÉCANIQUE DES FLUIDES DE TOULOUSE (IMFT)
LABORATOIRE PLASMA ET CONVERSION D'ÉNERGIE (LAPLACE)
CENTRE INTER-UNIVERSITAIRE DE RECHERCHE ET D'INGÉNIEURIE
DES MATÉRIAUX (CIRIMAT)
ACTUALITÉ INNOVATION DÉLÉGATION OCCITANIE OUEST CNRS,
JUIN 2021

UN BOND EN AVANT DANS L'IDENTIFICATION DES RESTES D'ÉQUIDÉS DOMESTIQUES ANCIENS DANS LES VESTIGES ARCHÉOLOGIQUES

Une centaine d'ossements archéologiques ont reçu des analyses de pointe, alliant technologies de séquençage de nouvelle génération et imagerie 3D de précision. Les ossements retenus - les os pétreux - avaient été choisis pour être fréquemment retrouvés sur les sites archéologiques, mais aussi car ils renferment l'oreille interne, une structure connue pour varier d'une espèce à l'autre chez les primates, voire même entre mâles et femelles. On pouvait donc s'attendre à ce que son exploration fine puisse venir régler un problème particulièrement difficile en archéozoologie, celui de savoir si des chevaux, des ânes ou même des mules et bardots formaient en fait les ensembles fossiles retrouvés dans les sites archéologiques.

INSTITUT DE MÉCANIQUE DES FLUIDES DE TOULOUSE (IMFT)
CENTRE D'ANTHROPOBIOLOGIE ET DE GÉNOMIQUE DE
TOULOUSE (CAGT)
JOURNAL OF ARCHAEOLOGICAL SCIENCE, JUILLET 2021
DOI : 10.1016/J.JAS.2021.105383

INSTITUT DES SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES - INSHS



Lave-mains collectif sans contact, créé à partir de pièces de véhicules hors d'usage, pour lutter contre l'épidémie de Covid-19. Cette innovation est issue d'une collaboration entre anthropologues, artistes et membres du Fablab.

© Yann Philippe Tastevin

Principaux chiffres

- 6 unités de recherche
- 1 unité d'appui et de recherche
- 1200 personnels ⁽¹⁾
 - dont 83 personnels CNRS (44,6% de femmes)
 - dont 49 chercheur·es CNRS
- 320 publications ⁽²⁾
 - dont 297 articles scientifiques
 - dont 56,3% de co-publications internationales

(1) Source Labintel 24/03/2021

(2) Source Web of Science

Principales thématiques de recherche

1. Sciences du langage
2. Économie et gestion
3. Espaces, territoires et sociétés

LABORATOIRES

Centre d'étude et de recherche travail, organisation et 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)

FAITS MARQUANTS 2021

CE COQUILLAGE FAIT RÉSONNER DES SONS VIEUX DE 18 000 ANS

Près de 80 ans après sa découverte, un grand coquillage issu de la grotte ornée de Marsoulas, dans les Pyrénées, a été étudié par une équipe pluridisciplinaire du CNRS à Toulouse, du Muséum de Toulouse, de l'Université Toulouse - Jean Jaurès et du musée du quai Branly - Jacques-Chirac : ce serait le plus ancien instrument à vent de ce type.

COGNITION, LANGUE, LANGAGE, ERGONOMIE (CLLE)
MAISON DES SCIENCES DE L'HOMME & DE LA SOCIÉTÉ DE
TOULOUSE (MSHS-T)
TRAVAUX ET RECHERCHES ARCHÉOLOGIQUES SUR LES CULTURES,
LES ESPACES ET LES SOCIÉTÉS (TRACES)
SCIENCE ADVANCES, FÉVRIER 2021
DOI: 10.1126/sciadv.abe9510

« LA PANDÉMIE INTERROGE NOTRE FAÇON DE FAIRE DE LA RECHERCHE EN SHS »

Un rapport de recherche piloté à Toulouse, fondé sur les contributions de plus de 70 scientifiques de différentes disciplines SHS, montre que la recherche en sciences humaines et sociales s'est massivement mobilisée durant la pandémie de Covid-19. Le rapport s'intitule « Les sciences humaines et sociales face à la première vague de la pandémie de Covid-19 – Enjeux et formes de la recherche ».

MAISON DES SCIENCES DE L'HOMME & DE LA SOCIÉTÉ DE
TOULOUSE (MSHS-T)
CNRS, JANVIER 2021

LE RÔLE CENTRAL DES PRISONS DANS LA CIRCULATION DU COVID-19 AUX ÉTATS-UNIS

Les prisons et notamment le vaste système carcéral américain ont historiquement joué un rôle important dans la propagation des épidémies et une nouvelle étude publiée dans *JAMA Network Open* souligne leur contribution conséquente à la progression du Covid-19 aux États-Unis. Selon les analyses, menées à Toulouse, le système pénitentiaire américain a, par exemple, été à l'origine de la moitié des contaminations en février 2020 et constitue un levier inexploité de lutte contre l'épidémie.

TOULOUSE SCHOOL OF ECONOMICS RECHERCHE (TSE-RECHERCHE)
JAMA NETWORK OPEN, SEPTEMBRE 2021
DOI : 10.1001/JAMANETWORKOPEN.2021.23405

LA BICYCLETTE, PETITE REINE DE LA VILLE

Depuis le début de la crise sanitaire, le vélo connaît un développement sans précédent, tant du point de vue du nombre d'utilisateurs que de celui des infrastructures et des politiques urbaines. Mais ces changements sont-ils voués à perdurer ? De nombreux projets de recherche, y compris toulousains, s'intéressent à ces questions, en France mais aussi dans le monde.

LABORATOIRE INTERDISCIPLINAIRE SOLIDARITÉS,
SOCIÉTÉS, TERRITOIRES (LISST)
CNRS LE JOURNAL, SEPTEMBRE 2021

LES RESSOURCES NUMÉRIQUES AU SERVICE DES APPRENTISSAGES

Les outils numériques pour l'éducation et la formation sont aujourd'hui largement répandus et se présentent sous différentes formes. Ce sont, par exemple, des réseaux d'informations comme Internet, des représentations « virtuelles » d'informations sous différentes modalités, des outils d'interaction avec des contenus d'apprentissage ou encore des outils de communication entre êtres humains. La recherche s'est emparée depuis longtemps des questions relatives à la conception, à l'usage et à l'efficacité des outils numériques. L'évolution permanente des technologies, de leur disponibilité dans les classes et hors des classes, ainsi que des activités pédagogiques avec ces outils, exigent de la recherche menée à Toulouse un renforcement de l'interdisciplinarité pour mieux comprendre les rôles des technologies numériques dans les apprentissages et les nouvelles interactions qu'elles favorisent.

COGNITION, LANGUE, LANGAGE, ERGONOMIE (CLLE)
LETTRE DE L'INSTITUT DES SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES
DU CNRS, JUILLET 2021

UN LAVE-MAINS COLLECTIF SANS CONTACT À PARTIR DE PIÈCES RECYCLÉES

Un anthropologue toulousain, en collaboration avec un fablab de Dakar (Sénégal), a utilisé des pièces de véhicules hors d'usage pour construire des lave-mains collectifs sans contact. Plusieurs prototypes ont été installés et une gamme de lave-mains a été développée sur le même principe.

LABORATOIRE INTERDISCIPLINAIRE SOLIDARITÉS,
SOCIÉTÉS, TERRITOIRES (LISST)
CNRS LETTRE INNOVATION, OCTOBRE 2021



INSTITUT NATIONAL DE PHYSIQUE NUCLÉAIRE ET DE PHYSIQUE DES PARTICULES - IN2P3

CÉLÉBRATIONS DES 50 ANS DE L'IN2P3

Cette année, l'Institut national de physique nucléaire et de physique des particules du CNRS (IN2P3) a célébré ses 50 ans. Pour l'occasion, le laboratoire des deux infinis de Toulouse a ouvert ses portes à la communauté scientifique pour présenter le laboratoire, ses partenaires, ses nouveaux locaux et ses thématiques de recherche :

- Développement de méthodes de simulation et d'analyse de données innovantes
- Quelle est la forme du potentiel de Higgs ? son origine, son rôle dans les premiers instants de l'Univers (baryogénèse électrofaible, émission d'ondes gravitationnelles ?)
- Comment les ondes gravitationnelles se propagent-elles dans l'Univers ?
Indications sur la nature de l'énergie sombre ?
Gravitation modifiée ?
- Comment se comporte la matière nucléaire sous des conditions extrêmes de densité et température ?
Étoiles compactes
Impact sur l'émission d'ondes gravitationnelles

LABORATOIRE DES DEUX INFINIS TOULOUSE (L2IT)



© IN2P3/CNRS Photothèque

Principaux chiffres

- 1 unité de recherche
- 11 personnels⁽¹⁾
 - dont 7 personnels CNRS
 - dont 3 chercheur·es CNRS
- 6 publications ⁽²⁾
 - dont 6 articles scientifiques
 - dont 100% de co-publications internationales

(1) Source Labintel au 24/03/2021

(2) Source Web of Science

Principale thématique de recherche

- Interactions, particules, noyaux, du laboratoire au cosmos

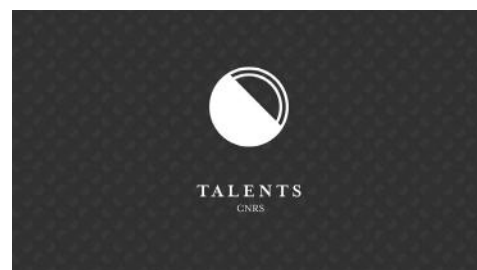
LABORATOIRE

Laboratoire des 2 infinis Toulouse (L2IT)

LES TALENTS DU CNRS

LAURÉAT·ES 2021

- **Olivier Neyrolles**, directeur de recherche CNRS à l'Institut de pharmacologie et biologie structurale (IPBS) reçoit la médaille d'argent
- La médaille de bronze est attribuée à **Mioara Joldes**, chargée de recherche CNRS au Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS-CNRS), **Céline Merlet**, chargée de recherche CNRS au Centre interuniversitaire de recherche et d'ingénierie des matériaux (CIRIMAT), **Antoine Wystrach**, chargé de recherche CNRS au Centre de recherches sur la cognition animale du Centre de biologie intégrative de Toulouse (CRCA/CBI)
- **Delphine Lagarde** ingénieure de recherche au Laboratoire de physique et chimie des nano-objets (LPCNO), **Renaud Albigot** ingénieur de recherche à l'Institut de pharmacologie et biologie structurale (IPBS), **Catherine Clerc** ingénieure de recherche à la Station d'écologie théorique et expérimentale (SETE) reçoivent la médaille de cristal
- La médaille de cristal collectif est attribuée à 3 projets : **Production de solution hydro-alcoolique en plein coeur du confinement** (9 personnes), **Les petits webinaires du RTMFM** (3 personnes) et **Renouveau et modernisation des installations du LNCMI-Toulouse** (12 personnes)



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.

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

La médaille de bronze récompense les premiers travaux 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.

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.

Depuis 2018, 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. Cette distinction est décernée dans deux catégories : « appui direct à la recherche » et « accompagnement de la recherche ».

MÉDAILLES PAR DISCIPLINES depuis 2015

- Biologie : 6 argent, 4 bronze, 3 cristal, 1 cristal collectif
- Chimie : 2 argent, 1 bronze, 2 cristal
- Écologie et environnement : 2 argent, 2 bronze, 1 cristal collectif
- Ingénierie : 3 bronze, 2 cristal
- Mathématiques : 1 cristal
- Physique : 1 argent, 1 bronze, 3 cristal, 1 cristal collectif
- Sciences de l'Univers : 1 argent, 1 bronze, 1 cristal, 1 cristal collectif
- Sciences humaines et sociales : 1 bronze, 1 cristal
- Sciences de l'information : 1 argent, 2 bronze, 1 cristal
- Structures d'appui à la recherche : 4 cristal, 4 cristal collectif

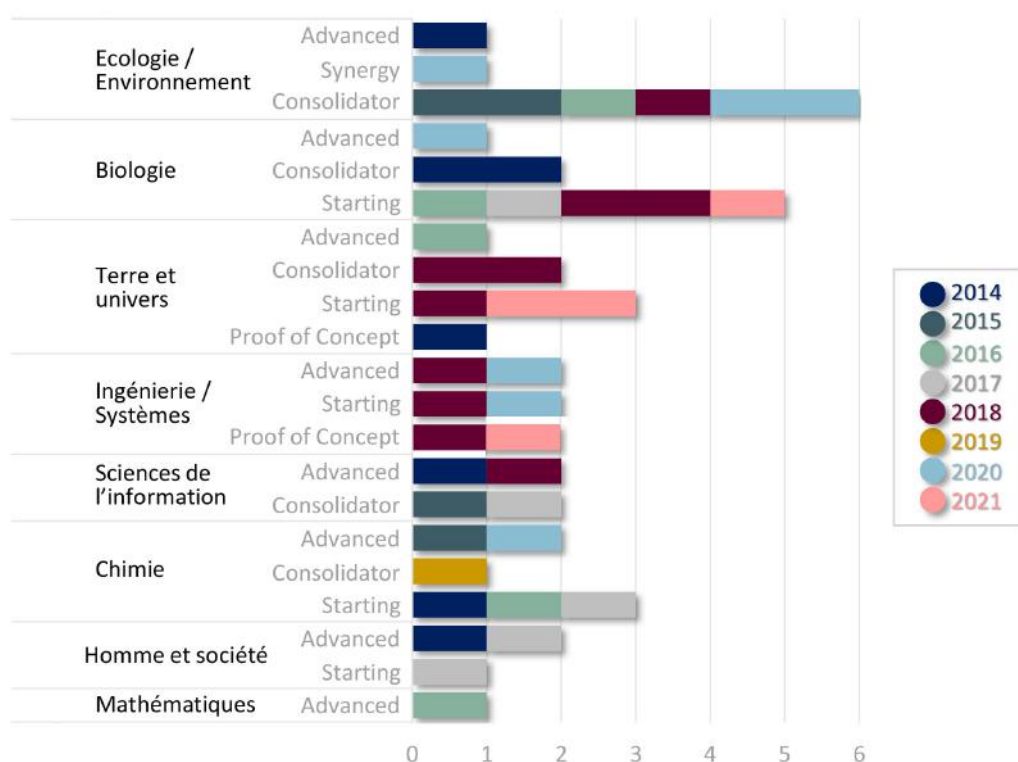
BOURSES EUROPEAN RESEARCH COUNCIL - ERC

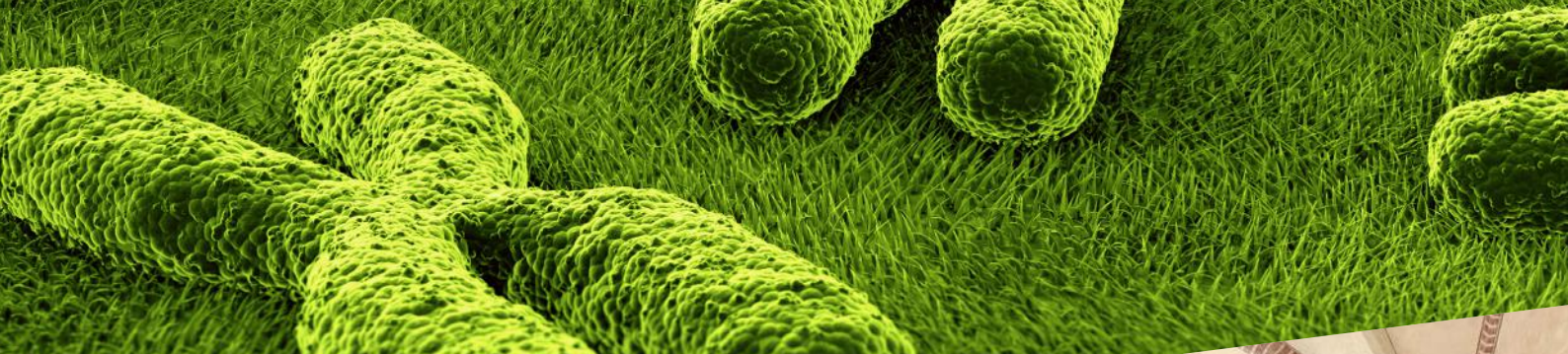
Le CNRS est le principal acteur ERC en région toulousaine.

Au niveau national*, 460 chercheur·es du CNRS sont lauréat·es de l'European Research Council (ERC) depuis 2014. Au cours de la même période, 59 financements ERC ont été reçus en Occitanie Ouest, dont 55 sont hébergés au sein d'une unité de recherche avec tutelle CNRS et 43 sont portés par de chercheur·es employé·es par le CNRS. Globalement, environ 9,3% de financements reçus au CNRS ont été obtenus par des chercheur·es de notre site, qui représentent 8,3% des personnels scientifiques du CNRS. L'année 2018 fut particulièrement fructueuse avec 15,6% des financements reçus au niveau national.

Les bourses sont attribuées dans différentes catégories :

- Les bourses *Starting Grants* financent des projets de recherche portés par de jeunes chercheur·es ayant entre 2 à 7 ans d'expérience.
- Les bourses *Consolidator Grants* financent des projets de recherche exploratoire, portés par des chercheur·es d'excellence ayant entre 7 à 12 ans d'expérience.
- Les bourses *Advanced Grants* permettent à des chercheur·es 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 chercheur·es 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.





CULTURE SCIENTIFIQUE

La mission principale du CNRS est de produire de nouvelles connaissances et de les valoriser. Le CNRS s'attache également à partager ces résultats scientifiques avec le plus grand nombre en adaptant cette diffusion aux différents publics : communauté scientifique, médias, grand public, décideurs, partenaires académiques et industriels, monde de l'éducation.

La science a, de tout temps, formidablement transformé nos vies. Les attentes et la curiosité qu'elle suscite restent immenses. C'est pourquoi le CNRS Occitanie Ouest, à travers de nombreux événements, publications et partenariats, est et restera un acteur incontournable de la diffusion de la culture scientifique sur l'ensemble du territoire.

La fête de la science

La fête de la science, ce sont dix jours de manifestations de culture scientifique gratuites partout en France, organisés par le Ministère de l'Enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation. Cette année, des visites insolites, de curieuses visites curieuses, des visites scolaires, des tables-rondes, des expositions, des conférences et même une visite virtuelle ont été proposées dans des laboratoires de notre région. La journée des talents du CNRS Occitanie Ouest, web émission en direct, a également été inscrite au programme de la fête de la science à l'occasion des 30 ans pour partager ce moment d'émotion avec le plus grand nombre.

Une nouvelle médaille pour valoriser la médiation scientifique

La médaille de la médiation scientifique du CNRS récompense des femmes et hommes, scientifiques ou personnels d'appui à la recherche, pour leur action, ponctuelle ou pérenne, personnelle ou collective, mettant en valeur la science au sein de la société. Soutenue par le ministère de l'Enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, cette première médaille de la médiation scientifique distingue notamment l'éthologiste Audrey Dussutour, chercheuse CNRS au Centre de recherches sur la cognition animale.



© Délégation Occitanie Ouest CNRS

Les rencontres Exploreur*

Depuis l'ouverture du Quai des savoirs, le CNRS est co-porteur avec l'association Femmes & Sciences d'un cycle de cafés dédiés aux femmes scientifiques. Près de 50 chercheuses ou ingénieures auront ainsi partagé leur métier, leur parcours, leur quotidien avec un public fidèle. En 2021, ce cycle se termine avec trois rencontres proposées en direct sur YouTube.

*coordonnées par l'Université fédérale de Toulouse

Ma thèse en 180 secondes

L'objectif est de permettre à de jeunes doctorants et doctorantes de présenter leur sujet de recherche au grand public. À cette occasion, le CNRS invite les lycées de la région à participer à cette émulation. En 2021, le prix des lycées s'est inscrit dans un travail pédagogique sur les vidéos produites dans le cadre du concours. Les élèves ont noté les candidat-es grâce aux critères en vigueur pour le « grand oral » du baccalauréat.

PARTENARIATS

Fidèle partenaire du **Quai des savoirs** depuis son ouverture, le CNRS Occitanie Ouest est partie prenante de plusieurs événements récurrents ou ponctuels : depuis le festival annuel Lumières sur le Quai qui a fait une belle place au blob, en passant par les rencontres dans le cadre de la semaine du cerveau, jusqu'à la journée internationale des droits des femmes depuis 4 ans. Pour le 8 mars, un partenariat avec le Club de la presse Occitanie, les Chemins Buissonniers, Wikimedia France et l'association Femmes & Sciences est mis en place. Jeux, éditathon et autres tables-rondes sur la question de la place des femmes en recherche rythment la journée et plus particulièrement dans le domaine de l'intelligence artificielle.

La Boîte à Métiers de la recherche (publique) est un jeu de rôle à pratiquer en classe. Elle a été conçue par **Science Animation** et réalisée avec les partenaires locaux – CNRS, UPS, Inserm, INRAe et UFTMP. Elle permet aux lycéen·nes de se familiariser avec plus de 30 métiers de la recherche.

© LRSV Toulouse



Le Muséum de Toulouse

Le CNRS Occitanie Ouest et Le **Muséum de Toulouse** innovent en proposant, un cycle de rencontres autour de la notion délicate du risque. Dispensés par des scientifiques, ces rendez-vous donnent des clés pour comprendre les grands enjeux de cette notion avec pour prisme le changement climatique, les catastrophes naturelles, les nouvelles technologies ou encore les activités industrielles. Ces cours ont été diffusés et accessibles en direct sur la chaîne YouTube du Muséum de Toulouse.

Résidence 1+2

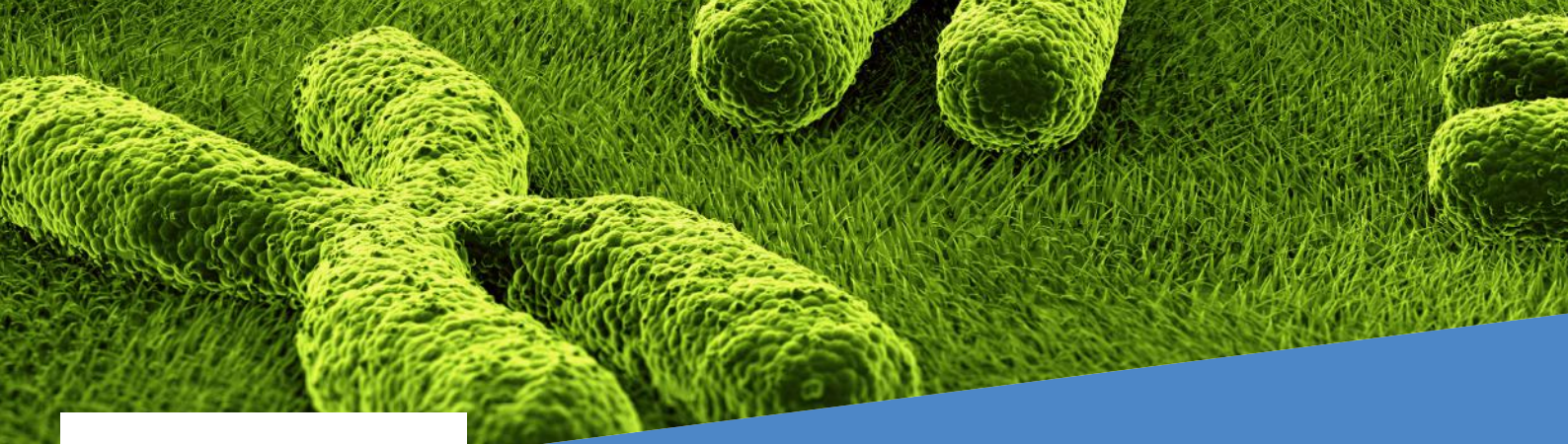
La Résidence 1+2 « Photographie & Sciences » est un programme multiforme ancré à Toulouse et en Occitanie, associant la photographie et les sciences. Ces deux disciplines ainsi mises en relation ont vocation à donner à voir et à comprendre les enjeux du monde contemporain afin d'interpeller les citoyen·nes et construire ainsi de nouvelles réflexions pour de nouvelles pratiques. En 2021, ce sont 5 laboratoires qui se sont investis dans cette résidence.

Les clubs CNRS Jeunes Sciences et Citoyen·nes

Dans sa mission de créer, d'échanger et de diffuser un savoir essentiel à la société, dans tous les champs de la connaissance, un dispositif appelé clubs CNRS jeunes sciences & citoyen·nes, permet de créer des espaces de dialogues et de réflexion entre les jeunes et la communauté scientifique, sur des thèmes choisis par eux-mêmes ou suggérés par les scientifiques. Au-delà des établissements scolaires, sont également labellisés les Clubs CNRS des associations comme **les Étoiles brillent pour tous**, **les Chemins Buissonniers** et **Incognu**.

Le Petit Illustré

Édité en collaboration avec la **Dépêche du Midi**, 11 numéros du Petit Illustré ont vu le jour. Cette publication fait le point des recherches menées dans les laboratoires de la région sur une thématique choisie : transports du futur, systèmes complexes, lumière, microscopies, intelligence artificielle et en 2021 Biologie. Ce dernier numéro s'inscrit dans l'année de la Biologie pilotée par le CNRS et le ministère de l'Éducation nationale.



INNOVATION

Le modèle de valorisation du CNRS

Co-construire un partenariat scientifique de haut niveau avec les entreprises dans des domaines de pointe. L'avantage pour les entreprises c'est de :

- se connecter à la source même de l'innovation ;
- monter rapidement et efficacement des partenariats sur des sujets stratégiques ;
- assurer une veille sur des sujets très en amont.

Les outils

• 15 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.

• 50 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 22% de la Société d'accélération du transfert de technologies toulousaine. Depuis 2012, 1280 résultats conduisant à 970 inventions ont été analysés, 303 demandes de brevets déposées et 318 projets de maturation lancés pour un engagement financier de 44 M€. 150 accords de licences ont été signés et 24 start-ups créées.

• 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.

Le contrat bilatéral entre le laboratoire et une entreprise

- 1048 contrats signés et gérés avec des entreprises en 2021
- Budget de 82M€
- 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 2021

- 73 déclarations d'invention, 48 dépôts de brevet et/ou logiciel,
- 377 portefeuilles de brevets actifs
- 142 entreprises françaises partenaires, dont 56 en Occitanie Ouest

La création d'entreprises

- En 21 ans, 121 start-up créées
- 66 sont encore en activité
- Près de 500 emplois créés

FAITS MARQUANTS 2021

Un bracelet pour transmettre en continu la température des patient·es aux médecins

Plus besoin de déranger un·e patient·e ou même d'être présent·e à l'hôpital pour prendre sa température, un bracelet mesure la chaleur corporelle grâce aux changements de couleur de ses matériaux. L'innovation est portée par le Laboratoire de chimie de coordination du CNRS (LCC).

MAI 2021

L'IRIT et Archean Technologies sur le point de concevoir un dispositif médical connecté révolutionnaire

L'Institut de recherche en informatique de Toulouse (IRIT) et la société montalbanaise Archean Technologies collaborent depuis 2013 sur l'optimisation du réglage des prothèses auditives. Aujourd'hui, leur collaboration est si fructueuse que les deux partenaires développent une technologie unique qui doit permettre de contrecarrer le « brouhaha » ambiant, c'est-à-dire le bruit, pour une qualité d'écoute inégalée des utilisateurs et utilisatrices. Les expérimentations sont en cours à la clinique Rive Gauche de Toulouse et, en cas de succès, ces travaux devraient aboutir à une toute nouvelle génération de dispositif médical connecté, inédite sur le marché.

AVRIL 2021

Technologies clés : Détourner l'instrumentation scientifique pour dynamiser l'innovation et la compétitivité dans les Pyrénées

Produire de l'hydrogène plus écologique à un prix compétitif ou encore détourner une technologie de laboratoire pour optimiser les mesures sanitaires liées à la pandémie de Covid19... Voici les défis qu'ont relevés 3 PME, 1 université et 6 structures de recherche situées en Espagne et en France (dont le CEMES), réunis autour d'un pôle technologique dédiée aux technologies dites clés génériques ou KET pour Key Enabling Technologies, dans le cadre du projet européen TNSI (*TransPyrenean Node for Scientific Instrumentation*).

JUILLET 2021

Des bobines de magnétoformage à grande durée de vie : au LNCMI, un savoir-faire unique

Le Laboratoire national des champs magnétiques intenses du CNRS (LNCMI) est spécialisé dans la conception d'électroaimants pulsés capables de générer des champs magnétiques très élevés. Depuis 2013, le laboratoire collabore avec la PME toulousaine Bmax /I Cube Research pour concevoir des bobines à la durée de vie toujours plus longue. Il s'agit d'une caractéristique cruciale dans l'utilisation des électroaimants à des fins de magnétoformage industriel, c'est-à-dire la fabrication de pièces en grandes quantités, avec une précision extrême et pour un coût maîtrisé.

MAI 2021

Econnect : Un consortium de neuf laboratoires et entreprises étudie les changements globaux grâce à des espèces « sentinelles »

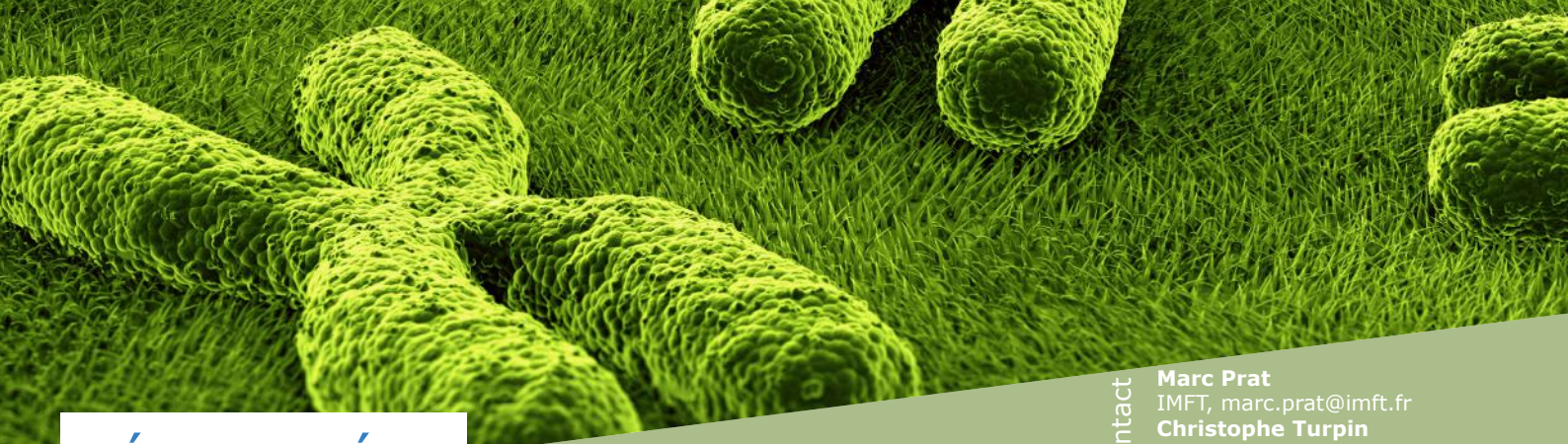
Mené de front par six laboratoires (LEFE, CRCA/CBI, SETE, GEODE, IRIT, LAAS-CNRS) et trois entreprises de la région toulousaine, le projet Econnect a pour objectif d'étudier la réaction d'espèces dites « sentinelles » aux menaces anthropiques et aux stress climatiques. Cette étude s'intéresse notamment aux abeilles, aux oiseaux et aux escargots aquatiques, en parallèle sur plusieurs sites d'Occitanie. Les scientifiques d'Econnect espèrent parvenir à mettre au point, d'ici fin 2022, un ou plusieurs indicateurs multimétriques permettant de mesurer, de manière pertinente et rapide, l'influence des activités humaines sur un écosystème donné. Grâce à ce projet, les entreprises BeeGuard, Adict Solutions et Select Design visent le développement et l'amélioration de leurs produits en vue de leur commercialisation.

JUIN 2021

Des dessins en relief interactifs pour « voir » grâce au toucher

L'Institut de recherches en informatique de Toulouse (IRIT) et l'Institut des jeunes aveugles de Toulouse (IJA) collaborent depuis plus de 15 ans dans le cadre du laboratoire commun « Cherchons pour Voir ». Après avoir développé un GPS adapté aux personnes malvoyantes et non-voyantes en partenariat avec les entreprises toulousaines Navocap et Spikenet Technology, les deux entités se sont lancées dans le projet « Dessin en relief interactif », ou Deri. Leur dispositif inédit de cartes légendées interactives est déjà utilisé dans de nombreuses classes de l'IJA et, une fois validée, l'innovation devrait pouvoir toucher un public encore plus large.

SEPTEMBRE 2021



DÉFIS CLÉS

Contact

Marc Prat
IMFT, marc.prat@imft.fr
Christophe Turpin
LAPLACE, christophe.turpin@cnrs.fr

Hydrogène vert

Produire de l'hydrogène décarboné à partir des énergies renouvelables du territoire, le purifier, le stocker et l'utiliser pour certains procédés industriels, pour les transports ou encore pour la méthanation... et devenir la première région à énergie positive d'Europe à l'horizon 2050... tels sont les enjeux du défi-clé Hydrogène vert lancé par la Région Occitanie / Pyrénées-Méditerranée. Ce défi repose sur le potentiel de recherche présent sur le territoire, à travers notamment 9 laboratoires du CNRS.

Les laboratoires

- **Laboratoire de chimie de coordination (LCC)**, Toulouse
- **Laboratoire de génie chimique (LGC)**, Toulouse
- **Toulouse Biotechnology Institute, Bio & Chemical Engineering (TBI)**, Toulouse
- **Centre de recherche d'Albi en génie des procédés des solides divisés, de l'énergie et de l'environnement (RAPSODEE)**, Toulouse
- **Centre interuniversitaire de recherche et d'ingénierie des matériaux (CIRIMAT)**, Toulouse
- **Institut de mécanique des fluides de Toulouse (IMFT)**, Toulouse
- **Laboratoire plasma et conversion d'énergie (LAPLACE)**, Toulouse
- **Institut européen des membranes (IEM)**, Montpellier
- **Laboratoire procédés, matériaux et énergie solaire (PROMES)**, Perpignan

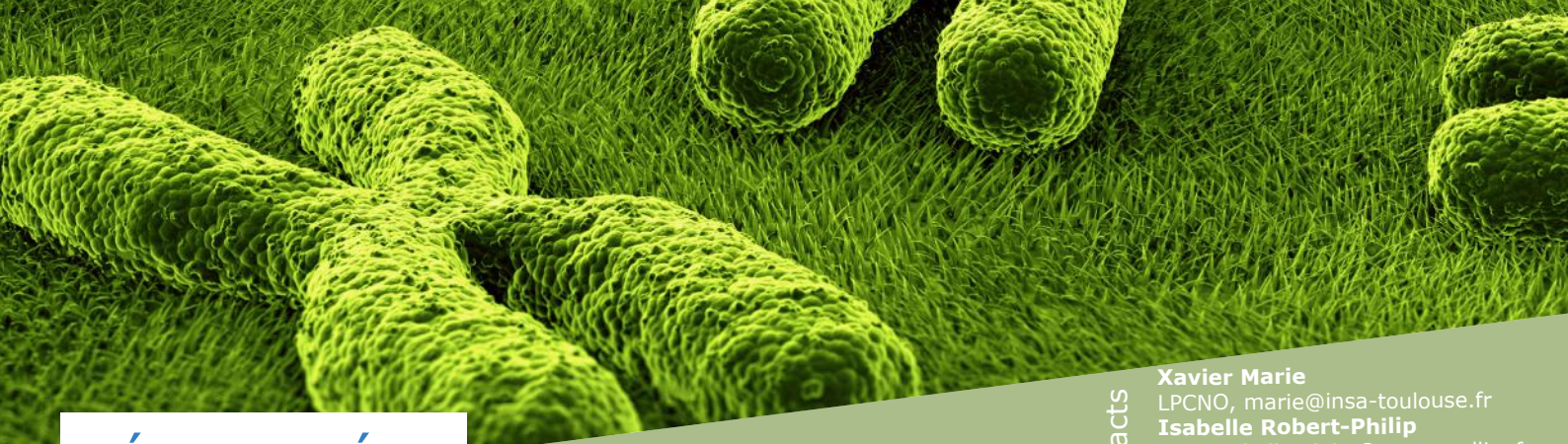
Le plan Hydrogène Vert Occitanie doté d'un budget de 150 M€ sur la période 2019-2030, permettra à la Région d'accélérer le déploiement à grande échelle de solutions hydrogène, en encourageant la structuration de la communauté scientifique régionale, pour développer un pôle de recherche industriel et académique, de la production, à la distribution et aux usages au sein du périmètre thématique suivant :

- Production d'hydrogène dont l'électrolyse, la thermoconversion, la photocatalyse...
- Stockage de l'hydrogène à l'état solide, liquide, compressé...
- Utilisation directe de l'hydrogène pour la production d'énergie: piles à combustible, combustion de l'hydrogène
- Maîtrise de la sécurité des technologies de l'hydrogène dont les capteurs, la modélisation de la détonique
- Hydrogène et société : enjeux sociétaux et économiques liés au déploiement des technologies hydrogène.

Le CNRS avec ses partenaires, accompagnera les efforts de ses équipes au sein de cette filière porteuse d'emplois, de dynamisme et d'innovation.

La France mise sur l'hydrogène décarboné

Dans le cadre du plan de relance pour atteindre la neutralité carbone, le Président Emmanuel Macron a annoncé le déploiement de moyens conséquents pour le développement de cette filière et l'accompagnement des recherches et des innovations dans le domaine. Avec environ 7 milliards d'euros consacrés à l'hydrogène d'ici à 2030, le plan prévoit de développer les capacités de production de la France et de favoriser le développement d'une mobilité lourde à hydrogène (camions, bennes à ordures, bus...). Dans ce contexte, le CNRS, a lancé sa Fédération de recherche hydrogène, qui accompagnera la filière industrielle dans les domaines de production d'hydrogène pour l'industrie et la mobilité électrique, seule ou en hybride avec des batteries. La fédération regroupe plus de 270 scientifiques experts et expertes qui travaillent dans 28 laboratoires, dont deux à Toulouse, de pointe du CNRS et de ses partenaires, en lien fort avec des industriels.



DÉFIS CLÉS

Contacts
Xavier Marie
LPCNO, marie@insa-toulouse.fr
Isabelle Robert-Philip
L2C, isabelle.philip@umontpellier.fr
David Guéry-Odelin
LCAR, dgo@irsamc.ups-tlse.fr

Technologies quantiques d'Occitanie

Les acteurs académiques et industriels et la Région Occitanie ont décidé de structurer le développement des technologies quantiques autour d'un défi-clé régional et d'un Institut quantique occitan. Ce projet collectif soutenu par la Région est porté par le CNRS.

Les laboratoires

- **Centre d'élaboration de matériaux et d'études structurales** (CEMES), Toulouse
- **Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes** (LAAS-CNRS), Toulouse
- **Laboratoire de physique théorique** (LPT), Toulouse
- **Institut de mathématiques de Toulouse** (IMT), Toulouse
- **Laboratoire de chimie et physique quantique** (LCPQ), Toulouse
- **Laboratoire Charles Coulomb** (L2C), Montpellier
- **Institut d'électronique et des systèmes** (IES), Montpellier
- **Laboratoire d'informatique, de robotique et de microélectronique de Montpellier** (LIRMM), Montpellier
- **Institut montpellierain Alexander Grothendieck** (IMAG), Montpellier
- **Centrale de technologie en micro et nanoélectronique** (CTM), Montpellier
- **Atelier interuniversitaire de micro et nano-électronique** (AIME), Toulouse

Troisième par sa taille au niveau des régions françaises (après la région Ile-de-France et la région Auvergne-Rhône-Alpes), une communauté de près de 200 chercheurs et chercheuses du CNRS, de l'Université de Montpellier, de l'Université Toulouse III - Paul Sabatier, de l'INSA, et de l'ISAE-SUPAERO de Toulouse, mènent des recherches qui accompagnent les révolutions promises par la mécanique et l'ingénierie quantiques, en adressant trois axes applicatifs majeurs : les communications sécurisées, les capteurs et la métrologie, ainsi que la simulation quantique. Il s'agit d'une recherche pluridisciplinaire qui mobilise près d'une douzaine de laboratoires occitans de la recherche publique.

Plusieurs industriels implantés en Occitanie participent à cet élan au côté des laboratoires académiques, tout comme des agences de l'innovation et de formation : IBM, ATOS, Timelink Microsystems, Airbus, Thales Alenia Space, le CNES et le Cerfacs. Dans ce cadre, une douzaine de thèses de doctorat et 9 contrats post-doctoraux ont été financés pour permettre de « booster », dès 2021, les recherches régionales sur les technologies quantiques. Des financements pour des projets communs laboratoires publics/entreprises ainsi que des actions de formation seront également proposées.

Les technologies quantiques constituent donc un domaine d'intérêt majeur en Occitanie, avec des acteurs académiques et industriels très impliqués pour accroître la connaissance et développer les solutions techniques de demain au service de la société.

La recherche française au cœur du Plan Quantique

Annoncé le 21 janvier 2021 par le Président de la République, « le Plan Quantique » entend organiser les forces scientifiques et industrielles du pays pour faire de la France un acteur majeur des technologies quantiques. Similaire au Plan intelligence artificielle présenté en 2018, le Plan Quantique prévoit des actions en faveur de la recherche (en particulier pour les ordinateurs, capteurs et communications quantiques), l'industrie et la formation, financées par le PIA4 et le plan « France relance », à hauteur de 1,8 milliard d'euros. Un « effort de R&D intensif » qui doit identifier les pistes technologiques qui « pourraient aboutir à un marché d'ici 5 ans », selon Sébastien Tanzilli, chargé de mission technologies quantiques au CNRS et membre de la task force pilotée par l'État.

