



INSTITUT DES SCIENCES BIOLOGIQUES - INSB



Melophorus Bagoti © Antoine Wystrach

Principaux chiffres

- 10 unités de recherche
- 2 fédérations
- 1176 personnels ⁽¹⁾
 - dont 580 personnels CNRS (57,1% de femmes)
 - dont 208 chercheur-es CNRS
- 2885 publications ⁽²⁾
 - dont 2476 articles scientifiques
 - dont 44,9% de co-publications internationales ⁽³⁾

(1) Source Labintel 31/10/2019

(2) Articles scientifiques, chapitres d'ouvrage et actes de colloque/congrès -de janvier 2014 à juin 2019- déclarés par les laboratoires en vue de leur évaluation par le Haut conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (HCERES).

(3) Principaux partenaires : États-Unis et Allemagne

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 recherche en cancérologie de Toulouse (CRCT)
Centre de recherche 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 (Restore)
Unité de biologie moléculaire, cellulaire et du développement (MCD/CBI)



FAITS MARQUANTS 2020

POURQUOI LA MOELLE OSSEUSE STOCKE LE GRAS MÊME QUAND L'ÉNERGIE VIENT À MANQUER

De façon surprenante, les cellules graisseuses présentes au niveau de la moelle osseuse ne diminuent pas de taille, en restriction calorique même prolongée, comme dans l'anorexie. Cette observation ancienne restait jusqu'à ce jour inexpiquée. Les scientifiques ont décrypté ce mécanisme en montrant que ces adipocytes sont dépourvus d'un des acteurs majeurs responsable de la libération des acides gras et que ces cellules possèdent un métabolisme lipidique centré sur le cholestérol. Ceci pourrait avoir des conséquences importantes pour les cellules à proximité comme les cellules sanguines ou les cellules osseuses.

INSTITUT DE PHARMACOLOGIE ET DE BIOLOGIE STRUCTURALE (IPBS)

CELL REPORTS, JANVIER 2020
DOI : 10.1016/J.CELREP.2019.12.089

DIALOGUE INTRAMOLÉCULAIRE AU SEIN DU PROTÉASOME HUMAIN

Depuis sa réémergence et son infection massive des Amériques en 2015, le virus Zika est responsable de nombreuses pathologies placentaires pouvant avoir des conséquences graves sur le fœtus. Les scientifiques ont démontré que le virus Zika détourne le métabolisme des lipides afin de créer des usines de réplication virale et de perturber l'équilibre inflammatoire du placenta.

INSTITUT TOULOUSAIN DES MALADIES INFECTIEUSES ET INFLAMMATOIRES (INFINITY)

NATURE COMMUNICATIONS, JUIN 2020
DOI : 10.1038/S41467-020-16754-Z

L'ATTENTION VISUELLE EXPLORÉ L'ESPACE À UNE FRÉQUENCE SPÉCIFIQUE

L'information visuelle qui parvient à notre rétine est très dense. L'attention spatiale permet d'en accélérer le traitement cérébral en sélectionnant les informations les plus pertinentes. Les scientifiques ont décrit, pour la première fois, comment le cortex préfrontal déploie l'attention visuelle dans l'espace et dans le temps, à un rythme de 10 Hz, de façon adaptée à nos besoins, ainsi que l'impact que cela a sur notre perception de notre environnement visuel.

CENTRE DE RECHERCHE CERVEAU ET COGNITION (CERCO)

NATURE COMMUNICATION, FEVRIER 2020
DOI : 10.1038/s41467-020-14649-7

CHEZ LES FOURMIS, L'AVERSION AU RISQUE EST UNE STRATÉGIE DE SURVIE

Excellentes navigatrices, les fourmis retrouvent toujours leur chemin jusqu'au nid. Mais comment réagissent-elles lorsqu'un obstacle ou un prédateur vient leur bloquer la route ? Une équipe internationale démontre que les fourmis sont capables, pour éviter les pièges, de changer de trajectoire grâce à un mécanisme d'apprentissage aversif : en associant des repères visuels à des expériences négatives, elles mémorisent les traces d'un parcours potentiellement risqué. Leur objectif est désormais de les intégrer à leurs modèles neuronaux afin de mieux comprendre la grande complexité du système nerveux des insectes.

CENTRE DE RECHERCHES SUR LA COGNITION ANIMALE (CRCA/CBI)

CURRENT BIOLOGY, AVRIL 2020
DOI : 10.1016/J.CUB.2020.02.082

UNE CHORÉGRAPHIE SPATIO-TEMPORELLE INÉDITE DE RÉGULATION GÉNÉTIQUE CHEZ LE PNEUMOCOQUE

Comprendre comment est coordonnée, au cours du temps et dans l'espace de la cellule, l'expression du potentiel génétique codé dans le génome est une question centrale de la biologie des systèmes. Cette question a été posée au circuit de régulation qui détermine l'expression transitoire de l'état de compétence chez la bactérie pathogène *Streptococcus pneumoniae*. L'étude révèle que les cinq régulateurs maîtres de ce circuit se concentrent à un seul et même pôle de la cellule, définissant ainsi un hub de contrôle inédit du programme génétique de développement de la compétence.

LABORATOIRE DE MICROBIOLOGIE ET GÉNÉTIQUE MOLÉCULAIRES (LMGM/CBI)

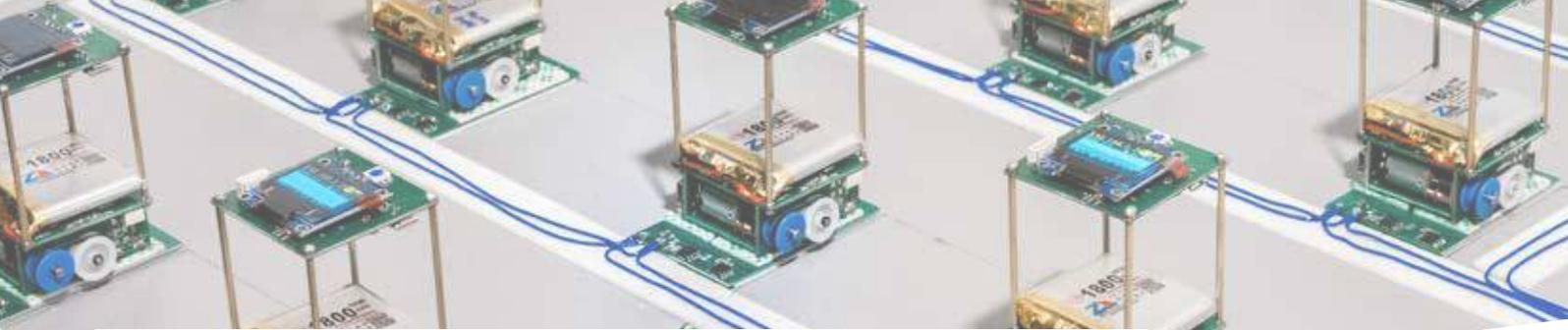
NATURE COMMUNICATIONS, JUILLET 2020
DOI : 10.1038/S41467-020-17606-6

SYMBIOSES VÉGÉTALES INTRACELLULAIRES : UNE ORIGINE COMMUNE REPOSE SUR TROIS GÈNES

Depuis 450 millions d'années que les plantes vivent sur les terres émergées, elles ont développé une multitude d'associations bénéfiques, symbiotiques, avec leur microbiote. Les plus intimes de ces symbioses voient certains microbes bénéfiques être accommodés à l'intérieur même des cellules de la plante hôte. Dans le cadre d'une étude internationale portant sur l'analyse de plus de 400 espèces végétales, les chercheurs ont découvert une base génétique commune à toutes ces symbioses, renforçant l'idée que ces symbioses ont une origine commune.

LABORATOIRE DE RECHERCHE EN SCIENCES VÉGÉTALES (LRSV) LABORATOIRE DES INTERACTIONS PLANTES MICRO-ORGANISMES-ENVIRONNEMENT (LIPME)

NATURE PLANTS, MARS 2020
DOI : 10.1038/S41477-020-0613-7



INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES DE L'UNIVERS - INSU



Ouragan méditerranéen, Mediane approchant Malte © NASA

Principaux chiffres

- 7 unités de recherche
- 3 unités d'appui à la recherche
 - dont 1 observatoire des sciences de l'Univers
- 1334 personnels⁽¹⁾
 - dont 469 personnels CNRS (33,8% de femmes)
 - dont 137 chercheur-es CNRS
- 7243 publications⁽²⁾
 - dont 6172 articles scientifiques
 - dont 73,2% de co-publications internationales⁽³⁾

(1) Source Labintel 31/10/2019

(2) Articles scientifiques, chapitres d'ouvrage et actes de colloque/congrès -de janvier 2014 à juin 2019- déclarés par les laboratoires en vue de leur évaluation par le Haut conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (HCERES).

(3) Principaux partenaires : États-Unis et Allemagne

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 de calcul Midi-Pyrénées (CALMIP)
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)

FAITS MARQUANTS 2020

UN FEU D'ARTIFICE DE MISSIONS SPATIALES

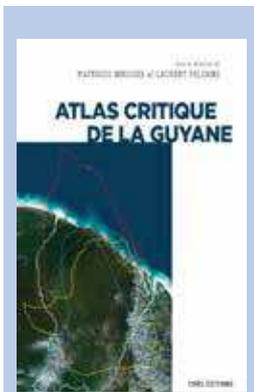
« Un véritable feu d'artifice de missions spatiales qui vont sans aucun doute faire avancer la science à pas de géant ! » C'est ainsi qu'Antoine Petit, président-directeur général du CNRS, décrit la saison 2020-2022 des lancements à venir. Solar Orbiter, Mars 2020, Taranis, Juice, Euclid, Biomass, SVOM, SWOT, Microcarb... Le CNRS contribue à ces missions via la participation de plusieurs laboratoires toulousains. Il s'agit d'observer tant l'Univers (planètes, étoiles, trou-noirs, galaxies, etc.), afin de comprendre son origine et son évolution, que la Terre elle-même (continents, océans, pôles, biodiversité, éruptions volcaniques, etc.) et d'ainsi mieux appréhender le changement climatique notamment.

.....
INSTITUT DE RECHERCHE EN ASTROPHYSIQUE ET PLANÉTOLOGIE DE TOULOUSE (IRAP/OMP)
CENTRE D'ÉTUDES SPATIALES DE LA BIOSPHERE (CESBIO/OMP)
INSTITUT DE MÉCANIQUE DES FLUIDES DE TOULOUSE (IMFT)

NANOENVI

Pendant un an, des habitants et habitantes de Toulouse et de Balma ont participé au projet de recherche participative NanoEnvi et ont ainsi aidé les scientifiques à faire avancer la recherche sur la question « Que deviennent les nanoparticules émises par les voitures à Toulouse ? ». Grâce notamment à 180 biocapteurs passifs faits d'écorce de platane, placés à l'intérieur et à l'extérieur de 90 logements, les scientifiques ont mis en évidence l'influence de l'aménagement urbain sur notre exposition aux particules fines. Ces premiers résultats ont été présentés aux participant-es.

.....
GEOSCIENCES ENVIRONNEMENT TOULOUSE (GET/OMP)
LABORATOIRE D'AÉROLOGIE (LAERO/OMP)
LABORATOIRE DE PHYSIQUE ET CHIMIE DES NANO-OBJETS (LPCNO)
CENTRE D'ÉLABORATION DE MATERIAUX ET D'ÉTUDES STRUCTURALES (CEMES)
LABORATOIRE INTERDISCIPLINAIRE SOLIDARITÉS, SOCIÉTÉS, TERRITOIRES (LISST)
OBSERVATOIRE MIDI-PYRENEES (OMP)
[HTTPS://NANOENVI.OMP.EU/](https://nanoenvi.omp.eu/)



CENTRE D'ÉTUDES SPATIALES DE LA BIOSPHERE (CESBIO/OMP)
ÉVOLUTION ET DIVERSITÉ BIOLOGIQUE (EDB)
LABORATOIRE DES INTERACTIONS PLANTES-MICROORGANISMES ENVIRONNEMENT (LIPME)
LABORATOIRE INTERDISCIPLINAIRE SOLIDARITÉS, SOCIÉTÉS, TERRITOIRES (LISST)
CNRS ÉDITIONS, SEPTEMBRE 2020
EAN : 9782271132130

ATLAS CRITIQUE DE LA GUYANE

Cet ouvrage questionne des cartes existantes en procédant à une analyse de tous les grands problèmes de leur fabrication (confiner, délimiter, détecter, collecter, nommer) à leur usage (mesurer, planifier, révéler, figer, relier). Il traite aussi des thèmes cruciaux de cet espace en produisant des cartes originales sur les frontières, le littoral, la forêt, les circulations, l'orpillage, la toponymie, la topographie, le foncier, l'urbanisme, les relations géopolitiques, la biodiversité...

LE CLIMAT DES 15 DERNIERS MILLIONS D'ANNÉES PILOTÉ PAR L'ÉMERSION DES ÎLES D'ASIE DU SUD-EST

Depuis 1850, les rejets anthropiques de gaz à effet de serre entraînent un réchauffement global de la planète pour les siècles à venir. Mais avant la période industrielle, la Terre avait tendance à se refroidir depuis 15 millions d'années. Pour mieux comprendre ce phénomène, une équipe de scientifiques franco-américaine incluant des laboratoires de Toulouse a étudié les conséquences de l'émergence progressive des îles d'Asie du Sud-Est. Leurs recherches ont été rendues possibles grâce à un financement du fonds France-Berkeley.

.....
GEOSCIENCES ENVIRONNEMENT TOULOUSE (GET/OMP)
PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA, OCTOBRE 2020
DOI : 10.1073/PNAS.2011033117

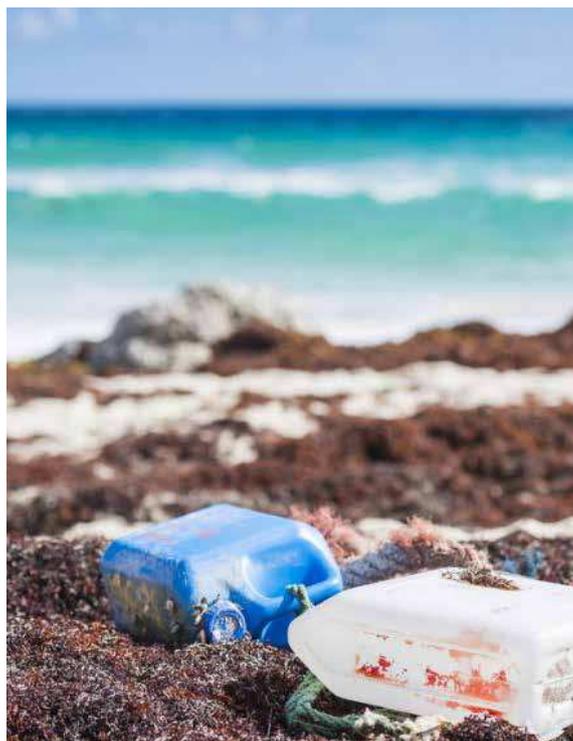
MISTRALS : RÉSULTATS DE DIX ANS DE RECHERCHE EN MÉDITERRANÉE

Lancé le 10 mars 2010, le programme de recherche Mistrals est arrivé à son terme. En son sein, plus de 1000 scientifiques de 23 pays dont des toulousains ont étudié l'environnement et les changements globaux dans et autour de la mer Méditerranée, et publié plus de 1500 articles scientifiques. Coordonné par le CNRS, Mistrals est un programme commun entre l'Ademe, le CEA, l'Ifremer, INRAE, l'IRD et Météo-France. Une conférence de presse pour présenter certains résultats de ces travaux s'est tenue en 2020.

.....
CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES MÉTÉOROLOGIQUES (CNRM)
CENTRE D'ÉTUDES SPATIALES DE LA BIOSPHERE (CESBIO/OMP)
LABORATOIRE D'AÉROLOGIE (LAERO/OMP)
GÉOGRAPHIE DE L'ENVIRONNEMENT (GEODE)
OBSERVATOIRE MIDI-PYRENEES (OMP)



INSTITUT DE CHIMIE - INC



Déchets plastiques sur la plage des Rouleaux
dans la baie Sainte-Marie en Guadeloupe
© Cyril FRESILLON / PEPSEA / CNRS
Photothèque

Principaux chiffres

- 6 unités de recherche
- 1 unité d'appui à la recherche
- 1 fédération

- 639 personnels ⁽¹⁾
 - dont 260 personnels CNRS (42,3% de femmes)
 - dont 104 chercheur·es CNRS

- 2960 publications⁽²⁾
 - dont 2657 articles scientifiques
 - dont 47,8% de co-publications internationales⁽³⁾

(1) Source Labintel 31/10/2019

(2) Articles scientifiques, chapitres d'ouvrage et actes de colloque/congrès -de janvier 2014 à juin 2019- déclarés par les laboratoires en vue de leur évaluation par le Haut conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (HCERES).

(3) Principaux partenaires : Espagne et États-Unis

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 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)

UN OCÉAN DE MICROPLASTIQUES SUIVI À L'ÉCHELLE NANOMÉTRIQUE

Comment les déchets d'emballage plastique se dégradent-ils dans l'océan ? C'est la question abordée dans un travail récent consacré à la dégradation du polyéthylène lors d'une exposition prolongée à un milieu marin. Ce polymère semi-cristallin, très utilisé comme emballage plastique, voit sa nanostructure profondément modifiée, avec une augmentation de la cristallinité accompagnée d'une perturbation de l'ordre lamellaire. Cette modification de la nanostructure a des implications importantes pour comprendre la fragilisation, la dégradation chimique puis la rupture d'un déchet plastique en fragments de plus en plus petits qui déterminent, au final, la durée de vie d'un emballage plastique dans l'environnement.

INTERACTIONS MOLÉCULAIRES ET RÉACTIVITÉ CHIMIQUE ET PHOTOCHEMIE (IMRCP)

ACS ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY, AOÛT 2020
DOI : /10.1021/ACS.EST.0C02095

MICROPLASTIQUES, L'ÉPOPÉE DES VOYAGEURS-POLLUEURS

En 2020, vivre sans plastique est impossible. Difficile de poser son regard sur un bureau, une pièce, une rivière, une plage et même un paysage sans voir différentes formes et types de plastiques. Au-delà de la triste réalité de la tortue qui ingère un sac au milieu de l'océan, comment notre planète et ses habitant-es digèrent-ils la quantité exponentielle de ces polymères synthétiques qui se dégradent en macro, micro et nanoparticules ? L'enjeu environnemental rejoint le défi scientifique. Établir le cycle de tous les plastiques : c'est le challenge auquel contribuent de nombreux projets toulousains de recherche, en lien avec l'émulation scientifique internationale.

INTERACTIONS MOLÉCULAIRES ET RÉACTIVITÉ CHIMIQUE ET PHOTOCHEMIE (IMRCP)

ÉCOLOGIE FONCTIONNELLE ET ENVIRONNEMENT/OMP ÉVOLUTION ET DIVERSITÉ BIOLOGIQUE (EDB)

ENVIRON SCI TECHNOL, AVRIL 2020
DOI : 10.1021/ACS.EST.9B07061

DU GLYCÉROL POUR UNE SYNTHÈSE DOUCE ET CONTRÔLÉE DES AMINES

Prisées pour concevoir des médicaments, des tensioactifs et des additifs, les amines aliphatiques peuvent s'obtenir par hydroaminométhylation. Des chercheur.es toulousain.es et de l'UNAM (Mexique) proposent une version plus verte de cette réaction. Dans ces travaux, le glycérol sert à la fois de solvant et de réactif remplaçant des catalyseurs à base de métaux lourds et le plastique dans l'environnement.

LABORATOIRE HÉTÉROCHIMIE FONDAMENTALE ET APPLIQUÉE (LHFA)

CHEMISTRY - A EUROPEAN JOURNAL, MAI 2020
DOI : 10.1002/CHEM.202001978

ALZHEIMER : RÉGULER LE CUIVRE DANS LE CERVEAU STOPPE LES PERTES DE MÉMOIRE CHEZ LA SOURIS

La maladie d'Alzheimer est caractérisée par la présence de plaques amyloïdes dans le cerveau des patients et des patientes. Ces plaques séquestrent le cuivre ; elles en contiennent environ cinq fois plus qu'un cerveau sain. Aussi, des scientifiques toulousain.es ont développé avec leurs collègues chinois.es une molécule capable de réguler la circulation du cuivre dans le cerveau. Cette molécule, brevetée, extrait le cuivre piégé dans les plaques amyloïdes et le réintroduit dans le circuit enzymatique normal du cerveau qui a besoin de cuivre pour fonctionner. Administrée par voie orale à des souris « Alzheimer », cette molécule inhibe la perte de mémoire des souris malades. Ces résultats ouvrent une nouvelle voie thérapeutique qui pourrait être efficace à des stades précoces de la maladie d'Alzheimer chez l'humain. Les scientifiques cherchent maintenant un partenaire pharmaceutique pour développer les essais précliniques de ce candidat médicament.

LABORATOIRE DE CHIMIE DE COORDINATION (LCC)

ACS CHEMICAL NEUROSCIENCE, DÉCEMBRE 2020
DOI : 10.1021/ACSCHEMNEURO.0C00621

UN BOND EN AVANT VERS UN CYCLE VERTUEUX DU SILICIUM

Nombre de transformations organiques utilisées pour la synthèse de molécules à visée pharmacologique, phytosanitaire ou cosmétique conduisent à la formation de fluoro-silanes comme sous-produits. Si la très forte affinité silicium-fluor est un atout, comme force motrice de ces réactions, c'est aussi un obstacle majeur au recyclage de ces sous-produits siliciés très peu réactifs. Des chercheur.es de Toulouse et de l'Université d'Osaka ont découvert un moyen d'activer les liaisons silicium-fluor dans des conditions douces pour former des liaisons carbone-silicium. Ces travaux ouvrent la voie pour valoriser les fluoro-silanes et développer ainsi un cycle vertueux du silicium.

LABORATOIRE HÉTÉROCHIMIE FONDAMENTALE ET APPLIQUÉE (LHFA)

JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, JUILLET 2020
DOI : 10.1021/JACS.0C04690



INSTITUT ÉCOLOGIE ET ENVIRONNEMENT - INEE



Canopée d'une forêt des Pyrénées dont l'ombrage estivale garantit des conditions plus fraîches et humide aux espèces herbacées
© Romain Bertrand

Principaux chiffres

- 6 unités de recherche
- 638 personnels
 - dont 211 personnels CNRS (49,3% de femmes)
 - dont 81 chercheur-es CNRS⁽¹⁾
- 3416 publications⁽²⁾
 - dont 2521 articles scientifiques
 - dont 65% de co-publications internationales⁽³⁾

(1) Source Labintel 31/10/2019

(2) Articles scientifiques, chapitres d'ouvrage et actes de colloque/congrès -de janvier 2014 à juin 2019- déclarés par les laboratoires en vue de leur évaluation par le Haut conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (HCERES).

(3) Principaux partenaires : États-Unis et Royaume-Uni

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 / 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)

UN, DEUX, TROIS, SOLEIL ! LES ESPÈCES MARINES DEVANCENT LES ESPÈCES TERRESTRES DANS LA COURSE AU RÉCHAUFFEMENT

Avec le réchauffement, des espèces migrent pour retrouver un environnement qui leur est clément. Et ce sont les espèces marines qui font la course en tête, se déplaçant jusqu'à six fois plus vite vers les pôles que leurs congénères terrestres, selon les tout derniers résultats d'une étude franco-américaine. En analysant la vitesse de déplacement des aires de répartition de plus de 12000 espèces animales et végétales en fonction de celle des isothermes en latitude et en altitude, les scientifiques ont mis en évidence que les espèces marines sont capables de suivre, dans certaines conditions, la migration invisible des températures vers les pôles. Cette course effrénée au réchauffement est modulée par la pression des activités humaines (pêche, aquaculture, agriculture, sylviculture, urbanisme), accélérant ou ralentissant le déplacement des espèces dans leur poursuite de conditions climatiques favorables.

ÉVOLUTION ET DIVERSITÉ BIOLOGIQUE (EDB)
STATION D'ÉCOLOGIE THÉORIQUE ET EXPÉRIMENTALE (SETE)
NATURE ECOLOGY & EVOLUTION, MAI 2020
DOI : 10.1038/S41559-020-1198-2

L'ÉVOLUTION DES PALÉORIVAGES DU LAC ABHÉ DANS L'AFAR ÉTHIOPICIEN RÉVÈLE 9 000 ANS DE RÉSILIENCE HUMAINE FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Une étude a permis la description de la première séquence d'occupation humaine holocène (de 11000 à 3300 avant le présent) et la découverte des premiers sites de pasteurs potiers connus dans l'Afar éthiopien. En s'appuyant sur l'étude de sept sites archéologiques récemment découverts dans le bassin du paléolac Abhé, une équipe internationale a mené une reconstitution des fluctuations du niveau du lac Abhé en lien avec les stratégies d'occupation humaine par la corrélation de nouvelles données archéologiques et géomorphologiques et 37 nouvelles dates radiocarbone. Sur une période de 9000 ans, les sites couvrent deux grandes transitions humide-aride de la période humide africaine (AHP) au cours desquelles la superficie du lac Abhé a varié de 350 km^2 à >math>6000 \text{ km}^2</math> et où des chasseurs-cueilleurs se sont tournés vers l'élevage. Cette étude révèle que l'établissement d'économies mixtes répondait principalement aux conditions environnementales très fluctuantes dans l'une des régions les plus arides du monde.

TRAVAUX DE RECHERCHES ARCHÉOLOGIQUES SUR LES CULTURES, LES ESPACES ET LES SOCIÉTÉS (TRACES)
QUATERNARY SCIENCE REVIEWS, SEPTEMBRE 2020
DOI : 10.1016/J.QUASCIREV.2020.106459

EXISTE-T-IL UN POINT DE NON-RETOUR DANS LES ÉCOSYSTÈMES ?

Y a-t-il vraiment, dans les écosystèmes, un seuil de perturbations au-delà duquel le milieu se détériore brutalement ? Cette idée, qui guide aujourd'hui les politiques environnementales, est remise en question par un groupe d'écologues. Après avoir recensé et analysé plus de 4000 études écosystémiques, les scientifiques affirment que les points de basculement sont pratiquement inexistant : les écosystèmes se dégradent en réalité bien avant.

STATION D'ÉCOLOGIE THÉORIQUE ET EXPÉRIMENTALE (SETE)
CNRS LE JOURNAL, SEPTEMBRE 2020

LES MÉTAUX SOUS L'INFLUENCE DE L'HORLOGE CIRCADIENNE DES BIOFILMS PHOTOTROPHES

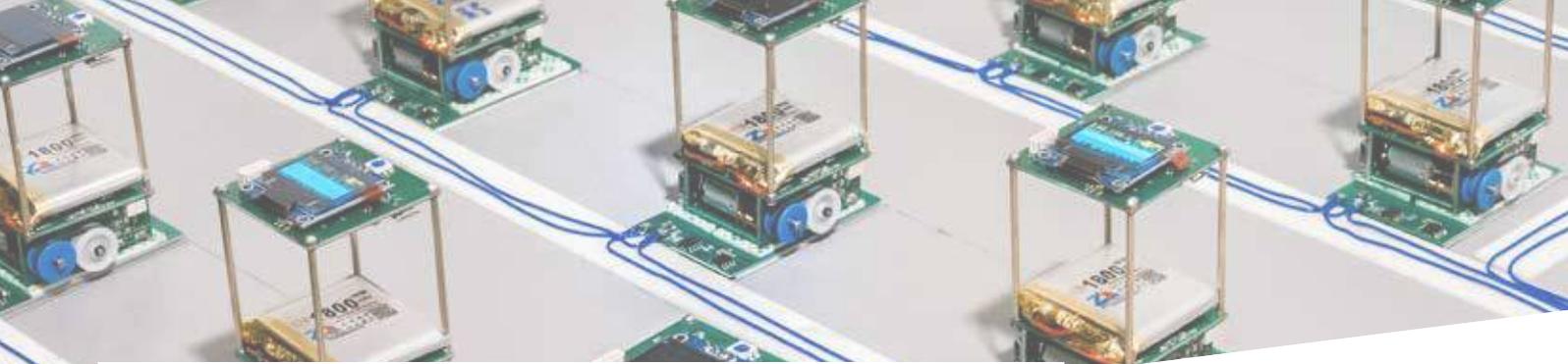
Les biofilms phototrophes sont des agrégats microbiens qui constituent la base de la chaîne trophique de certains écosystèmes d'eaux douces de surface. Ils se caractérisent par une grande biodiversité de microorganismes portant des fonctions essentielles, à l'origine des processus d'autoépuration des cours d'eau. Ils sont le siège d'interactions biogéochimiques, notamment avec les métaux véhiculés par la colonne d'eau. L'analyse de ces interactions est généralement réalisée par des approches macroscopiques supposant une inertie des biofilms. Or ceux-ci alternent leur métabolisme entre photosynthèse et respiration au gré d'un rythme circadien jour/nuit.

ÉCOLOGIE FONCTIONNELLE ET ENVIRONNEMENT/OMP
GÉOSCIENCES ENVIRONNEMENT TOULOUSE (GET/OMP)
ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY, AVRIL 2020
DOI : 10.1021/ACS.EST.0C00733

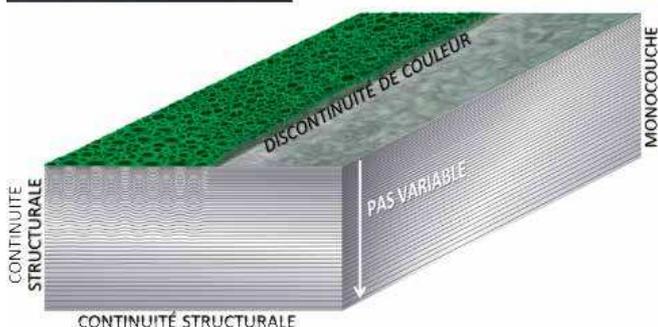
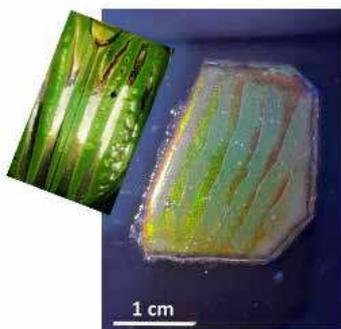
ÉMISSIONS DE DIOXYDE DE CARBONE ET PROTOXYDE D'AZOTE ASSOCIÉES AUX ZONES HUMIDES AMAZONIENNES

Les zones humides (ZH), zones de transition entre écosystèmes terrestres et aquatiques, fournissent de nombreux bénéfices naturels tels que la purification des eaux, le contrôle et l'écrêtage des crues, la stabilisation des berges, la séquestration du carbone, la transformation de l'azote, etc. Néanmoins, les ZH amazoniennes sont soumises à une inondation saisonnière pouvant atteindre plus de 300 000 km² de surface inondée, un phénomène naturel responsable d'une forte activation de la dénitrification, processus de respiration des sols en conditions anaérobies produisant du dioxyde de carbone (CO₂) et du protoxyde d'azote (N₂O), deux importants gaz à effet de serre responsables du changement climatique.

ÉCOLOGIE FONCTIONNELLE ET ENVIRONNEMENT/OMP
CENTRE D'ÉTUDES SPATIALES DE LA BIOSPHÈRE (CESBIO/OMP)
GÉOSCIENCES ENVIRONNEMENT TOULOUSE (GET/OMP)
BIOGÉOSCIENCES, AOUT 2020
DOI : 10.5194/BG-17-4297-2020



INSTITUT DE PHYSIQUE - INP



Imiter les carapaces mosaïquées des insectes permettrait de créer des matériaux sophistiqués pour l'optique. © Michel Mitov, CEMES (CNRS)

Principaux chiffres

- 5 unités de recherche
- 1 fédération
- 419 personnels⁽¹⁾
 - dont 249 personnels CNRS (24,5% de femmes)
 - dont 89 chercheur·es CNRS
- 2412 publications⁽²⁾
 - dont 2297 articles de recherche originaux
 - dont 62,1% de co-publications internationales⁽³⁾

(1) Source Labintel 31/10/2019

(2) Articles scientifiques, chapitres d'ouvrage et actes de colloque/congrès - de janvier 2014 à juin 2019 - déclarés par les laboratoires en vue de leur évaluation par le Haut conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (HCERES).

(3) Principaux partenaires : Allemagne et États-Unis

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 2020

REPRODUIRE AU PLUS PRÈS LA COMPLEXITÉ DE LA CARAPACE DU SCARABÉE, UNE NOUVELLE ÉTAPE DANS LE BIOMIMÉTISME

Imiter les carapaces mosaïquées des insectes permettrait de créer des matériaux sophistiqués pour l'optique, à condition de restituer la complexité de leur structure torsadée. Des scientifiques de deux laboratoires toulousains ont inventé une conception biomimétique générique en reproduisant la carapace striée du scarabée *Chrysina gloriosa*. Des prototypes de tags optiques pour la cryptographie s'ajoutent à cette avancée conceptuelle.

CENTRE D'ÉLABORATION DES MATÉRIAUX ET D'ÉTUDES STRUCTURALES (CEMES)
CENTRE DE BIOLOGIE INTÉGRATIVE (CBI)
NATURE COMMUNICATIONS, AOÛT 2020
DOI 10.1038/S41467-020-17884-0

LES CHAMPS MAGNÉTIQUES INTENSES RÉVÈLENT UN ORDRE MAGNÉTIQUE CACHÉ DANS UN SUPRACONDUCTEUR À HAUTE TEMPÉRATURE

Les cuprates sont des matériaux complexes qui présentent des propriétés électroniques et magnétiques très étudiées pour comprendre les mécanismes de la supraconductivité à haute température. En utilisant des champs magnétiques très intenses pour révéler les propriétés magnétiques, tout en supprimant la supraconductivité, une équipe internationale a mis au jour un lien entre le magnétisme particulier de la phase isolante et la phase dite de pseudogap, une phase métallique emblématique des cuprates et qui reste énigmatique.

LABORATOIRE NATIONAL DES CHAMPS MAGNÉTIQUES INTENSES (LNCFI)
NATURE PHYSICS, JUILLET 2020
DOI: 10.1038/S41567-020-0950-5

QUAND LES SURFACES QUI NOUS ENTOURENT DEVIENNENT ANTIMICROBIENNES

Des scientifiques en chimie des matériaux travaillent sur des procédés d'élaboration de sphères creuses microscopiques à Toulouse. D'abord utilisées dans les écrans de télévision, elles sont aujourd'hui exploitées par la PME Pylote pour leurs propriétés antimicrobiennes. Une innovation dont le succès explose depuis l'arrivée de la pandémie de Covid-19, puisqu'il permet de rendre n'importe quelle surface destructrice du virus.

CENTRE D'ÉLABORATION DE MATÉRIAUX ET D'ÉTUDES STRUCTURALES (CEMES)
CENTRE INTERUNIVERSITAIRE DE RECHERCHE ET D'INGÉNIERIE DES MATÉRIAUX (CIRIMAT)
LABORATOIRE DE CHIMIE DE COORDINATION (LCC)

LE CHAOS POUR CONTRÔLER DES ATOMES ULTRAFROIDS

La physique quantique autorise le passage de barrières de potentiel classiquement infranchissables par un effet dit effet tunnel. Dans les systèmes chaotiques, cet effet tunnel est profondément modifié. Dans ce contexte, une équipe française composée notamment de scientifiques toulousains a mis en évidence une propriété remarquable de l'effet tunnel prédite en 1994, l'observation de résonances. Ce résultat démontre la possibilité de contrôler finement la dynamique de l'effet tunnel grâce au chaos quantique, et ouvre de nouvelles perspectives pour la simulation quantique.

LABORATOIRE DE PHYSIQUE THÉORIQUE (LPT)
LABORATOIRE COLLISIONS, AGRÉGATS, RÉACTIVITÉ (LCAR)
SCIENCE ADVANCES, SEPTEMBRE 2020
DOI: 10.1126/SCIADV.ABC4886

TERÉGA INVESTIT DANS LE DÉVELOPPEMENT D'UNE NOUVELLE SOLUTION INNOVANTE : « METHAMAG® »

Teréga, acteur majeur des infrastructures de transport et de stockage de gaz en France vient de signer un 1er partenariat exclusif avec Toulouse Tech Transfer (TTT) pour le développement en co-maturation d'une technologie innovante issue de la recherche publique. Cette technologie, baptisée « METHAMAG® », est un nouveau procédé de méthanation basé sur l'utilisation de l'induction magnétique permettant de répondre aux enjeux de stockage des sources renouvelables d'énergie tout en affichant des rendements énergétiques bien supérieurs aux autres systèmes.

LABORATOIRE DE PHYSIQUE ET CHIMIE DES NANO-OBJETS (LPCNO)
ACTUALITÉ RÉGIONALE INNOVATION, DÉCEMBRE 2020

© Cyril FRESILLON / LPCNO / CNRS Photothèque





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



Atelier de modélisation interactif pour la manipulation et déformation d'objets par l'utilisation d'outils virtuels
© Laurence MEDARD/CNRS Photothèque

Principaux chiffres

- 2 unités de recherche
- 1272 personnels ⁽¹⁾
 - dont 397 CNRS (31,5% de femmes)
 - dont 120 chercheur·es CNRS
- 6309 publications ⁽²⁾
 - dont 2130 articles scientifiques
 - dont 42,7% de co-publications internationales ⁽³⁾

(1) Source Labintel 31/10/2019

(2) Articles scientifiques, chapitres d'ouvrage et actes de colloque/congrès -de janvier 2014 à juin 2019- déclarés par les laboratoires en vue de leur évaluation par le Haut conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (HCERES).

(3) Principaux partenaires : États-Unis et Tunisie

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 2020

SOMMES-NOUS PRÊT-ES À COHABITER AVEC LES ROBOTS ?

Au travail ou à la maison, les robots sont appelés à envahir notre quotidien. Pas pour nous remplacer, mais pour nous accompagner et nous assister. Avant de les accueillir dans nos vies, reste tout de même à améliorer la cohabitation avec eux... Un défi de taille pour la recherche à explorer grâce à FutuRobot, une série d'évènements dédiés à la robotique organisés par le CNRS jusqu'en juin 2021.

LABORATOIRE D'ANALYSE ET D'ARCHITECTURE DES SYSTÈMES (LAAS-CNRS)

CNRS LE JOURNAL, SEPTEMBRE 2020

LA RECHERCHE OPÉRATIONNELLE APPLIQUÉE À LA LOGISTIQUE HOSPITALIÈRE EN PÉRIODE DE CRISE COVID19

La recherche opérationnelle est apparue dans un contexte de crise au cours de la Seconde Guerre mondiale pour pallier les besoins militaires, en étant applicable rapidement sur le terrain notamment pour la gestion des convois d'approvisionnement. Par la suite généralisée par le domaine industriel, elle offre aujourd'hui son expertise pour les besoins logistiques dans la lutte contre le COVID-19, où l'approvisionnement de certains produits se heurte au problème de pénurie mondiale.

LABORATOIRE D'ANALYSE ET D'ARCHITECTURE DES SYSTÈMES (LAAS-CNRS)

LA PAROLE À LA SCIENCE - CNRS, MAI 2020

MACHINE LEARNING : UNE PERCÉE POUR L'ÉTUDE DES POUPONNIÈRES D'ÉTOILES

L'intelligence artificielle peut rendre visibles des phénomènes astrophysiques jusqu'ici inaccessibles. C'est ce qu'a prouvé une équipe internationale, composée notamment de scientifiques toulousain-es rassemblés au sein du programme ORION-B. Dans une série de trois articles, ils présentent les observations les plus complètes d'une des régions de formation d'étoiles les plus proches de la Terre.

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

ASTRONOMY & ASTROPHYSICS, NOVEMBRE 2020

DOI : 10.1051/0004-6361/202037871

DOI : 10.1051/0004-6361/202038040

DOI : 10.1051/0004-6361/202037776

UN OUTIL POUR CARTOGRAPHIER LA RECHERCHE

Des chercheur.es ont développé un nouvel outil d'analyse et de visualisation des publications scientifiques mondiales et des collaborations, à un niveau de résolution jamais égalé auparavant. Il permet aux laboratoires de mieux connaître la géographie de leurs disciplines ou de suivre l'évolution, en temps réel, des collaborations autour de thématiques émergentes comme le COVID-19.

INSTITUT DE RECHERCHE EN INFORMATIQUE DE TOULOUSE (IRIT)

LABORATOIRE INTERDISCIPLINAIRE SOLIDARITÉS, SOCIÉTÉS, TERRITOIRES (LISST)

CNRS INFO, MARS 2020

CONTRÔLE DES INTERACTIONS PHYSIQUES DE ROBOTS AÉRIENS ARRIMÉS À DES CÂBLES : THÉORIE ET APPLICATIONS

Le défi pour les futurs systèmes aériens sans pilote est d'exploiter leurs capacités d'interactions physiques avec leur environnement afin d'effectuer des tâches de construction, d'inspection ou de maintenance qui sont difficiles ou dangereuses d'accès pour l'humain. Ces nouveaux systèmes permettront d'améliorer la sécurité des travailleur.euses dans la réalisation de ces tâches, parfois même avec une meilleure efficacité, et ce dans des domaines d'applications variés comme le bâtiment, les ouvrages d'art ou les lignes électriques.

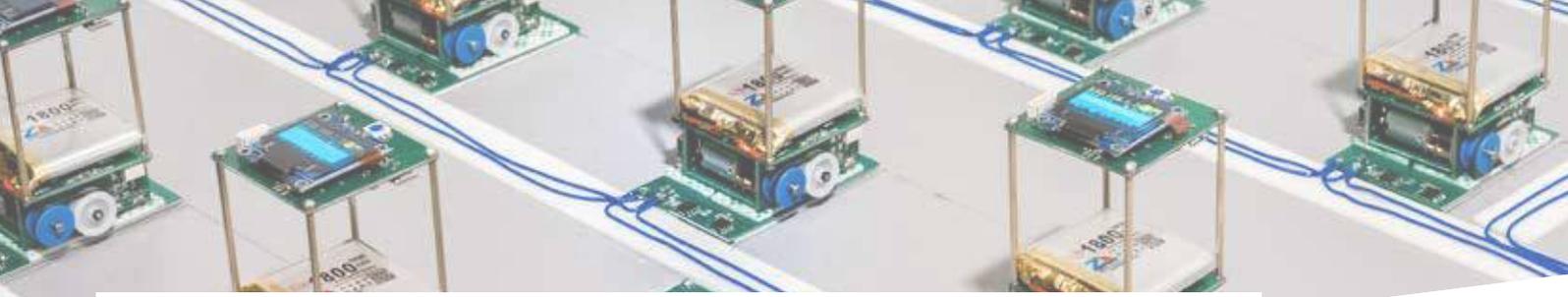
LABORATOIRE D'ANALYSE ET D'ARCHITECTURE DES SYSTÈMES (LAAS-CNRS)

SPRINGER, JUILLET 2020

DOI : /10.1007/978-3-030-48659-4



Test d'un système multi-robots aérien capable de manipuler des objets © Cyril FRESILLON / LAAS / CNRS Photothèque



INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET DE LEURS INTERACTIONS - INSMI

FAITS MARQUANTS 2020

UNE INTELLIGENCE ARTIFICIELLE « PARCIMONIEUSE » DÉVELOPPÉE À TOULOUSE

La start-up Adagos, issue de l'Institut de mathématiques de Toulouse et créée en 2011, propose cette nouvelle technologie qui utilise environ 3000 fois moins de ressources (données, espace mémoire, énergie) que l'IA « classique » pour un apprentissage automatique dans des problèmes proposés par les partenaires industriels. Ses services intéressent l'industrie et le monde médical, deux secteurs qui requièrent le niveau de précision très élevé atteint par l'IA parcimonieuse. Grâce à cette technologie, on peut par exemple aider à déterminer l'évolution d'une maladie, la mécanique du vol d'un avion ou optimiser la gestion d'une ferme solaire ou d'une centrale nucléaire grâce au « *digital twin* ». Adagos s'intéresse aussi aux systèmes embarqués pour l'Internet des objets (IoT), puisque sa solution permet de fabriquer des réseaux neuronaux de petite taille.

.....
INSTITUT DE MATHÉMATIQUES DE TOULOUSE (IMT)
ACTUALITÉ INNOVATION RÉGIONALE



© Christophe LEBEDINSKY/CNRS Photothèque

Principaux chiffres

- 1 unité de recherche
- 331 personnels ⁽¹⁾
 - dont 44 personnels CNRS (27,3% de femmes)
 - dont 23 chercheur-es CNRS
- 1453 publications ⁽²⁾
 - dont 1192 articles de recherche originaux
 - dont 39,6% de co-publications internationales⁽³⁾

(1) Source Labintel 31/10/2019

(2) Articles scientifiques, chapitres d'ouvrage et actes de colloque/congrès -de janvier 2014 à juin 2019- déclarés par les laboratoires en vue de leur évaluation par le Haut conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (HCERES).

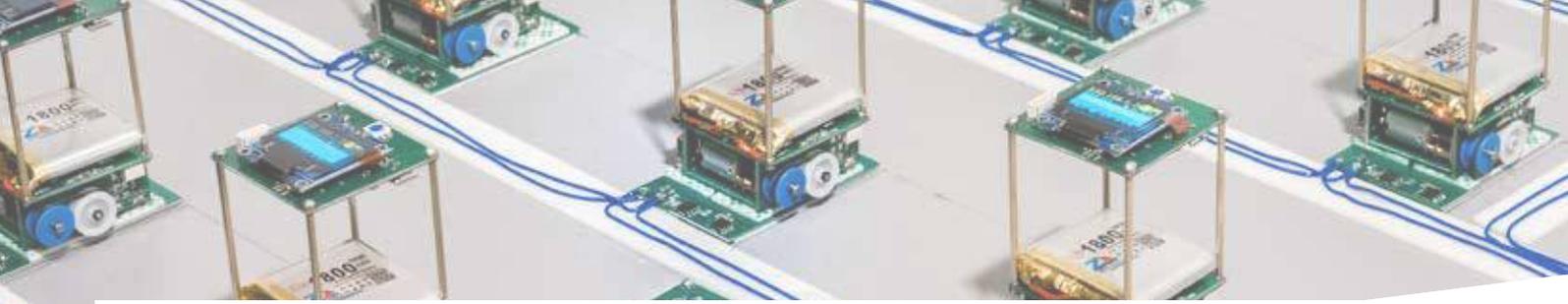
(3) Principaux partenaires : États-Unis et Italie

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



Plateforme Hydrogène Toulouse
© Frédéric MALIGNE / LAPLACE / CNRS Photothèque

Principaux chiffres

- 7 unités de recherche
- 1 unité d'appui à la recherche
- 1 fédération

- 1248 personnels ⁽¹⁾
 - dont 178 personnels CNRS (32,6% de femmes)
 - dont 83 chercheur·es

- 6117 publications ⁽²⁾
 - dont 3351 articles scientifiques
 - dont 38,1% de co-publications internationales ⁽³⁾

(1) Source Labintel 31/10/2019

(2) Articles scientifiques, chapitres d'ouvrage et actes de colloque/congrès - de janvier 2014 à juin 2019- déclarés par les laboratoires en vue de leur évaluation par le Haut conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (HCERES).

(3) Principaux partenaires : États-Unis et Allemagne

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)

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 2020

COMMENT DES CONTRAINTES MÉCANIQUES LIMITENT L'EFFICACITÉ DE LA CHIMIOTHÉRAPIE

Les contraintes de compression auxquelles sont soumises les tumeurs solides réduisent la prolifération des cellules, ce qui limite l'efficacité des agents de chimiothérapie. C'est ce qu'ont montré *in vitro* sur le cancer du pancréas des scientifiques. Ces résultats suggèrent de nouvelles stratégies thérapeutiques.

LABORATOIRE D'ANALYSE ET D'ARCHITECTURE DES SYSTÈMES (LAAS-CNRS)

PHYSICAL REVIEW LETTERS, OCTOBRE 2020
DOI: 10.1103/PHYSREVLETT.125.128103

DÉVELOPPEMENT D'UNE NOUVELLE ENZYME POUR RECYCLER LES DÉCHETS PLASTIQUES PET EN DE NOUVELLES BOUTEILLES

Un laboratoire toulousain et la société Carbios ont développé une nouvelle enzyme capable de dépolymériser par voie biologique tous les déchets plastiques en polyéthylène téréphtalate (PET), et leur recyclage en nouvelles bouteilles. Le PET est un des polymères thermoplastiques les plus courants du marché. Il est utilisé pour fabriquer des bouteilles, des emballages alimentaires et des fibres textiles polyester. Le développement de cette nouvelle enzyme place cette technologie au premier plan pour engager une véritable transition vers l'économie circulaire et ainsi mieux préserver nos océans et la planète de la pollution plastique.

TOULOUSE BIOTECHNOLOGY INSTITUTE, BIO & CHEMICAL ENGINEERING (TBI)

NATURE, AVRIL 2020
DOI: /10.1038/S41586-020-2149-4

LES THERMOMÈTRES CHIMIQUES PRENNENT LA TEMPÉRATURE À L'ÉCHELLE NANOMÉTRIQUE

Des scientifiques toulousain-es viennent de mettre au point des revêtements moléculaires capables de mesurer la température de fonctionnement de composants électroniques à l'échelle nanométrique. Ces molécules thermosensibles, brevetées, ont la particularité d'être extrêmement stables, même après des millions d'utilisation. Elles pourraient être prochainement déployées dans l'industrie microélectronique.

LABORATOIRE D'ANALYSE ET D'ARCHITECTURE DES SYSTÈMES (LAAS-CNRS)

LABORATOIRE DE CHIMIE DE COORDINATION (LCC)

NATURE COMMUNICATIONS, JUILLET 2020
DOI: 10.1038/S41467-020-17362-7

LA TENEUR EN CONTAMINANTS À LA SURFACE D'UNE GOUTTE DÉTECTÉE À PARTIR DE SES OSCILLATIONS

LABORATOIRE DE GÉNIE CHIMIQUE (LGC)
INSTITUT DE MÉCANIQUE DES FLUIDES DE TOULOUSE (IMFT)

PHYSICAL REVIEW LETTERS, MAI 2020
DOI: 10.1103/PHYSREVLETT.124.194501

MIEUX COMPRENDRE LA PYROLYSE RAPIDE POUR LA VALORISATION DES DÉCHETS DE BIOMASSE D'ORIGINE VÉGÉTALE

Des scientifiques s'intéressent à la modélisation détaillée du processus de pyrolyse rapide. Cette réaction chimique à haute température permet notamment de transformer des déchets issus de biomasse végétale en produits d'intérêts, utilisés par exemple pour le verdissage des carburants. Ces travaux ont contribué à la publication d'un ouvrage consacré à la caractérisation de la biomasse et déchets, et à l'utilisation des produits qui en dérivent.

CENTRE DE RECHERCHE D'ALBI EN GÉNIE DES PROCÉDÉS, DES SOLIDES DIVISÉS, DE L'ÉNERGIE ET DE L'ENVIRONNEMENT (RAPSOEE)

SPRINGER NATURE, FÉVRIER 2020
EBOOK ISBN 978-3-030-35020-8

LA START-UP H2PULSE ACCOMPAGNE LES PROJETS HYDROGÈNE DES ENTREPRISES

Pour favoriser le développement industriel de l'hydrogène comme source d'énergie, H2Pulse accompagne les entreprises dans leurs projets. La jeune entreprise s'appuie sur les 30 bancs d'essais de la plateforme hydrogène de Toulouse mise en place par quatre laboratoires toulousains. De plus, grâce aux travaux de recherche et au savoir-faire du LAPLACE, H2PULSE bénéficie de l'antériorité de plus de 15 années de recherche sur l'hydrogène.

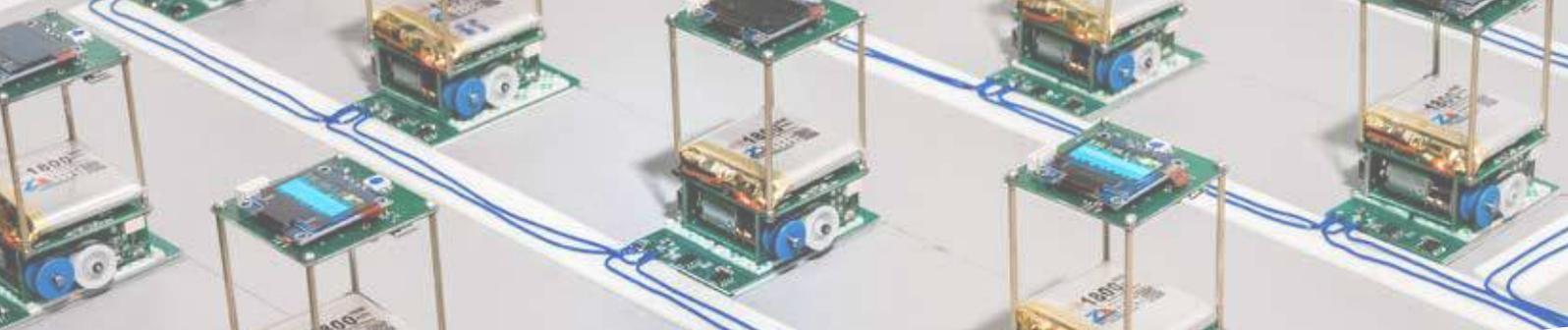
LABORATOIRE PLASMA ET CONVERSION D'ÉNERGIE (LAPLACE)

CENTRE INTERUNIVERSITAIRE DE RECHERCHE ET D'INGÉNIERIE DES MATÉRIAUX (CIRIMAT)

LABORATOIRE DE GÉNIE CHIMIQUE (LGC)

INSTITUT DE MÉCANIQUE DES FLUIDES DE TOULOUSE (IMFT)
LA LETTRE CNRS INNOVATION - OCTOBRE 2020

La forme d'une bulle ou d'une goutte oscille lors de son ascension dans un fluide. En filmant ces vibrations à l'aide d'une caméra rapide, des chercheur-es toulousain-es sont parvenu-es à déterminer la teneur en contaminants que la bulle, ou la goutte, portent à sa surface. Ces travaux permettent une mesure *in situ* dans un milieu aussi fin que la surface d'une bulle.



INSTITUT DES SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES - INSHS



Casque d'électroencéphalographie utilisé dans le cadre d'une analyse de potentiels évoqués
© Frédéric MALIGNE / MSH Toulouse / CNRS
Photothèque

Principaux chiffres

- 6 unités de recherche
- 1 unité de service

- 1248 personnels ⁽¹⁾
 - dont 127 personnels CNRS (51,2% de femmes)
 - dont 56 chercheur-es CNRS

- 3674 publications ⁽²⁾
 - dont 2263 articles scientifiques
 - dont 45,8% de co-publications internationales ⁽³⁾

(1) Source Labintel 31/10/2019

(2) Articles scientifiques, chapitres d'ouvrage et actes de colloque/congrès -de janvier 2014 à juin 2019- déclarés par les laboratoires en vue de leur évaluation par le Haut conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (HCERES).

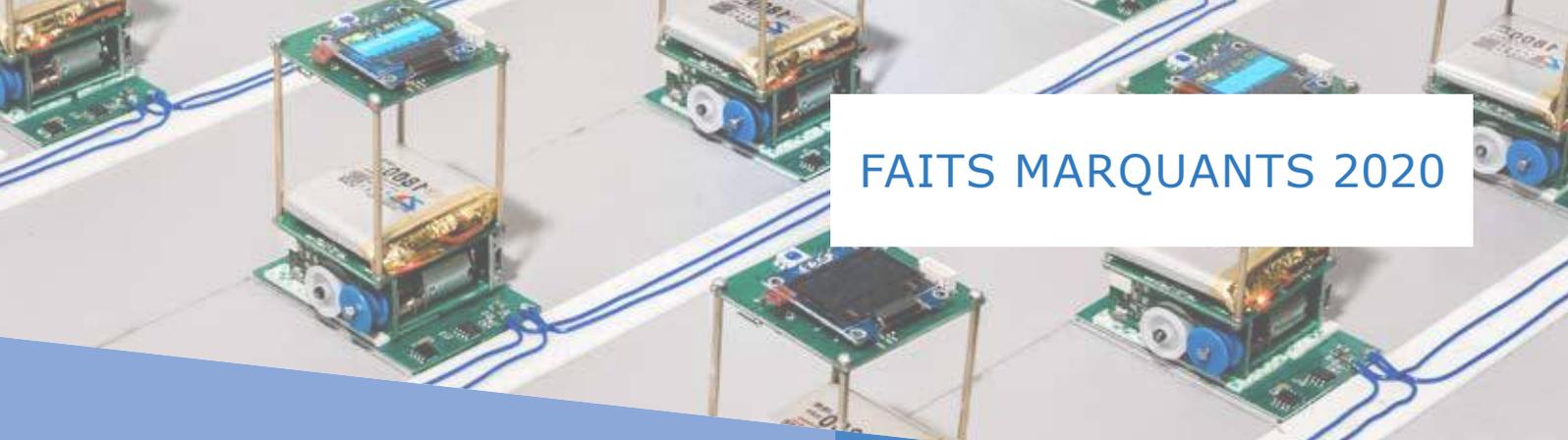
(3) Principaux partenaires : États-Unis et Royaume-Uni

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 (MSHST)
Toulouse school of economics recherche (TSE-R)
Toulouse school of management research (TSM-R)



FAITS MARQUANTS 2020

« LES SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES PEUVENT APPORTER DES ÉCLAIRAGES FACE À LA CRISE »

86 projets de recherche, dont 40 issus des laboratoires du CNRS et de ses partenaires, ont été financés par l'appel Flash COVID-19 de l'Agence nationale de la recherche (ANR), pour un budget de 14,5 M€. Parmi ces projets, 17 relèvent des sciences humaines et sociales dont le projet toulousain « Économétrie, série temporelles, et gestion des risques de COVID-19 ».

TOULOUSE SCHOOL OF ECONOMICS RECHERCHE (TSE-RECHERCHE)
Extrait de CNRS INFO, AVRIL 2020

INSULTES, VIOLENCES, DISCRIMINATIONS : UNE ENQUÊTE SUR L'INACTION DES TÉMOINS

Propos racistes, insultes handiphobes, agressions sexistes, homophobes ou transphobes, dans la rue ou sur les réseaux sociaux... Pour évaluer et comprendre les réactions des témoins, une série d'enquêtes sociologiques a été menée dans plusieurs villes de France. Explications avec deux de ses auteur·es.

LABORATOIRE INTERDISCIPLINAIRE SOLIDARITÉS, SOCIÉTÉS, TERRITOIRES (LISST)
CNRS LE JOURNAL, DÉCEMBRE 2020

PROTÉGER LES POPULATIONS AUTOCHTONES DU COVID-19

Afin d'atténuer l'impact du Covid-19 sur les populations les plus démunies, une équipe de responsables tribaux, d'anthropologues, de médecins et de responsables politiques régionaux ont mis en place un plan de prévention et d'endiguement du Covid-19 en Amazonie bolivienne.

TOULOUSE SCHOOL OF ECONOMICS RECHERCHE (TSE-RECHERCHE)
THE LANCET, MAI 2020
DOI : 10.1016/S0140-6736(20)31104-1

CONNECTER LE CERVEAU ET LA MACHINE

COGNITION, LANGUE, LANGAGE, ERGONOMIE (CLLE)
CNRS LE JOURNAL, NOVEMBRE 2020

STRESS, TRAVAIL, MÉDIAS... COMMENT AVONS-NOUS VÉCU LE CONFINEMENT ?

Expérience inédite, le confinement imposé en France entre mars et mai a inspiré les chercheur·es de tous horizons. Détails et premiers résultats de leurs enquêtes sur le quotidien et le ressenti de la population.

LABORATOIRE INTERDISCIPLINAIRE SOLIDARITÉS, SOCIÉTÉS, TERRITOIRES (LISST)
LABORATOIRE GÉOGRAPHIE DE L'ENVIRONNEMENT (GEODE)
CNRS LE JOURNAL, JUIN 2020

LA MÉNopause EST-ELLE UNE CONSTRUCTION SOCIALE ?

Loin d'être une expérience universelle, la ménopause serait aussi une construction sociale qui, en mettant en scène le vieillissement féminin, éclairerait les rapports sociaux de sexe en Occident. Dans le livre, *La Fabrique de la ménopause* (CNRS Éditions), on découvre que le terme de ménopause a une date de naissance assez récente, 1821, et un lieu de naissance, la France.

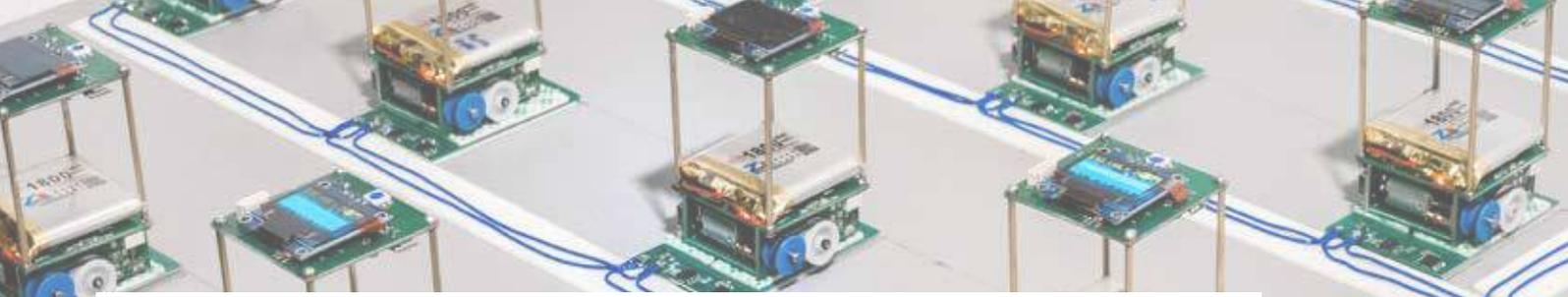
LABORATOIRE INTERDISCIPLINAIRE SOLIDARITÉS, SOCIÉTÉS, TERRITOIRES (LISST)
CNRS LE JOURNAL, JUILLET 2020

UN OUTIL DE VALORISATION INÉDIT POUR ACCOMPAGNER LES PARENTS DE BÉBÉS PRÉMATURÉS ET LES SOIGNANTS

Des chercheur·es et praticien·nes ont remporté·es un trophée de la valorisation de la recherche de Toulouse Tech Transfer (TTT). Ce prix Coup de cœur décerné par la Région Occitanie récompense le guide multisupports « 1, 2, 3... Préma ! ».

LABORATOIRE INTERDISCIPLINAIRE SOLIDARITÉS, SOCIÉTÉS, TERRITOIRES (LISST)
ACTUALITÉS INNOVATION RÉGIONALE, MARS 2020

Contrôler un ordinateur à distance, piloter un membre artificiel ou restaurer des fonctions motrices perdues ? L'idée séduit. Mais en sera-t-on capables un jour ? À l'occasion du colloque Interfaces cerveau-machine, co-organisé par le CNRS, les chercheur·es font le point sur les avancées du domaine et les multiples applications possibles.



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

L2IT : UN NOUVEAU LABORATOIRE SUR LE SITE TOULOUSAIN

Avec la création du Laboratoire des 2 Infinis – Toulouse (L2IT), sous tutelle du CNRS et de l'Université Toulouse III Paul Sabatier, la physique nucléaire et physique des particules est désormais représentée sur le site toulousain.

Les objets d'étude des chercheur·es et ingénieur·es du L2IT sont les deux infinis – l'infiniment petit et l'infiniment grand – et les relations entre les phénomènes qui régissent chacun d'entre eux. L'équipe poursuit notamment ses recherches au sein de grandes collaborations internationales comme par exemple au CERN à Genève mais entend bien profiter des compétences scientifiques de qualité des laboratoires du site et nouer des collaborations.

« Nous allons développer de nouvelles méthodes d'analyse en utilisant les compétences toulousaines, en intelligence artificielle par exemple, de l'Institut de recherche en informatique de Toulouse (IRIT) ». L'objectif du L2IT est d'accueillir une trentaine de personnels d'ici 4 ans.

LABORATOIRE DES DEUX INFINIS TOULOUSE (L2IT)
EXTRAIT DE L'ACTUALITÉ RÉGIONALE, FÉVRIER 2020



© IN2P3/CNRS Photothèque

Principaux chiffres

1 unité de recherche

11 personnels⁽¹⁾

- dont 7 personnels CNRS

- dont 3 chercheur·es CNRS

⁽¹⁾Source : Labintel au 1^{er} avril 2021

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



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, reconnus sur le plan national et international.

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.

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

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

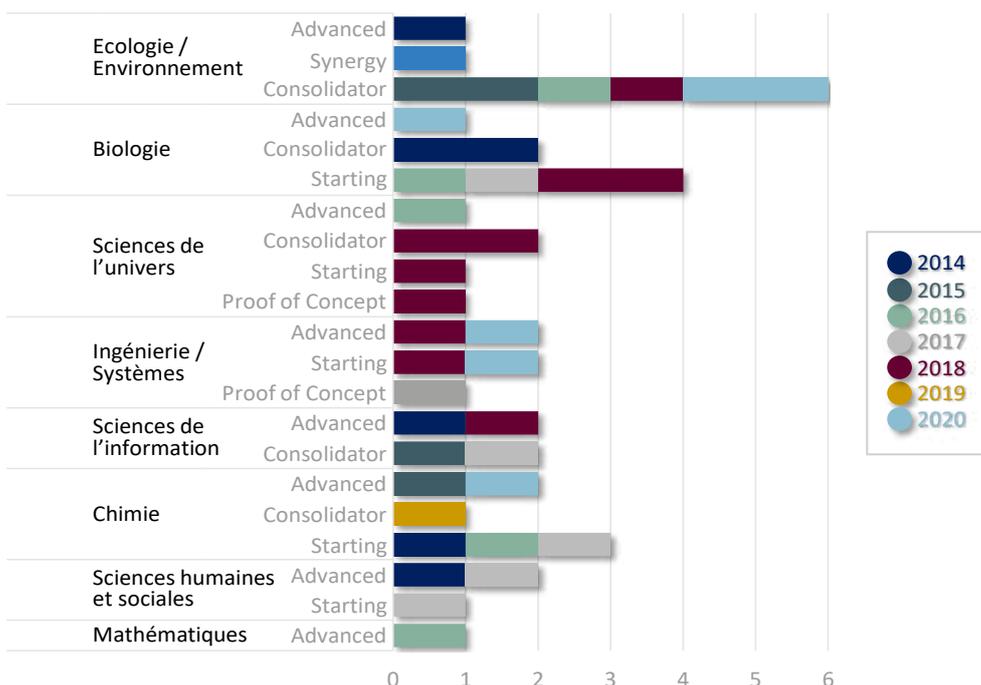
BOURSES EUROPEAN RESEARCH COUNCIL - ERC

Le CNRS est le principal acteur ERC en région toulousaine.

Au niveau national, 433 chercheur·es du CNRS sont lauréat·es de l'European Research Council (ERC) depuis 2014. Au cours de la même période, 55 financements ERC ont été reçus en Occitanie Ouest, dont 51 sont hébergés au sein d'une unité de recherche avec tutelle CNRS et 39 sont portés par de chercheur·es employé·es par le CNRS. Globalement, environ 9% 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.





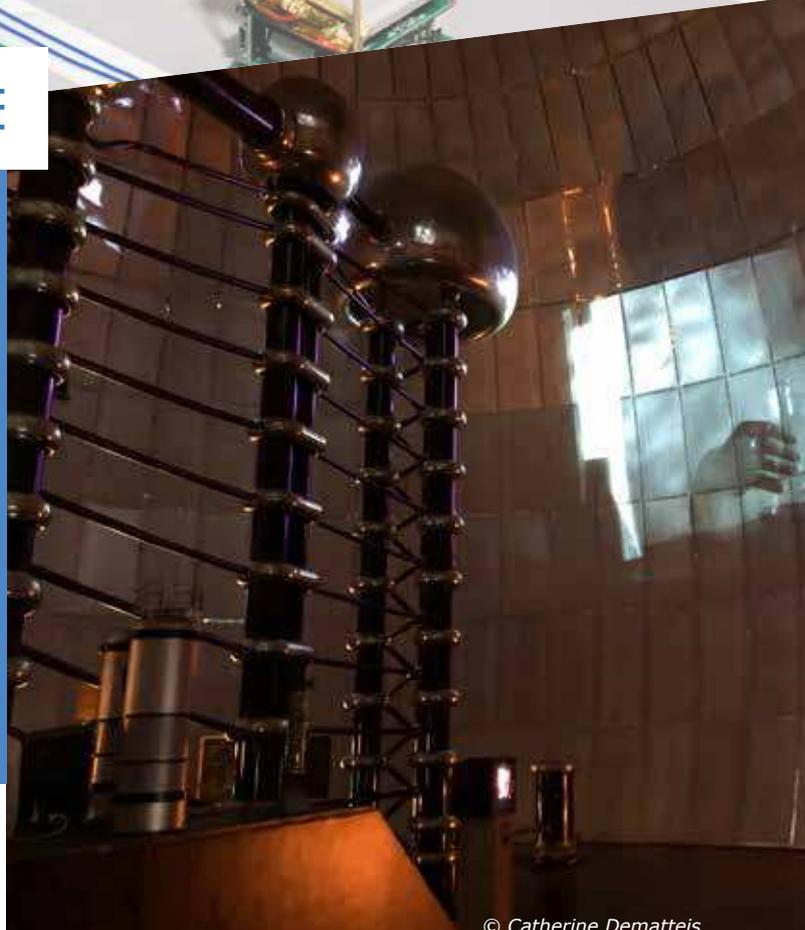
CULTURE SCIENTIFIQUE

La mission principale du CNRS est de produire de nouvelles connaissances et de les valoriser. Ainsi, le CNRS s'attache à faire partager ces résultats au 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 ; organisée par le Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. Chaque année, le CNRS à travers ses nombreux chercheur·es et ingénieur·es partage avec le grand public et les scolaires la richesse de la recherche en cours. En 2020, Camille Parmesan, directrice adjointe de la Station d'écologie théorique et expérimentale de Moulis (SETE), était l'ambassadrice de la Région Occitanie.

© CNRS Occitanie Ouest



© Catherine Dematteis

Les rencontres Exploreur*

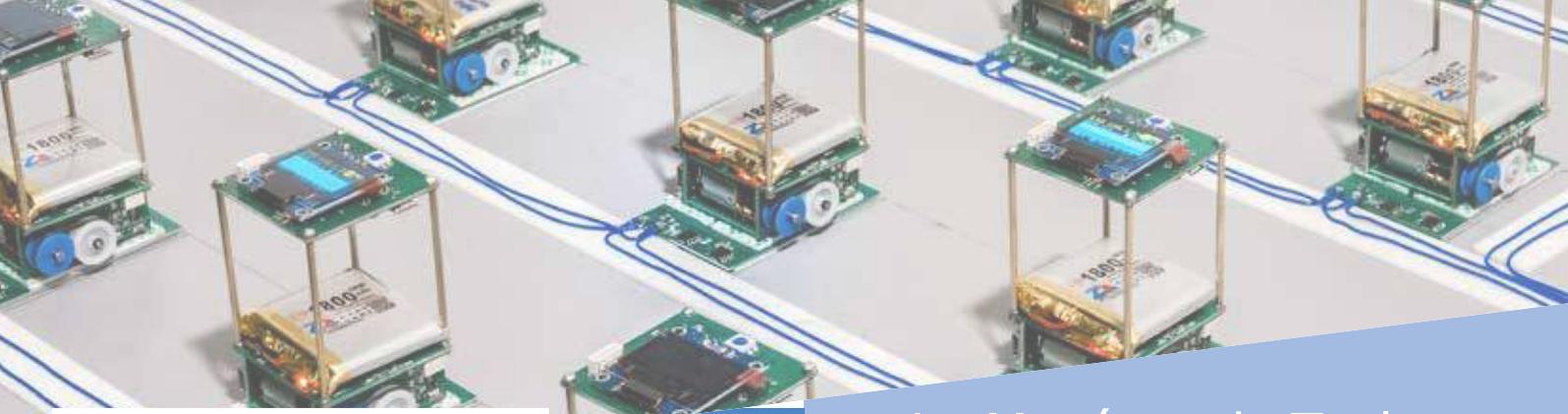
Depuis l'ouverture du Quai des savoirs, le CNRS est co-porteur avec l'association Femmes & Sciences d'un cycle de cafés dédiés aux femmes scientifiques. Près de 50 chercheuses ou ingénieures auront ainsi partagé leur métier, leur parcours, leur quotidien au fidèle public. En 2020, un nouveau cycle a été proposé, des rencontres entre les scientifiques et les artistes.

*coordonnées par l'Université fédérale de Toulouse



Ma thèse en 180 secondes

L'objectif est de permettre à de jeunes doctorantes et doctorants de présenter leur sujet de recherche au grand public. Initié au Canada, ce concours est aujourd'hui étendu aux jeunes scientifiques francophones du monde entier. Toulouse y participe avec succès, le CNRS en est le co-organisateur aux côtés de l'Université fédérale de Toulouse. En 2020, une doctorante de l'Institut de recherche en informatique de Toulouse (IRIT) a reçu le prix France 3 Occitanie de MT180.



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*, en passant par l'évènement *Je Veux Savoir* en 2019, jusqu'à la journée internationale des droits des femmes depuis 3 ans. En partenariat avec **le Club de la presse Occitanie**, **l'association Femmes & Sciences**, cette journée est dédiée aux femmes de sciences à travers animations, jeux, éditathon et autres table-ronde sur la question de la place des femmes en recherche.

Sous la houlette de **Science Animation** qui coordonne la Fête de la science annuelle, le CNRS Occitanie Ouest propose un Tour de sciences, une balade à vélo avec le public jusque dans les laboratoires pour découvrir les lieux de recherche toulousains.

C'est également grâce à Science Animation, que la Boîte à Métiers de la recherche (publique) a vu le jour. Conçue et réalisée avec les partenaires locaux (UT3, Inserm, INRAe), elle permet aux lycéen·nes de se familiariser avec plus de 30 métiers de la recherche.

© Catherine Dematteis



Le Muséum de Toulouse

Acteurs majeurs de la culture scientifique, le **Muséum** et le CNRS proposent de concert, depuis plusieurs années des événements de culture scientifique : des « Kiosques » à « Sciences en cours », l'objectif est de faire dialoguer les scientifiques de tous horizons et le large public du Muséum.

Résidence 1+2

Pour la troisième année consécutive, le partenariat avec la **Résidence 1+2**, programme photographique à vocation européenne ancré à Toulouse, s'est poursuivi en 2020. La résidence soutient et d'accompagne chaque année trois photographes qui nourrissent leur création de leurs rencontres avec les scientifiques toulousain·es. Chaque année en octobre, un colloque, une exposition et l'édition d'un ouvrage rendent visibles ces collaborations. En associant la photographie et les sciences, la Résidence 1+2 produit, valorise et promeut une photographie d'auteur·e en lien étroit avec un patrimoine scientifique exceptionnel sur le territoire.

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 labellisé·es 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**, 10 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. Le numéro de l'édition 2020 était consacré à l'intelligence artificielle.



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 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 de transfert technologique toulousaine. Depuis 2012, 1200 résultats conduisant à près de 900 inventions ont été analysés, 280 demandes de brevets déposées et 290 projets de maturation lancés pour un engagement financier de 41,66 M€. 135 accords de licences ont été signés et 19 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

- 792 contrats signés et gérés avec des entreprises en 2020
- Budget de 45M€
- Principales thématiques : chimie, ingénierie et biotechnologies

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 2020

- 53 déclarations d'invention, 36 dépôts de brevet et/ou logiciel,
- 351 portefeuilles de brevets actifs
- 140 entreprises françaises partenaires dont 89 en Occitanie Ouest

La création d'entreprises

- En 20 ans, 120 start-up créées
- 65 sont encore en activité
- Près de 500 emplois créés

FAITS MARQUANTS 2020

Améliorer la sûreté de l'électronique embarqué du véhicule autonome

Le Laboratoire de recherche sur les plasmas et la conversion d'énergie (LAPLACE) et l'entreprise NXP, leader mondial des solutions intégrées d'électroniques embarquées, renforcent leur partenariat. Pour cela, ils créent le laboratoire commun SEMA - Systèmes embarqués pour la mobilité autonome -, centré sur la recherche dans le domaine de la sûreté de fonctionnement des électroniques embarquées pour les objets mobiles autonomes.

FÉVRIER 2020

Un banc laser unique pour tester les composants spatiaux

Une ingénieure du Laboratoire de physique et chimie des nano-objets (LPCNO) est à l'origine d'un banc de tests unique en son genre. Développé pour la société Trad, l'outil utilise un laser impulsionnel afin d'évaluer la sensibilité aux radiations de composants électroniques destinés au spatial. Cette innovation a reçu un Trophée de la valorisation de la recherche 2019 de Toulouse Tech Transfer (TTT).

FÉVRIER 2020

Le thermopressage pour recycler des matériaux à destination du luxe

Le Centre d'élaboration de matériaux et d'études structurales de Toulouse (CEMES) a été le deuxième en Europe à utiliser le thermopressage au service de la chimie du solide et de la métallurgie. Des chercheur-es ont eu l'idée d'appliquer ce procédé à de la poudre de corne de vache destinée aux manches des couteaux Laguiole... Cinq ans plus tard, la start-up Authentic Material est née. En 2021, la jeune pousse a levé 1,5 million d'euros pour généraliser la technique à d'autres matériaux et séduire les acteurs du luxe.

MARS 2020

Un procédé de retraitement de l'amiante unique par sa rentabilité

Des spécialistes de chimie industrielle du Laboratoire de génie chimique (LGC) ont mis au point un procédé qui permet d'extraire le magnésium et la silice des déchets d'amiante. Une technique unique qui annihile la toxicité de l'amiante en s'attaquant directement aux fibres, et rend possible l'extraction de deux éléments utilisés dans de nombreux secteurs comme l'agriculture, l'industrie aéronautique ou les énergies renouvelables. L'innovation a conduit à la création de la start-up Valame qui devrait commencer à produire du chlorure de magnésium et de la silice de manière industrielle début 2021.

NOVEMBRE 2020

Une biopuce à ADN pour détecter les micropolluants dans l'eau

Une chercheuse de l'Institut de pharmacologie et de biologie structurale (IPBS) est à l'origine d'un test qui utilise l'ADN double brin pour détecter dans l'eau, et à des concentrations très faibles, des substances toxiques. La première application du procédé sensible et rapide concerne la détection de médicaments de type anti-tumoraux. La biophysicienne cherche aujourd'hui à miniaturiser et automatiser cette technologie et à l'étendre à la détection d'autres molécules dans l'environnement.

JUIN 2020

Un « filet de pêche » pour piéger les cellules tumorales circulantes

Un filet de pêche miniature pour piéger et compter les cellules cancéreuses dans le sang. Après huit ans de R&D en lien notamment avec l'Institut universitaire du cancer de Toulouse, une chercheuse en micro-nanotechnologies au Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS-CNRS) fabrique ses microépuisettes de manière industrielle. La start-up SmartCatch, fondée spécialement pour la diffusion du dispositif médical, devrait commercialiser un premier produit à destination de la recherche fin 2020.

MAI 2020

Métabolisme des écosystèmes microbiens

Une équipe du Toulouse biotechnology institute, bio & chemical engineering (TBI) développe des méthodes de pointe pour l'analyse du métabolisme au sein des organismes vivants. Une compétence à l'avant-garde au niveau international, qui a attiré trois industriels de l'agroalimentaire. Le laboratoire est ainsi partenaire académique du projet MetaPath, dont les expérimentations démarreront au printemps 2021. L'objectif est de développer, avec la start-up Abolis Biotechnologies, une solution intégrée autour d'un logiciel pour mieux comprendre le métabolisme des écosystèmes microbiens mis en jeu dans la fermentation des produits alimentaires des industriels Bel et Lesaffre, pour, à terme notamment, limiter l'utilisation d'additifs.

DECEMBRE 2020



DÉFIS CLÉS

Contact

Marc Prat
IMFT, marc.prat@imft.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, d'encourager 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 au niveau régional 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 chercheurs 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 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 seront 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 IA 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.