



**2020** UNE ANNÉE  
AVEC LE CNRS  
en Aquitaine



# SOMMAIRE

ÉDITO  
DU DÉLÉGUÉ



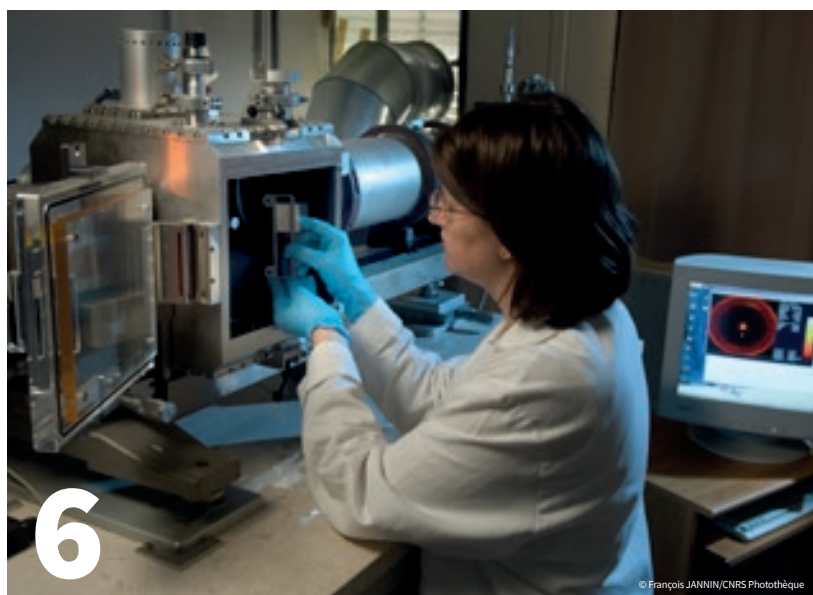
5

2020  
EN CHIFFRES

4

10

COVID-19,  
LE CNRS SUR TOUS  
LES FRONTS

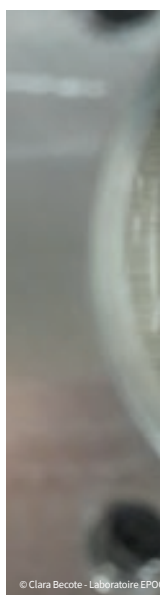


6

LES TEMPS FORTS  
SCIENTIFIQUES

8

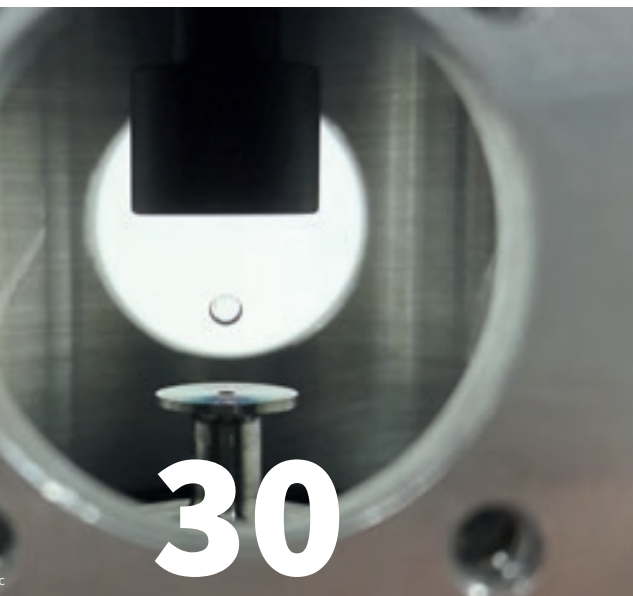
LES TALENTS &  
DISTINCTIONS



# 16 LA SCIENCE



# 36 LES RESSOURCES



# 30

## L'INNOVATION

# 2020 EN CHIFFRES

## RESSOURCES

Plus de  
**13,2** millions  
d'euros  
de budget

**49** unités de  
recherche

Près de  
**1 200** personnels  
CNRS

Dont  
**572** chercheurs  
permanents

**593** ingénieurs et  
techniciens

**357** personnels  
non-permanents

**154** doctorants

## INNOVATION

**52** brevets  
déposés

**115** déclarations  
d'inventions

**17** laboratoires  
communs

Dont  
**3** LabCom ANR

## INTERNATIONAL

**59** projets  
européens  
déposés

Dont  
**23** avec succès

**15** projets  
internationaux

Dont  
**1** en réseau

**14** collaboratifs et IRP  
(International Research  
Project)

# ÉDITO

L'année 2020 a été marquée par une crise sanitaire mondiale qui nous a impactés toutes et tous. La recherche en Aquitaine ne fait pas exception à cela. Les agents de la circonscription Aquitaine du CNRS se sont fortement mobilisés pendant la crise, tant sur le volet humain que scientifique. Vous allez découvrir les actions et les recherches menées avec nos partenaires académiques au sein de notre territoire dans une nouvelle rubrique, « COVID-19, le CNRS sur tous les fronts » créée pour cette brochure. Je tenais à remercier toutes les personnes qui ont pu contribuer à ces actions et à ces recherches. Une fois encore, nous avons su incarner l'excellence scientifique et l'engagement humain porté par le CNRS.

Ce recueil non exhaustif marque une nouvelle fois la richesse de nos 49 unités de recherche dans un contexte sanitaire inédit qui n'aura pas eu raison de notre capacité à faire avancer la science et à la partager avec nos concitoyens. Preuve en est, la présentation, lors d'une édition toute particulière de la Fête de la science, de nos recherches aux lycéennes et lycéens qui construiront le monde de demain.

Partager les savoirs et la manière dont la science se fait au quotidien est l'une des missions du CNRS répertoriée dans le Contrat d'Objectifs et Performance, COP, signé avec l'État. Cette édition 2019-2023 vise à « favoriser la production de connaissances et accompagner au mieux leur transfert ».

Notre brochure « Une année avec le CNRS en Aquitaine » vous présente comment, sur le territoire, nous prenons part à la réalisation de ces objectifs en liens étroits avec nos partenaires académiques et territoriaux.

Je vous souhaite une bonne et agréable lecture à toutes et tous !



**Younis Hermès,**  
Délégué régional  
du CNRS Aquitaine

© Gautier DUFAU | gdphotos.fr

“ EN 2020, FACE À LA CRISE PANDÉMIQUE MONDIALE, LE CNRS TOUT ENTIER S'EST FORTEMENT MOBILISÉ ET A DÉMONTRÉ SA RÉACTIVITÉ AVEC DES RECHERCHES INTERDISCIPLINAIRES DÉDIÉES AU SRAS-COV2 ET LE DÉVELOPPEMENT DE SOLUTIONS TECHNIQUES DANS DES DÉLAIS TRÈS COURTS.

L'ÉTABLISSEMENT A AUSSI SIGNÉ AVEC L'ÉTAT UN NOUVEAU CONTRAT D'OBJECTIF ET DE PERFORMANCE (COP) QUI DÉFINIT LES GRANDES ORIENTATIONS ET ACTIONS QUE NOUS CONDUIRONNUS JUSQU'EN 2023. ELLES FAVORISERONT LA PRODUCTION DE CONNAISSANCES ET LEUR TRANSFERT AUTOUR DE SIX GRANDS DÉFIS SOCIÉTAUX : LE CHANGEMENT CLIMATIQUE, LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE, LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT, LES TERRITOIRES DU FUTUR, LES INÉGALITÉS ÉDUCATIVES ET L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE.

ANTOINE PETIT, PRÉSIDENT - DIRECTEUR GÉNÉRAL DU CNRS ”

# TEMPS FORTS SCIENTIFIQUES

## FÉVRIER

**Prospective INSU** : Défi 10 Continuum et Interfaces Terre-Mer (POREA)

## JANVIER

**Signature** de la convention CNRS/UPPA

**L'Institut ARI** (Anthropological Research Institute on Music) rejoint le laboratoire **Passages**

## MARS

**1<sup>er</sup> confinement**, activation des **Plans de Continuité des Activités** des unités et de la délégation Aquitaine

**Lancement du réseau régional de recherche** - **Futurs\_ACT** (Anticipation du Changement Climatique dans les Territoires en Transition Nouvelle-Aquitaine) (POREA)

## AVRIL

**Production de gel hydroalcoolique** menée par le CNRS Aquitaine avec la Fédération nationale des dispositifs de ressources et d'appui à la coordination des parcours de santé (FACS)

## JUILLET

Lancement du **rover Persévérance** sur Mars

**Création du LABCOM So Ph'AIR** « Solutions for Pheromones Analysis in Air » (IPREM)

## JUIN

**Déménagement des systèmes IRM et RMN** de la plateforme d'Imagerie Biomédicale de Bordeaux

**Concours photos** mis en place par la délégation Aquitaine

## MAI

**Déconfinement, Plan de Reprise des Activités** des unités et de la délégation Aquitaine

## OCTOBRE

**Visite de la Ministre de l'Enseignement Supérieur Recherche et Innovation**, Frédérique Vidal, à l'université de Pau et des Pays de l'Adour, à l'université de Bordeaux et dans le laboratoire IPREM

**Circuit Scientifique Bordelais** « Hors les murs »

## NOVEMBRE

Première **Nuit Européenne des Chercheurs** connectée

# TALENTS & DISTINCTIONS

Chaque année le CNRS récompense celles et ceux qui ont le plus contribué à son rayonnement et à l'avancée de la recherche. En 2020, dans la circonscription Aquitaine du CNRS, deux chercheurs ont reçu une médaille d'argent, qui est remise à des chercheurs et chercheuses déjà reconnus sur le plan national et international. Un chercheur a reçu la médaille de bronze du CNRS, qui récompense le premier travail d'un chercheur ou d'une chercheuse prometteur dans son domaine. Enfin, un scientifique a reçu une médaille de cristal, qui distingue des femmes et des hommes, personnels d'appui à la recherche.



© Martine Laborde

## DENIS LABORDE

*médaille d'argent 2020 du CNRS*

Denis Laborde est chercheur en anthropologie de la musique à l'Institut ARI à Bayonne au sein du laboratoire Passages. Il est spécialiste de la musique comme outil d'analyse des sociétés humaines.

## PHILIPPE POULIN

*médaille d'argent 2020 du CNRS*

Philippe Poulin est chercheur en physico-chimie au CRPP. Il est spécialiste des particules de carbone et de nouveaux matériaux pour l'énergie.



© Service communication/CNRS Aquitaine



© Peter Moonen

## HANELORE DERLUYN

*médaille de bronze 2020 du CNRS*

Hannelore Derluyn est chercheuse en géomécanique et milieux poreux au LFCR. Elle est spécialisée dans les interactions fluide-solide pendant des processus de cristallisation dans des géomatériaux.

## BILL ALLOMBERT

*médaille de cristal 2020 du CNRS*

Bill Allombert est ingénieur d'études en calcul formel au sein de l'IMB. Spécialiste en théorie algorithmique des nombres, il est chargé du logiciel de calcul formel PARI/GP pour la recherche en théorie des nombres.



© Bernard Tesia



## ASTROPHYSIQUE

Le prix Deslandres 2020 a été décerné à **Stéphane Guilloteau**, directeur de recherche au CNRS, au LAB. Ancien responsable scientifique de l'interféromètre de l'IRAM puis d'ALMA dans sa phase de conception, il utilise ces deux radiotélescopes pour déterminer les propriétés des disques proto-planétaires autour d'étoiles jeunes, afin de comprendre comment se forment les systèmes planétaires.

## CHIMIE

**Glenna Drisko**, chargée de recherche CNRS à l'ICMCB dans le groupe Chimie des nanomatériaux, est lauréate d'une bourse ERC Starting Grant.

Son projet SCATTER vise à révolutionner la synthèse du silicium, en produisant des nano-objets actuellement inaccessibles et en réalisant des matériaux à base de silicium avec des propriétés optiques inédites.

## INFORMATIQUE

A compter du 1<sup>er</sup> octobre 2020 et pour une durée de 5 ans, **Jean-Rémy Falleri** est membre junior de l'Institut Universitaire de France. Son sujet d'étude est tourné vers le contrôle et la gestion de l'évolution des systèmes logiciels, ainsi que la réduction des coûts de maintenance liée à ces systèmes.

## MATHÉMATIQUE

Décerné par l'Association Computability in Europe, en juin 2020, **Bruno Courcelle** est le premier récipiendaire du prix S. Barry Cooper. Ce prix récompense l'ensemble de ses travaux sur la logique du second-ordre monadique appliquée aux graphes structurés de façon arborescente et à la construction d'algorithmes.

## PHYSIQUE

**Xavier Ribeyre** et **Alexis Casner**, ingénieurs-chercheurs au CELIA, ont reçu avec leurs collègues américains le prix Landau-Spitzer 2020. Ce prix, décerné conjointement par l'American Physical Society et l'European Physical Society, récompense les collaborations de long terme notables en physique des plasmas entre des équipes américaines et européennes.

## SANTÉ

**Marc Auriacombe**, directeur adjoint du laboratoire Sanpsy, a reçu le prix Nyswander/Dole « Marie » pour ses travaux dans le cadre de l'équipe addiction de l'unité.

## LES TALENTS EN CHIFFRES

# 7

*prix issus du monde de la recherche*

# 6

*chercheuses et chercheurs du CNRS lauréats ERC en 2020*

# 4

*médailles CNRS*

## SOCIÉTÉ

**Francesco d'Errico**, directeur de recherche au CNRS, membre du laboratoire PACEA, se voit octroyer un financement ERC Synergy Grant.

Le projet QUANTA appliquera une approche interdisciplinaire jamais tentée auparavant dans le but d'étudier l'origine et l'évolution des capacités cognitives permettant à notre espèce de quantifier avec précision. L'équipe de recherche sera composée de Principal Investigators du Department of Psychosocial Science (université de Bergen), du Max Planck Institute for the Science of Human History (Leipzig, Allemagne) et du Department of Cognitive Science (université de Californie à San Diego, États Unis).

## VIVANT

**Laurent Groc**, directeur de recherche CNRS à l'IINS, **Erwan Bézard**, directeur de recherche Inserm à l'IMN, **Laurent Cognet**, directeur de recherche CNRS au LP2N, et **Valentin Nägerl**, Professeur de l'université de Bordeaux à l'IINS sont lauréats de la prestigieuse bourse ERC Synergy Grant en 2020.

Le projet ENSEMBLE a pour objectif de comprendre le fonctionnement cérébral en décryptant comment l'environnement extracellulaire du cerveau contrôle la communication entre cellules dans un contexte physiologique et dans des maladies neurodégénératives et psychiatriques.

# COVID-19, LE CNRS SUR TOUS LES FRONTS

L'année 2020 a été marquée par la pandémie de la Covid-19 qui a touché tous les pays du monde et a complètement changé les habitudes et la façon de vivre de chacun.

Les laboratoires de recherche du CNRS et de ses partenaires ont tous été impactés. Pour faire face à cette période particulière, de nombreuses actions et projets ont été mis en place. Cette rubrique « Spécial Covid » en présente un florilège.



# LE CNRS SUR LE FRONT DU NUMÉRIQUE

**Le CNRS a développé des outils pour répondre aux besoins d'une population dont les modes de vie ont été bousculés.**



Compagnon virtuel pour le dépistage des troubles du sommeil dans l'application KANOPÉE

© SANPSY

## Mise en ligne de l'application KANOPÉE

L'application KANOPÉE, créé par le laboratoire Sanpsy, est une solution numérique basée sur des interactions avec des compagnons virtuels. Cette application est accessible gratuitement via les plateformes de téléchargement (Google Store, Apple Store). Elle permet le repérage et la prise en charge de l'insomnie, des addictions et de la dépression.

KANOPÉE génère également une cohorte numérique adossée à un système d'information/décision hospitalier, ce qui d'une part facilite la gestion des conséquences psychosociales de la COVID-19 et d'autre part ouvre de nombreuses opportunités de recherche en santé et numérique.

À ce jour, plus de 15 000 utilisateurs ont téléchargé l'application et plus de 600 ont suivi l'intervention proposée pour réduire les plaintes d'insomnie avec une amélioration significative observée.

## Le Big Data à l'assaut de la Covid-19

Depuis 2019, des chercheurs du LMAP font partie de l'équipe de recherche de l'étude COVID-19 Critical Care Consortium menée par « The University of Queensland ».

La « COVID-19 Critical Care Consortium » est une alliance mondiale de cliniciens et de scientifiques engagés dans l'utilisation d'une technologie révolutionnaire pour identifier les traitements les plus efficaces pour les patients les plus gravement atteints par le virus de la COVID-19.

Dans cette étude, le laboratoire a tout d'abord proposé et développé le premier tableau de bord exploitant l'apprentissage automatique pour analyser les données des patients Covid-19 en soins intensifs. Cela a donné lieu à un tableau de bord officiel lancé par IBM, COVID Critical. Cette application est maintenant utilisée dans des centaines d'hôpitaux à travers le monde. Un article récent sur le site d'actualités ABC a mis en évidence cet outil qui apporte des données cruciales aux médecins des unités de soins intensifs. Les différents progrès sur l'étude de soins intensifs COVID-19 ont également été diffusés à la radio et à la télévision.

L'analyse statistique des premiers résultats a été récemment publiée dans deux revues scientifiques.

## Modélisation de la propagation de la COVID-19 à l'aide de graphes aléatoires

Quel est le lien entre la préparation d'un café, le stockage du CO2 dans le sous-sol géologique et la propagation d'un virus tel que la COVID-19 ? Dans tous ces cas, on peut utiliser le concept de percolation (utilisé en physique pour décrire le passage d'un fluide dans un réseau plus ou moins aléatoire).

Dans le modèle proposé par le laboratoire LFCR, la population est vue comme un maillage carré et la propagation de l'épidémie se fait suivant un modèle SIR classique, avec une extension permettant de prévoir les effets du confinement. Dans le modèle SIR, un individu initialement sain peut devenir infecté puis être guéri. Lors de la percolation, des sites bloqués sont rajoutés pour représenter les sujets immunitaires (endormis) ralentissant la diffusion du virus.

Une comparaison entre le modèle classique et le nouveau modèle est présentée sur la base des données COVID-19 aux États-Unis pendant la première vague. Le nouveau modèle ne nécessite pas d'ajustement de paramètres au cours du temps.

# LE CNRS SUR LE FRONT DES SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

*Le CNRS a mobilisé ses ressources pour sortir de cette crise liée à une pandémie en constante évolution.*



Evelyne Barthou et Yann Bruna travaillant sur le projet Transicovid

© Passages

## Enquête (dé)confinement et COVID-19 - synthèse des premiers résultats

Le laboratoire Passages a proposé une note de synthèse relative au premier volet de son enquête portant sur l'expérience et le ressenti des personnes pendant la période de confinement imposée par le coronavirus, quel que soit le niveau d'impact sur les individus. L'objectif était de comprendre les modalités d'organisation et de réaction de chacun mais aussi le poids de différents facteurs sociaux. Il s'agit de résultats préliminaires, de nombreuses questions ont été traitées *a posteriori*.

## Les transitions énergétiques et environnementales à l'épreuve de la Covid-19

Le laboratoire Passages a participé à un colloque sur « Les transitions énergétiques et environnementales à l'épreuve de la Covid-19 ». L'événement leur a permis de présenter le programme de recherche et des premiers résultats de l'enquête : « L'expérience du (dé)confinement, entre décélération et levier pour les transitions énergétique et environnementale ».

## QUELQUES CHIFFRES

*Lors de la première vague de la crise sanitaire, la délégation Aquitaine du CNRS a distribué plus de*

**28 000**

*masques chirurgicaux jetables*

**3 700**

*masques FFP2*

**2 800**

*masques lavables UNS1*

**185**

*litres de gel hydroalcoolique*

*Près de*

**10**

*laboratoires du CNRS ont axé leur recherche sur la Covid-19*

*Plus de*

**1 000**

*litres de solution hydroalcoolique ont été distribués à des associations*

## LE CNRS SUR LE FRONT MÉDICAL

*Le CNRS a mobilisé des experts et expertes du monde scientifique pour apporter sa contribution à la recherche médicale.*



Manipulation du SARS-CoV-2 en confinement L3  
© Laboratoire MFP

### Le projet Anaconda déposé dans le cadre de l'appel ANR Flash Covid-19

Le laboratoire MFP en collaboration avec le CRCTB et le Service des maladies infectieuses et tropicales du CHU de Bordeaux ont travaillé pour le projet Anaconda, déposé dans le cadre de l'appel ANR Flash Covid-19.

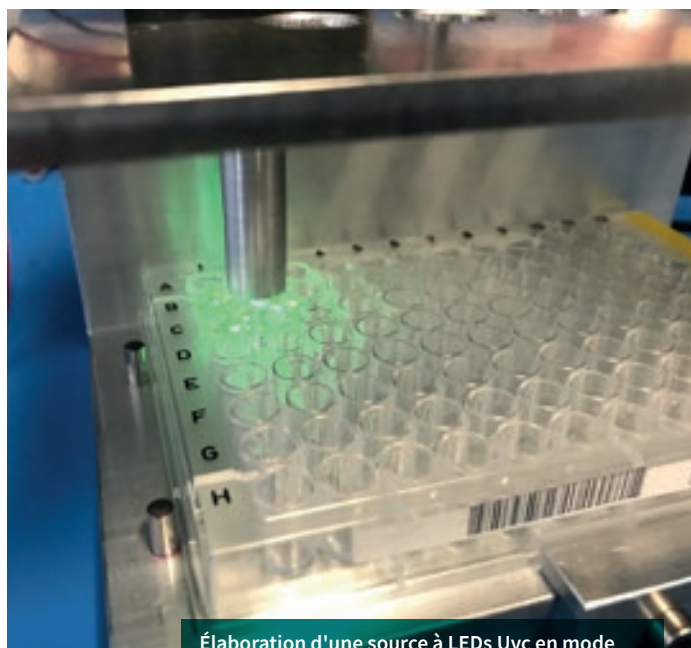
Les scientifiques ont reconstitué un épithélium bronchique in vitro à partir de cellules primaires pour étudier ce virus hautement pathogène dans un modèle physiologique. L'objectif était de quantifier la production virale après infection, de voir quel type de cellules est prioritairement infecté et d'étudier la réponse immunitaire inflammatoire. Des modèles bronchiques avec différents facteurs de risques sont analysés pour comprendre si ces derniers entraînent des différences dans la réplication du virus et sa réponse inflammatoire. Ces recherches sont nécessaires pour comprendre le fonctionnement du virus et élaborer des thérapies avec l'arrivée de variants. Ces travaux sont obligatoirement menés dans un laboratoire de confinement de classe 3 et l'équipe Andevir du MFP a été en première ligne contre le virus puisqu'elle gère le L3 de l'université de Bordeaux.

Dans un second temps, les chercheurs du MFP ont développé un vecteur viral à partir de virus VIH comportant la protéine Spike du SARS-CoV-2 qui permet l'entrée dans la cellule infectée. Réalisés en collaboration avec la plateforme de vectorologie Vect'UB de l'université de Bordeaux au sein du laboratoire L3, ces modèles « hybrides » infectieux mais non répliquatifs sont désormais disponibles.

### Élaboration d'une source à LEDs Uvc en mode pulsé pour la désinfection de surface

L'IMS et l'entreprise LED Engineering Development ont tenté de concevoir un prototype de lampe permettant la décontamination de surfaces plus ou moins complexes. LED Engineering Development était en charge de préparer le prototype. Les chercheurs du laboratoire MFP ont mis à disposition leur équipement P3 nécessaire pour les essais de décontamination de surfaces polluées par le SARS-CoV-2.

Ce projet a pour objectif de valider les méthodes en trois mois et vise donc à évaluer la performance de la lumière UV pulsée sur des surfaces souillées par le virus. Un des dispositifs mis en place a permis d'éliminer totalement l'effet cytopathogène sur des cellules VERO, une lignée cellulaire utilisée pour les cultures cellulaires. Cette solution fait l'objet d'un brevet et d'une prématuration pour la mise en place d'une start-up.



Élaboration d'une source à LEDs Uvc en mode pulsé pour la désinfection de surface

© Yannick DESHAYES

## ACTION COVID-19 : Modèle de comprimé de vaccin administré par voie buccale

Actuellement, la plupart des vecteurs d'acide nucléique se présentent sous la forme de suspensions colloïdales (nanoparticules lipidiques encapsulant des molécules telles que des SiRNA ou des mRNA) administrées principalement par voie parentérale. Ce type de formulation et le mode d'administration imposent de fortes contraintes telles que la taille des vecteurs administrés, la production de préparations stériles et des conditions de conservation très contraignantes (chaîne du froid à  $-70^{\circ}\text{C}$ ).

La forme « comprimé » permet d'accéder à une administration orale facile, bien acceptée par les patients. C'est également une avancée pour la stabilité des vecteurs d'acides nucléiques puisqu'il s'agit d'une forme sèche beaucoup plus stable. En utilisant une formulation optimisée à base de lipides, encapsulant des molécules d'ARN interférents (ARNsi) d'intérêt thérapeutique, le laboratoire I2M, en collaboration avec une équipe de l'UTCBS a étudié la possibilité de comprimer ces vecteurs après séchage par lyophilisation.

Une étude ayant pour but de démontrer l'efficacité des vecteurs d'acides nucléiques in vivo est en cours dans un modèle murin pathologique. Parallèlement, les concepts développés par les deux équipes sont maintenant étendus à la réalisation de comprimés intégrant des systèmes modèles de vecteurs d'ARN messager.

Ces travaux ont pour finalité de démontrer la capacité de ces systèmes à générer une réponse immunitaire après administration par voie buccale et expression des séquences nucléotidiques utilisées. L'objectif à court terme est de pouvoir proposer une forme vaccinale d'administration aisée et de conservation facilitée permettant d'optimiser la lutte contre la pandémie de la Covid 19.



Un bouchon de valve trachéale pour système clos développé par l'I2M

© Erpro Group

## ACTION COVID-19 : Des valves pour respirateurs à destination des patients COVID-19 en réanimation

Alertés début avril par le CHU de Bordeaux d'une pénurie à venir de valves de respirateurs, le laboratoire bordelais I2M et l'ENSAM se tournent vers les contacts et partenaires industriels et vers l'Agence de l'innovation de Nouvelle-Aquitaine pour trouver une solution. Ils réussissent à former, en quelques jours, un consortium de 6 partenaires industriels dont : KSB, Cresilas, DL Additive et ERPRO.

En utilisant des méthodes agiles de développement rapide de produit et les potentialités de fabrication par impression 3D de résines polymères photo-polymérisées, l'équipe crée un prototype qui est validé par le CHU de Bordeaux. Ce développement rapide a pour objectif de produire 30 000 à 60 000 unités en urgence.

L'évolution vers des solutions en injection plastique, plus longues à industrialiser mais plus classiques dans le secteur du dispositif médical, est en préparation.



Valve trachéale en système clos intégrée dans la ligne d'intubation montée sur mannequin physiologique

© I2M-ENSAM

# LA SCIENCE EN 2020

Observation de vent d'étoiles, chantier de la cathédrale de Paris, impression 3D, nouvelle fonction cellulaire, intelligence artificielle, etc. Malgré la pandémie de la Covid-19, l'actualité scientifique est restée très riche en 2020.





# DÉCOUVRIR LES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

*La recherche en Aquitaine ouvre des pistes pour répondre aux enjeux universels portant sur l'origine et l'évolution de la Terre et de l'Univers.*

## L'instrument SPHERE/VLT

*Les scientifiques du LAB ont effectué des observations avec le Very Large Telescope de l'Observatoire Européen Austral qui a mis en évidence les signes révélateurs d'un système planétaire en formation. Autour de la jeune étoile AB Aurigae se trouve un disque dense de poussière et de gaz qui marque le site où une planète pourrait se former. Cette structure observée pourrait être la première preuve directe de la naissance d'une planète.*



© ESO-B. Tafreshi

## Des astronomes observent le vent d'étoiles évoluer avec des détails sans précédent

Pour la première fois, des astronomes ont trouvé une explication aux formes fascinantes des nébuleuses planétaires. Cette découverte est basée sur des observations les plus importantes et les plus détaillées à ce jour des vents stellaires autour d'étoiles géantes froides évoluées.

L'équipe du LAB a mis en évidence que les vents stellaires ne sont pas sphériques, contrairement à ce qui est généralement admis et que des étoiles de faible masse, ou même des planètes massives à proximité de l'étoile mourante, sont à l'origine des différentes formes observées. Cette étude permet d'imaginer à quoi pourrait ressembler le Soleil lorsqu'il mourra dans 7 milliards d'années.

## 4FGL : Quatrième catalogue des sources détectées par le télescope spatial Fermi-LAT

La collaboration internationale Fermi-LAT propose deux nouveaux catalogues basés sur les 8 premières années d'observation du télescope spatial LAT. Cet appareil observe les rayons gamma qui s'étendent entre 50 MeV et 1TeV depuis le satellite Fermi lancé en 2008. Ce quatrième catalogue de sources émettrices en rayons gamma comporte 5 064 sources soit environ 60% de nouvelles sources par rapport à l'édition précédente. Cette cartographie montre une diversité encore plus riche de ces sites cosmiques d'accélération.

Cet ouvrage est à ce jour le plus complet dans ce domaine d'énergie et représente une avancée majeure dans la connaissance du ciel en rayons gamma à très haute énergie.

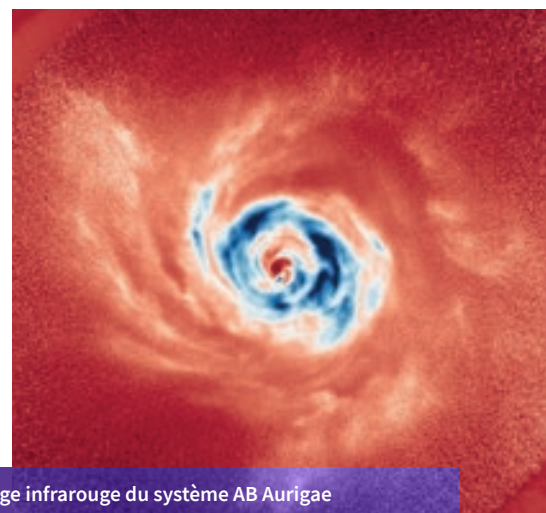


Image infrarouge du système AB Aurigae

© ESO/Boccaletti et al

## Étude de la réactivité des composés organiques volatils biogéniques en lien avec la formation de nouvelles particules en forêt des Landes

Les particules atmosphériques jouent un rôle majeur dans les problématiques de la qualité de l'air en lien avec le changement climatique. La formation de particules secondaires, résultant de la conversion en particules des gaz présents dans l'atmosphère, a été observée dans de nombreux environnements. On évalue aujourd'hui qu'elle fournit environ la moitié des noyaux de condensation des nuages à l'échelle globale. Cependant, des incertitudes élevées subsistent encore dans la description des mécanismes physico-chimiques impliqués dans leur formation.

Pour répondre à ces incertitudes, depuis 2014, des campagnes de terrain intensives menées par EPOC et 15 autres laboratoires se sont succédées en été dans la forêt des Landes. Ce milieu est devenu un lieu d'observation idéal au niveau international pour mettre en évidence le rôle de l'oxydation atmosphérique des composés organiques volatils biogéniques (COV) dans la formation de nouvelles particules. Les COV regroupent une multitude de substances d'origine naturelle ou humaine que l'on retrouve le plus souvent sous forme de solvants organiques. Ils se caractérisent par leur grande volatilité. Ces campagnes de terrain ont permis également de montrer l'importance nocturne de ces processus qui n'étaient principalement observés dans le monde jusqu'ici qu'en périodes diurnes.

**49**

*unités de recherches*

**104**

*nouveaux projets ANR*

**23**

*nouveaux projets européens*



Étude de la réactivité des composés organiques volatils biogéniques en lien avec la formation de nouvelles particules en forêt des Landes

© EPOC



## EXPLORER LE VIVANT

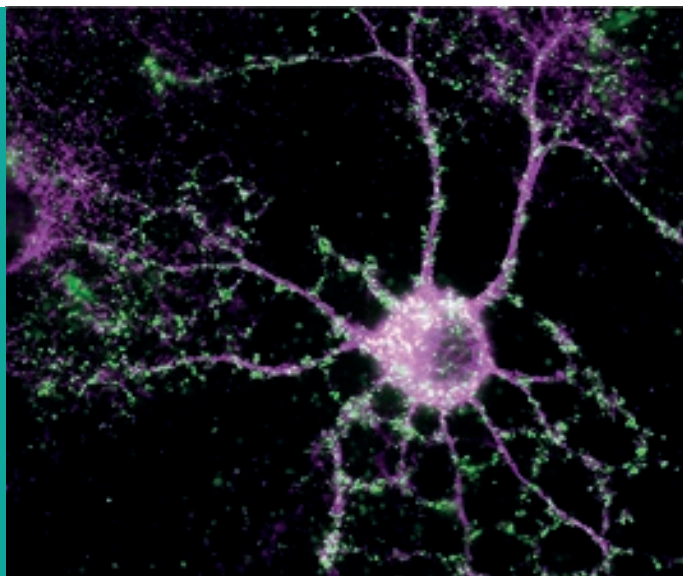
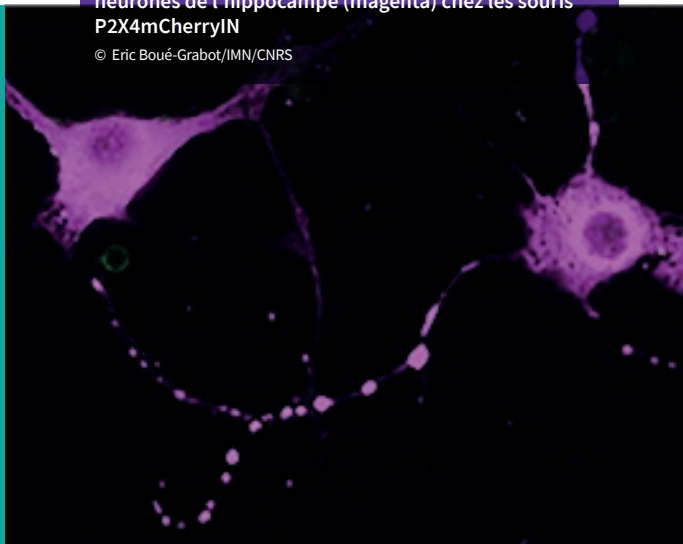
*Les scientifiques des laboratoires aquitains explorent et décrivent le vivant pour décrypter son fonctionnement. Leurs travaux adoptent des échelles de temps et de dimensions très larges.*

### L'espace bleu entre les nuages : l'espace extracellulaire dans la maladie de Parkinson

Le microenvironnement extracellulaire cérébral correspond à l'espace étroit qui entoure chaque cellule du système nerveux central. Il est composé d'un compartiment dynamique, l'espace extracellulaire contenant le fluide interstitiel et la matrice extracellulaire (ensemble de molécules qui maintiennent les cellules). Grâce à la microscopie en fluorescence à haute-résolution, les scientifiques du laboratoire LP2N, de l'IINS et de l'IMN ont pu visualiser les paramètres morphologiques et diffusionnels précis de l'espace extracellulaire dans un modèle murin de la maladie de Parkinson. Ces recherches ouvrent des pistes qui permettraient de comprendre comment des protéines pathologiques pourraient être transférées entre les cellules du cerveau et la périphérie. Elles permettent de mieux comprendre comment se modifie cet espace et comment les cellules s'y déplacent. La possibilité d'explorer l'organisation, à l'échelle nanométrique, de l'espace extracellulaire permet de nouvelles voies pour mieux comprendre la physiologie cérébrale à la fois dans un contexte de physiologie saine et pathologique.

Le récepteur P2X4 (en vert) à la surface des neurones de l'hippocampe (magenta) chez les souris P2X4mCherryIN

© Eric Boué-Grabot/IMN/CNRS



### Découverte du potentiel anticancéreux du cytomégalovirus murin contre les cellules cancéreuses du côlon humain

Le cytomégalovirus (CMV), cousin du virus de l'herpès, infecte de façon latente 50% de la population sans conséquence majeure pour l'organisme car notre système immunitaire nous protège contre ce virus. La co-évolution étroite entre les CMVs et leurs hôtes a donné naissance à des virus spécifiques d'espèces. Contre toute attente, les chercheurs du laboratoire ImmunoConceTpt ont montré chez la souris la capacité du CMV murin à inhiber la croissance de tumeurs coliques humaines. Cette propriété du CMV murin pourrait être mise à profit dans la lutte contre les cancers coliques comme nouvel agent thérapeutique.

### Un nouvel acteur impliqué dans les troubles de la mémoire et de l'anxiété

Dans de nombreuses pathologies et maladies neurodégénératives, on observe une augmentation à la surface des cellules de la protéine P2X4 mais son rôle restait méconnu. La protéine P2X4, récepteur de l'ATP (la « molécule de l'énergie » qui sert de messenger entre les cellules), est exprimée dans de nombreuses cellules à travers tout l'organisme et plus particulièrement dans les neurones et les cellules gliales du cerveau.

Les chercheurs de l'IMN ont créé une souris qui permet d'augmenter le nombre de P2X4 à la surface de cellules afin de mimer la situation pathologique. Les résultats montrent que l'augmentation du nombre de récepteurs P2X4 à la surface des neurones dans une structure du cerveau (l'hippocampe) impliquée dans la mémoire et l'apprentissage provoque des déficits mnésiques ainsi qu'une diminution de l'anxiété des souris. Ils démontrent aussi que la présence accrue de ces récepteurs altère les processus cellulaires à la base de la mémoire. Ces travaux suggèrent que l'augmentation des récepteurs P2X4 à la surface de neurones observée dans la maladie d'Alzheimer pourrait contribuer aux déficits mnésiques et représenter ainsi une piste thérapeutique potentielle dans les maladies neuropsychiatriques.

## Les triglycérides contrôlent les neurones du « circuit de la récompense »

Dans le cadre d'une collaboration internationale, des chercheurs de l'Université de Paris viennent de montrer pour la première fois comment des nutriments gras agissent sur le cerveau au niveau du « circuit de la récompense ». Ils expliquent que les triglycérides, des nutriments constituant les graisses animales, les huiles végétales et les produits laitiers, interagissent avec certains neurones du « circuit de la récompense » et diminuent leur excitabilité, in vitro et in vivo chez la souris. Des chercheuses de l'INCLIA spécialisées dans l'étude de la neurobiologie sur les modèles animaux de l'addiction ont participé à ces travaux. En utilisant un modèle de prise volontaire intra-carotide des triglycérides qui permet une pénétration cérébrale rapide, elles dévoilent que ces nutriments induisent le renforcement des comportements de recherche de récompense. Ce comportement dépend de l'état de motivation interne et de l'état de satiété de l'animal.

L'étude est complétée par des observations de l'activité cérébrale d'humains en réponse à une odeur de nourriture comparées à leurs niveaux de triglycérides après un repas. Dans ce contexte, cette étude offre un nouveau cadre de lecture permettant potentiellement d'expliquer pourquoi l'accès de plus en plus répandu à des nourritures riches peut contribuer à l'établissement de troubles alimentaires de type compulsif et favoriser le développement de l'obésité.

## Rôle neuroprotecteur du lactate dans le cadre de l'hypoxie-ischémie néonatale

Aujourd'hui encore, le lactate, un acide organique produit notamment par les cellules en manque d'oxygène, est considéré par beaucoup comme un déchet de l'organisme. En clinique, il est d'ailleurs un marqueur classique de mauvais pronostic. Cependant, des études montrent qu'il peut être un excellent substrat neuronal. Les neurones sont les cellules du système nerveux central qui sont à l'origine de la pensée, des mouvements et des émotions. Des scientifiques du CRMSB de Bordeaux ont montré que l'injection de lactate permettait de réduire les lésions cérébrales après un accident d'hypoxie-ischémie néonatale. Cette lésion cérébrale grave résulte d'une diminution importante du débit sanguin apportant oxygène et nutriments au cerveau.

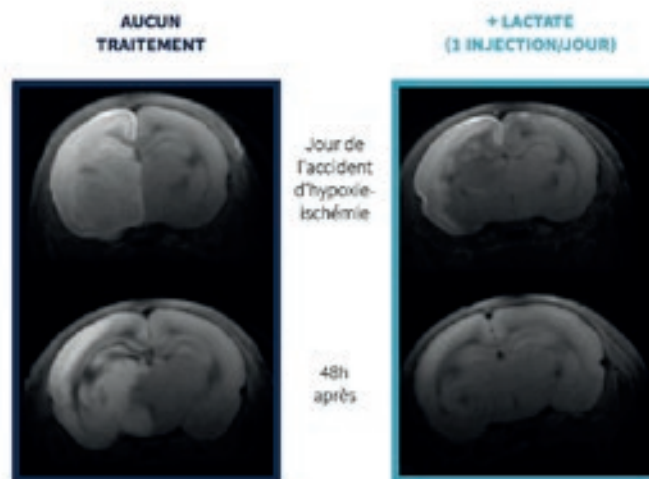
Un suivi par imagerie et par des tests de comportement a été effectué en utilisant un modèle de cette pathologie chez le raton. Après seulement trois injections de lactate (une par jour), les ratons ayant subi un accident d'hypoxie-ischémie montrent une réduction de la taille de la lésion cérébrale et, plus important, une récupération des fonctions sensori-motrices et cognitives. Ces résultats ouvrent une perspective de thérapie encourageante pour les nouveau-nés ayant subi une hypoxie-ischémie à la naissance (une des principales causes de mortalité et de handicap chez l'enfant) et pour lesquels aucun traitement pharmacologique n'est proposé à l'heure actuelle.

Suivi par IRM des lésions après un accident d'hypoxie-ischémie. Les lésions apparaissent en hypersignal (signal clair)

A gauche : des animaux non traités

A droite : des ratons ayant reçu une injection de lactate par jour et pour qui la lésion a quasiment disparu au troisième jour

© CRMSB



## Mécanismes de liaison des anticorps thérapeutiques au CD20 humain

Depuis la fin des années 1990, l'immunothérapie est la première ligne de traitement contre les lymphomes. Cette stratégie est basée sur l'utilisation d'anticorps de synthèse pour enrayer la prolifération des globules blancs cancéreux. Mais plus de 20 ans après leur première utilisation, les mécanismes moléculaires sur lesquels repose ce traitement restent peu connus.

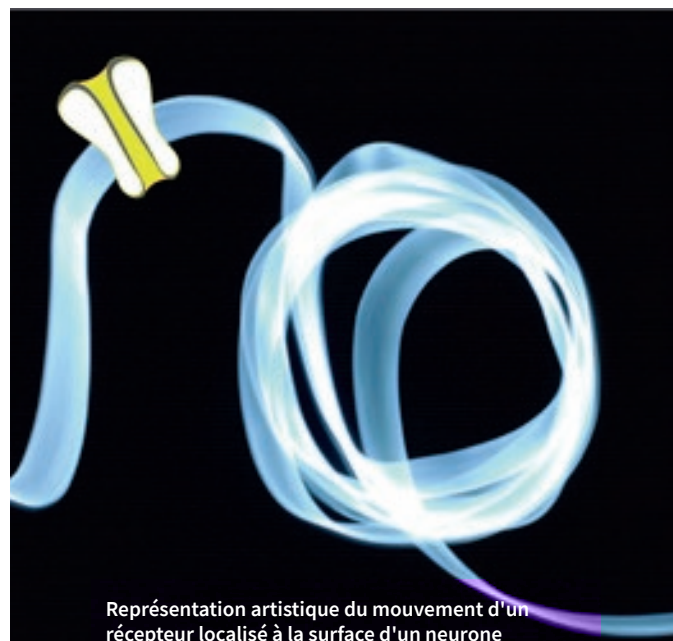
Pour la première fois, les chercheurs du laboratoire MFP ont présenté de nouvelles structures à haute résolution obtenues par cryo-microscopie électronique de molécules CD20 assemblées avec des anticorps constituant la toute première immunothérapie anticancéreuse approuvée. Les structures obtenues mettent en évidence des différences importantes entre les anticorps de type I. Ces données démontrent l'importance de facteurs structuraux et par conséquent, l'activité fonctionnelle de l'anticorps thérapeutique.

Ces travaux représentent une avancée majeure dans la compréhension moléculaire des immunothérapies anticancéreuses largement utilisées chez l'Homme, et devraient faciliter la conception rationnelle de la prochaine génération d'anticorps thérapeutiques anti-CD20.

## Mouvement de récepteurs, physiologie cérébrale, maladies neuropsychiatriques : un tryptique crucial !

Notre cerveau est formé d'un réseau de cellules fortement interconnectées. Les neurones, qui communiquent au niveau de sites de contact appelés synapses, ont été l'objet d'intenses recherches afin d'identifier leur composition moléculaire et leurs rôles dans le fonctionnement cérébral. Les chercheurs du laboratoire IINS ont décrit comment le mouvement membranaire des récepteurs neuronaux régule la plasticité synaptique, les fonctions cognitives et joue vraisemblablement un rôle-clé dans certaines maladies neuropsychiatriques comme les troubles psychotiques.

Dans l'avenir, le développement de nouvelles méthodes de visualisation *in vivo* du mouvement des récepteurs dans le cerveau mais aussi d'outils moléculaires et pharmacologiques pour contrôler ce mouvement conduiront probablement au développement de nouvelles stratégies thérapeutiques des maladies neuropsychiatriques.



Représentation artistique du mouvement d'un récepteur localisé à la surface d'un neurone

© Laurent Groc et Daniel Choquet

## Des désaturases chloroplastidiales de spécificité de substrat distincte régulent le pool des acides gras C18 polyinsaturés chez la picoalgue ancestrale *Ostreococcus tauri*

Les lipides des membranes biologiques sont constitués d'une tête hydrophile et de chaînes acyle (carbonée) hydrophobes : les acides gras. Les propriétés des membranes dépendent essentiellement du nombre de doubles liaisons (insaturation) de ces acides gras. Les microalgues marines sont les producteurs primaires des acides gras polyinsaturés à très longues chaînes (VLC-PUFAs). Ces VLC-PUFA sont chez les vertébrés incorporés dans les membranes neuronales, rétiniennes, spermatiques et indispensables aux réponses inflammatoires. En raison de la surpêche et la pollution des océans, les microalgues sont considérées comme une alternative durable aux huiles de poissons, source majeure de VLC-PUFA.

Les désaturases introduisent des doubles liaisons à des endroits spécifiques de la chaîne acyle. La diversité et la spécificité de substrat des désaturases de microalgues sont encore mal connues. Grâce à la microalgue modèle *Ostreococcus tauri*, les chercheurs du LBM ont découvert deux nouvelles désaturases qui sont spécifiques de lipides du chloroplaste et produisent des précurseurs clé des VLC-PUFA (acide stéaridonique). Ces désaturases ne sont pas actives chez la levure *S. Cerevisiae* classiquement utilisée pour l'étude de la spécificité de substrat des désaturases. Leur expression dans des organismes photosynthétiques choisis, dont l'hôte natif, a permis de cerner une sélectivité qui dépend non seulement de la classe omega (3 ou 6) de la chaîne acyle substrat, la tête du lipide, le degré d'insaturation de la chaîne non substrat. Ces travaux démontrent que la diversification des modèles d'étude est indispensable à une utilisation biotechnologique rationnelle.

Poissons medaka (*Oryzias latipes*) représentés à l'aide de la technique dite du pointillisme et/ou du pixel art  
© IBGC



### Découverte d'une nouvelle fonction cellulaire chez les poissons

La CMA (autophagie médiée par les protéines chaperonnes) est un sous-type d'autophagie qui désigne un processus cellulaire par lequel la cellule dégrade une partie des éléments la constituant. Elle joue un rôle crucial dans la régulation du métabolisme et du fonctionnement cellulaire. Il était jusqu'à présent admis que cette fonction cellulaire n'existait que chez les mammifères et les oiseaux. Des chercheurs de l'IBGC, en partenariat avec les laboratoires NuMeA et LPGP d'INRAE, remettent en cause ce dogme et prouvent que la CMA existe également chez les poissons. Ces résultats ouvrent de nouvelles perspectives pour l'aquaculture et la recherche médicale.

## CAPTER LA MATIÈRE

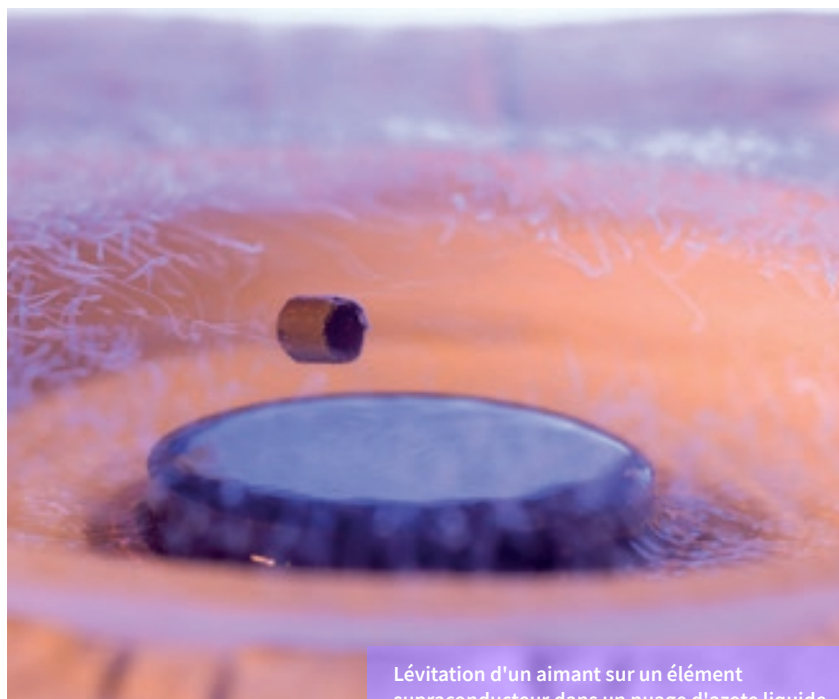
*Faire avancer la connaissance sur de nouveaux produits et procédés en prise direct avec notre quotidien guide les scientifiques dans leurs recherches.*

### Détecteur Double Chooz

*La collaboration Double Chooz, qui rassemble une centaine de chercheurs de 7 pays dont ceux du CENBG, étudie la transformation des neutrinos (petites particules élémentaires engendrées par des réactions nucléaires) à la sortie des réacteurs nucléaires de Chooz. Ces particules, qui peuvent être engendrées par le soleil ou dans l'atmosphère par exemple, se transforment. La mesure de l'angle  $\theta_{13}$  leur permet de mesurer ces transformations et d'ouvrir la voie à de nouvelles recherches comme répondre à la question : pourquoi l'univers est constitué de matière ?*

### Les céramiques poreuses pour le solaire à concentration en partant de l'impression 3D

Le LCTS, en collaboration avec le CEA, s'est lancé avec succès dans la création de structures céramiques poreuses destinées à collecter l'énergie solaire concentrée au point focal des centrales solaires à miroirs. Ces structures réfractaires doivent permettre un échange thermique à des températures très élevées. Les scientifiques ont mis au point une séquence de fabrication partant de l'impression 3D de motifs faits dans une matière plastique. Ils les ont renforcés par une résine, convertis en carbone par pyrolyse et finalement revêtus d'une couche protectrice et rigidifiante en carbure de silicium. Ce matériau est presque aussi dur que le diamant et résistant à l'oxydation. Des pièces de démonstration ont été produites, permettant d'envisager le développement de récepteurs solaires. Un brevet a également été déposé sur ce thème.



Lévitiation d'un aimant sur un élément supraconducteur dans un nuage d'azote liquide (inf 77 K)

© François JANNIN/CNRS Photothèque

### Vers une mémoire supraconductrice à effet tunnel

Des chercheurs du LOMA ainsi que des laboratoires parisiens et espagnols, dans le cadre d'un projet européen, mettent en évidence le mécanisme à l'origine de l'électrorésistance géante dans des jonctions tunnel à base de supraconducteurs à haute température. La supraconductivité se caractérise par l'absence de résistance électrique et de perte d'énergie. L'électrorésistance, quant à elle, décrit une variation brutale de la conductivité d'une jonction à effet tunnel lorsqu'elle est soumise à une brève tension électrique.

Ce phénomène quantique permet aux électrons de traverser une barrière énergétique très élevée, comme si une balle traversait un mur sans difficulté. Dans certain cas, ce phénomène persiste après l'application de la tension, c'est l'effet mémoire. Ce type d'effet restait jusqu'ici limité aux jonctions tunnel à barrière ferroélectrique. C'est-à-dire que la balle ne traversait plus un simple mur mais un mur contenant un champ électrique.

L'objectif est alors de doter les matériaux supraconducteurs, qui ne peuvent pas stocker l'information, d'un effet mémoire. Ces derniers conserveraient leurs propriétés en ne perdant pas d'énergie et en obtiendraient de nouvelles avec l'effet mémoire. Ces dispositifs ouvrent de nouvelles perspectives pour l'électronique supraconductrice.

## Diamant colloïdal

Un chercheur du CRPP, dans le cadre d'une collaboration internationale, a mis au point un nouveau procédé permettant l'auto-assemblage stable et reproductible de particules de forme pyramidale en une structure type diamant facilement transposable à l'industrie. Ces structures sont stables même lorsque le liquide dans lequel elles sont dispersées est séché.

Le diamant colloïdal permettrait de créer un véritable filtre à bande interdite pour la lumière visible. Ce que l'on appelle « bande interdite » correspond à l'intervalle d'énergie dans lequel un porteur de charge ne peut pas se trouver. Cet écart apparaît dans le cadre de la physique des semi-conducteurs, il se situe entre la bande de valence et la bande de conduction.

Les équipes s'attachent alors à démontrer leur utilité dans des applications concrètes et travaillent d'ores et déjà à la création de filtres à bande interdite pour la lumière à partir de ces matériaux. Les propriétés photoniques de ce nouveau diamant colloïdal pourraient bien impacter la façon dont les technologies optiques sont produites.

Clusters tétraédriques à patch, briques de base colloïdales pour l'auto-assemblage d'une structure diamant

© David Pine



### Diagnostic : une méthode RMN pour caractériser la plasticité des membranes nucléaires

Afin de mieux comprendre la plasticité de la membrane nucléaire, une équipe de chercheurs du CBMN avec des partenaires espagnols et anglais ont travaillé sur des membranes de cellules embryonnaires de foie humain. Leur analyse, alliant la spectrométrie de masse et la RMN (résonance magnétique nucléaire), a permis de mesurer l'élasticité des membranes en l'associant à leur composition lipidique. Cette approche nouvelle pourrait être un indicateur dans le diagnostic de pathologies liées au cancer ou à la dystrophie musculaire.

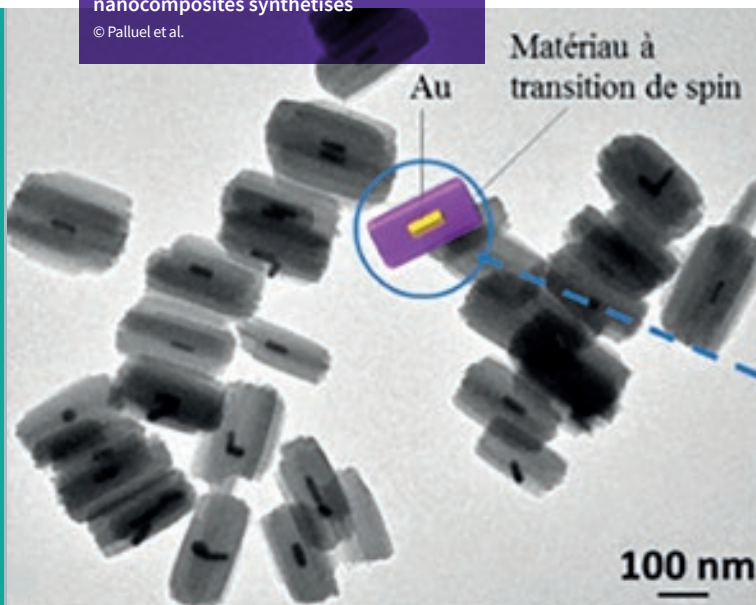
### De l'or en nanobareau pour un stockage de l'information moins énergivore

Les informations peuvent être stockées sur tout support capable de passer de manière contrôlée entre deux états stables qui correspondent chacun au 0 et au 1 du système binaire. On peut ainsi écrire sur des matériaux à transition de spin qui présentent deux états magnétiques distincts. Miniaturisés en nanoparticules à effet mémoire, ces matériaux promettent un traitement des données sur un volume bien plus réduit qu'avec un disque dur. La commutation entre ces deux états peut être induite par la lumière, mais ces systèmes sont encore trop gourmands en énergie pour être popularisés.

Grâce à des nanocomposites alliant un composé à transition de spin et des barreaux d'or nanométriques, des chercheurs de l'ICMCB et du LOMA ont réduit d'un facteur 100 000 la consommation énergétique d'une de ces architectures. Ils travaillent à présent à l'amélioration de ces matériaux pour développer des applications fiables de mémoire.

Image de microscopie électronique des nanocomposites synthétisés

© Palluel et al.





## Des chloroplastes biomimétiques pour capturer et convertir le CO<sub>2</sub> à la lumière

*Dans la nature, la photosynthèse a lieu dans des compartiments spécialisés, les chloroplastes des plantes.*

*En utilisant la biologie de synthèse et la microfluidique, des scientifiques de la Société Max Planck et du CRPP ont pu construire des systèmes de la taille d'une cellule, capables de photosynthèse à l'interface des mondes biologiques et artificiels. De belles perspectives pour capturer et convertir le CO<sub>2</sub>.*

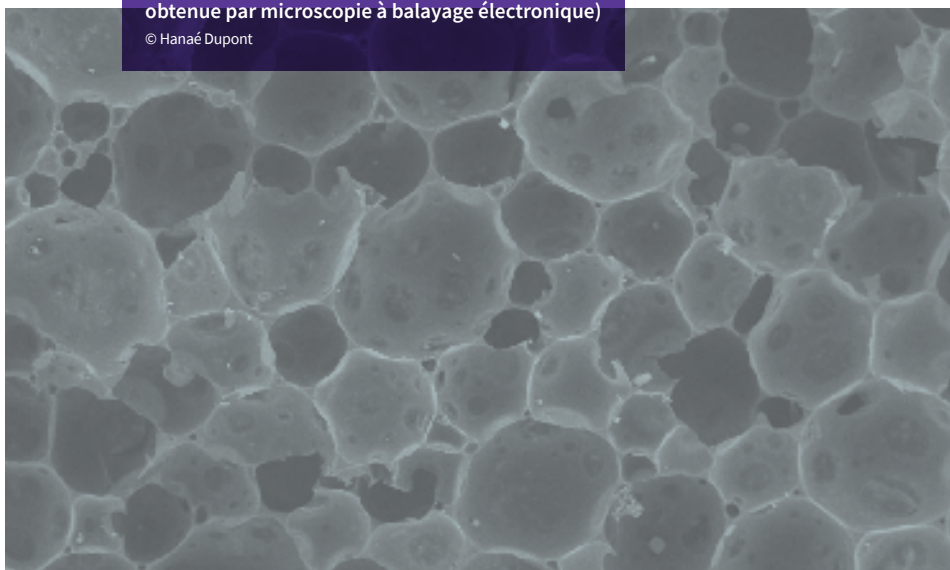
Laurent Billon travaillant sur les microgels

© Doud Photos



Structure poreuse d'une mousse solide (image obtenue par microscopie à balayage électronique)

© Hanaé Dupont



## Du sucre et du bois dans des émulsions de Pickering pour élaborer des matériaux verts

Une étroite collaboration entre le LCPO et le CRPP a pour but de développer des émulsions de Pickering stabilisées par des particules d'origine naturelle à base de polysaccharides. Une émulsion de Pickering est une émulsion stabilisée par des particules solides qui s'absorbent à l'interface entre les deux phases.

En polymérisant ces systèmes colloïdaux, des mousses solides aux propriétés mécaniques renforcées par la présence de particules aux interfaces ont été élaborées. Par ailleurs, en introduisant sur les particules stabilisantes des groupements fonctionnels sensibles au pH, à la lumière ou aux enzymes, des émulsions intelligentes capables de libérer à la demande des principes actifs, ont été conçues. La possibilité de pouvoir contrôler la stabilité de telles émulsions et de dégrader en sous-produits totalement biocompatibles les nanoparticules stabilisantes permet d'envisager de nombreuses applications pour le biomédical, la cosmétique ou encore l'agro-alimentaire.

Ainsi, cette association des sciences des colloïdes et des polymères permet d'entrevoir la naissance de nouveaux systèmes intelligents et durables.

## Microgels : what else ?

Depuis 2011, l'IPREM collabore avec LVMH Recherches sur la synthèse et la caractérisation de microgels biocompatibles présentant des propriétés filmogènes sur la peau et d'encapsulation / relargage d'actifs cosmétiques (2 brevets en 2015 et 2016). En 2016, cette collaboration s'est enrichie avec le partenariat de la société URGO (2 brevets en 2019).

En 2019, des microgels bio-inspirés dits de « deuxième génération » ont été développés et brevetés pour générer des couleurs dites physiques, sans pigments ou colorants.

L'IPREM, qui continue ses recherches, a mis au point une troisième génération de microgels bio-inspirés pour l'adhésion et le relargage de facteur de croissance cellulaire sur muqueuses humides pour le traitement de cancers liés à des thérapies radiatives. En 2020, un sixième brevet, portant sur les travaux du laboratoire en lien avec l'université de Stanford Medecine, a complété le portefeuille de brevets de cette technologie.

# DÉCRYPTER LES SOCIÉTÉS

*Élaborer des théories, méthodes et outils pour décrire, analyser et comprendre les sociétés et leur fonctionnement animent les chercheurs dans les laboratoires aquitains.*

## DéCiSiF - Les enjeux locaux de la transition

*Le projet DéCiSiF, qui s'est terminé en 2020, est un projet de recherche porté par le laboratoire Passages dont l'objectif principal est d'analyser les leviers et les freins à la mise en œuvre de la transition écologique, économique et sociale à l'échelle locale. Les scientifiques se sont concentrés sur la mise en action des acteurs locaux dans une ville où les enjeux environnementaux et les signaux du changement climatique paraissent a priori peu spectaculaires.*



Loïc Espinasse en cours d'acquisition 3D par lasergrammétrie de l'extra dos des voûtes de la cathédrale de Notre Dame

© Nicolas Baker, CNRS Images

## Chantier Scientifique Notre Dame

Suite à l'incendie d'avril 2019, un chantier de sécurisation et de restauration du site a été entrepris ainsi qu'un chantier scientifique. L'objectif est d'étudier la cathédrale, le bois de sa charpente, la pierre, les vitraux et le plomb. L'un des groupes de travail s'est rendu au-dessus des voûtes équipé d'un scanner laser permettant d'obtenir une image en 3D du lieu.

L'objectif était de créer une sauvegarde numérique de cette partie de la cathédrale avant que les indices liés à l'incendie ne soient retirés.

Une autre équipe met à disposition un outil de documentation collaborative, ArcheoGRID développé par Archeovision afin de permettre aux membres du chantier scientifique de Notre-Dame de disposer de l'ensemble de la documentation sur l'édifice, comprenant des milliers de photographies mais aussi les relevés 3D effectués par différentes équipes dont celle d'Archeovision.

## La grotte de Cussac révèle des pratiques funéraires complexes vieilles de 30 000 ans

Les pratiques mortuaires des populations préhistoriques européennes de culture gravettienne offrent une perspective unique sur la complexité sociale au Paléolithique supérieur. Elles étaient jusqu'alors principalement connues par des sépultures à inhumation, relativement abondantes pour cette période. Le laboratoire PACEA présente l'étude bioanthropologique de vestiges humains gravettiens découverts dans la Grotte de Cussac, une grotte ornée située en Dordogne. Ces accumulations d'ossements reposant à même le sol témoignent de différentes formes de dépôts, ainsi que du prélèvement et de la translation de certains éléments squelettiques, révélant des comportements funéraires divers et complexes.



Accumulation d'os humains déconnectés reposant dans une bauge d'ours

© P. Mora, PCR Cussac / Ministère de la Culture.

## Le rôle des inventeurs étrangers dans les acquisitions d'entreprises internationales

Des chercheurs du GREThA ont exploré le rôle des migrants internationaux dans l'orientation des investissements directs étrangers vers leur pays d'origine. L'objet d'étude concerne les fusions et acquisitions transfrontalières des scientifiques et ingénieurs étrangers engagés dans les activités inventives des entreprises (inventeurs migrants).

L'article émet l'hypothèse que les réseaux sociaux internationaux des inventeurs migrants peuvent être mis à profit par leurs employeurs afin d'identifier et d'intégrer les connaissances pertinentes sur les cibles d'acquisition dans le pays d'origine des inventeurs. Les auteurs constatent que les inventeurs migrants ont un effet considérable sur l'acquisition d'entreprises vers leur pays d'origine.



Le rôle des inventeurs étrangers dans les acquisitions d'entreprises internationales

© Timo Wielink / Unsplash

## Métissages biologiques entre migrants néolithiques et chasseurs-cueilleurs locaux en Europe de l'Ouest

Une équipe franco-allemande a publié les premières données paléogénomiques documentant les processus de métissage entre les premiers fermiers néolithiques arrivant dans l'ouest de l'Europe et les chasseurs-cueilleurs locaux. En utilisant la structure génétique des chasseurs-cueilleurs européens, différents schémas de métissage ont pu être définis au sein des groupes néolithiques. Une variabilité régionale importante caractérise ces processus, liée aux deux courants de Néolithisation identifiés, montrant notamment des échanges biologiques précoces et durables dans le sud de la France, phénomène unique dans l'ouest de l'Europe. L'étude menée par le laboratoire PACEA documente de façon nuancée l'impact biologique de la Néolithisation.

Une copie du Coran montrant la première sourate sur la page de droite

© Habib M'henni / Wikipédia



## Quand les récits s'entrechoquent : Les fondements du fondamentalisme islamique

Le patrimoine est la revendication formulée par un groupe sur un héritage du passé. Il existe cependant différentes façons de lire l'histoire. L'idée occidentale d'un patrimoine mondial valorise un passé culturellement diversifié qui trouve son aboutissement dans le présent.

À l'inverse, le fondamentalisme islamique cherche à se conformer à son époque fondatrice en condamnant toute déviation de ce fondement particulier. Des chercheurs du laboratoire LAM explorent comment ces récits contradictoires et pourtant interdépendants sous-tendent l'antagonisme entre l'Occident et le djihadisme, y compris la destruction par ce dernier d'objets patrimoniaux anciens.

# INNOVER AVEC LES SCIENCES DE L'INGÉNIEUR ET DU NUMÉRIQUE

*Pour répondre aux grands enjeux de société, les scientifiques assurent le continuum entre recherche fondamentale, ingénierie et innovation.*



Des microbulles contrôlées par une pince acoustique pour un largage ultra-localisé de médicaments

© I2M

## Des microbulles contrôlées par une pince acoustique pour un largage ultra-localisé de médicaments

Les microbulles sont quotidiennement utilisées comme agents de contraste en imagerie échographique et font plus récemment l'objet d'intenses recherches pour permettre leur utilisation comme vecteur d'agents thérapeutiques. Il est en effet envisagé que les microbulles soient capables de transporter des substances actives, cibler les zones à traiter et larguer localement les médicaments sous l'effet d'ondes ultrasonores.

Les chercheurs du laboratoire I2M ont démontré qu'il est tout à fait possible d'utiliser des « pinces acoustiques » pour manipuler des microbulles afin d'envisager leur transport et d'étudier leur capacité de largage. La manipulation d'objets sans-contact avec des pinces acoustiques est une technique très récente qui permet d'exercer des forces à distance grâce à un faisceau ultrasonore.

En utilisant cette pince acoustique à travers des couches de matériaux bio-mimétiques, élastiques et opaques à la lumière, les scientifiques ont réussi à dépasser la principale limite des pinces optiques, objet du prix Nobel de physique en 2018. Les scientifiques ouvrent ainsi la voie à une application plus large des pinces acoustiques en biologie, ingénierie et biomédecine.

## Concilier une modélisation qualitative, abstraite et qui passe à l'échelle pour les réseaux biologiques

La prédiction de processus biologiques complexes, comme la division cellulaire, demande de prendre en compte un grand nombre d'éléments dont nous possédons une connaissance globale mais dont le détail nous échappe encore trop souvent. Les réseaux booléens, issus de la logique du même nom, où les composants n'ont que deux états possibles (vrai ou faux), ont été introduits en biologie dans les années 60 pour faire face à ces difficultés.

Un chercheur du LaBRI a proposé un nouveau type de réseau booléen apportant une garantie mathématique de ne manquer aucun comportement possible. Il suggère de « concilier une modélisation qualitative, abstraite et qui passe à l'échelle pour les réseaux biologiques ». Paradoxalement, ce système est moins gourmand en puissance de calcul et pourrait s'appliquer à des cas aussi vastes qu'un génome entier.

## La mécano-biologie décryptée par microscopie de super-résolution

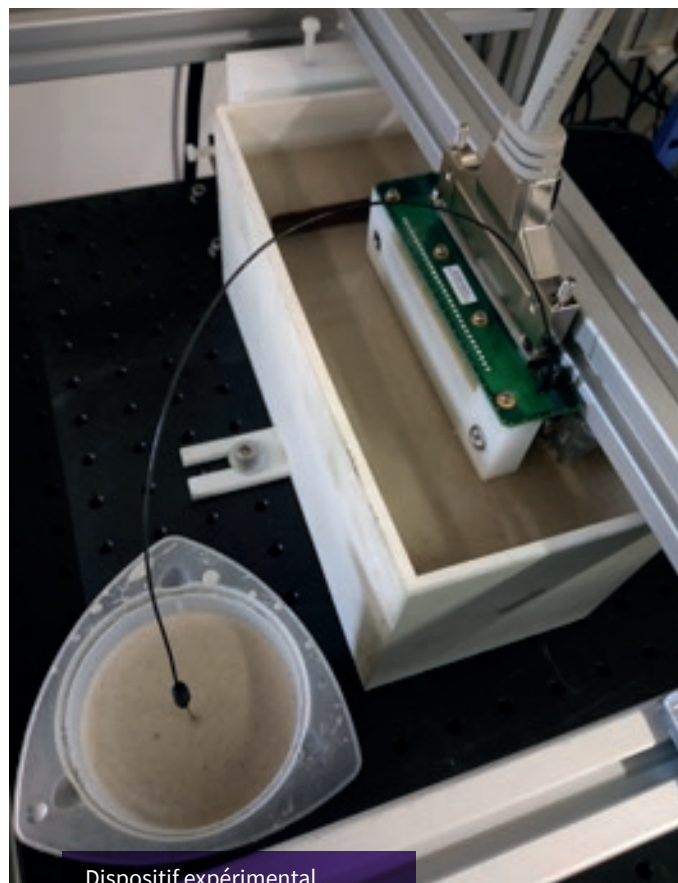
Les cellules s'adaptent et répondent à une multitude de stimuli mécaniques. Cependant, les mécanismes moléculaires de la mécanosensibilité cellulaire sont encore méconnus. Les scientifiques de l'IINS ont réussi à étudier, pour la première fois dans des cellules vivantes, les réponses mécaniques des protéines au sein de structures mécanosensibles. Pour ce faire, là où aucune technologie ne le permettait auparavant, les chercheurs ont combiné les techniques de microscopie de super-résolution et d'étirement cellulaire dans un dispositif miniaturisé innovant.

## Numérique et expérimental pour améliorer l'imagerie sismique

L'imagerie sismique permet de dresser des cartes du sous-sol grâce à l'analyse des champs sismiques mesurés à la surface. Cette analyse nécessite l'application d'algorithmes complexes s'exécutant sur des calculateurs à hautes performances. Le projet CHICKPEA, mené par des scientifiques du LMAP, en collaboration avec le LFCR et soutenu par E2S UPPA, développe de nouvelles méthodes numériques pour simuler la propagation d'ondes élastiques et électromagnétiques dans des milieux poreux conducteurs. Numériquement, il s'agit d'un défi qui nécessite de résoudre un problème multi-échelle posé dans un domaine poreux.

L'objectif est de développer un logiciel open source de simulation 3D dont la validation passera par la construction de solutions analytiques. Plus original, le modèle numérique sera calibré grâce à des expériences en laboratoire effectuées dans du sable saturé dans lequel des ondes mécaniques et électromagnétiques se propagent. Les scientifiques espèrent aussi proposer, avec l'aide du logiciel numérique, un protocole expérimental pour mesurer avec précision les ondes électromécaniques se propageant dans des roches poreuses.

À plus long terme, les chercheurs souhaitent développer un solveur d'inversion capable de caractériser les milieux poreux conducteurs à partir des champs mesurés. De cette façon, ils contribueront à l'amélioration de l'imagerie sismique pour considérer des applications liées aux géo-ressources comme la géothermie, le captage ou stockage de CO<sub>2</sub>, la gestion des nappes phréatiques.

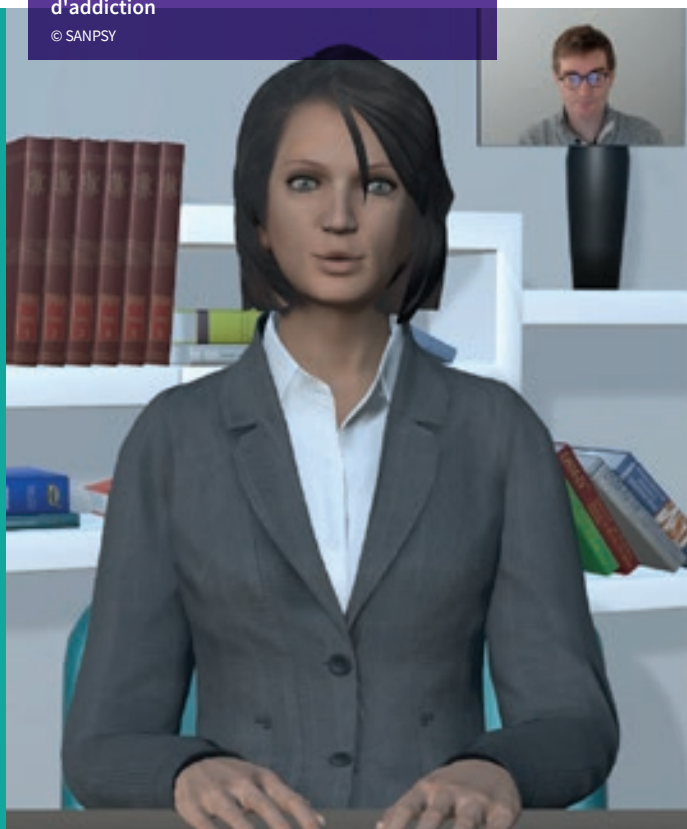


Dispositif expérimental

© LFCR

### Médecin virtuel pour le diagnostic d'addiction

© SANPSY

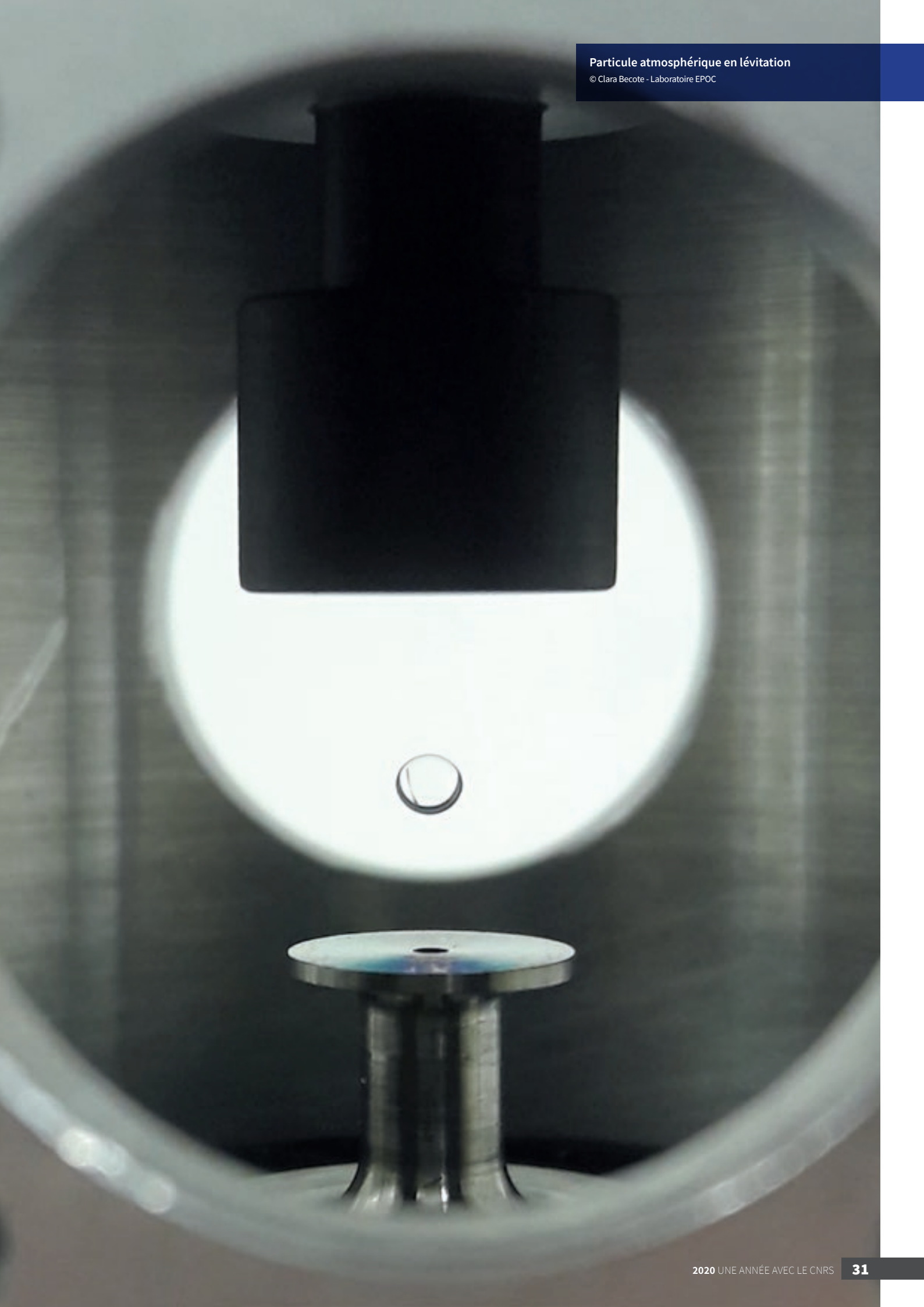


## L'acceptabilité d'un agent virtuel pour le dépistage de troubles mentaux

Les chercheurs du laboratoire Sanpsy ont étudié l'acceptabilité d'un agent virtuel conçu pour aider les médecins à évaluer les malades. Le sentiment de confiance ressenti par les malades est le garant principal de l'acceptabilité de l'agent. Les personnes âgées et à faible niveau d'éducation sont les plus favorables à l'usage des agents. Ceci montre l'importance d'une recherche interdisciplinaire combinant des expertises en informatique et en médecine (dialogue médecin-malade) pour mieux concevoir les outils de E-santé.

# L'INNOVATION EN 2020

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



## RAYONNEMENT SANS FRONTIÈRE

**Le CNRS a pour mission de « dépasser les frontières », celles de la connaissance et du savoir mais aussi les frontières géographiques et celles entre le monde de la recherche et le grand public.**

### « Les couleurs perdues d'Aubusson », retrouver les couleurs du siècle des Lumières

Des scientifiques de L'IRAMAT - CRP2A ont étudié, à la Cité internationale de la tapisserie (Aubusson), des œuvres composées de fils de soie et de laine, colorés par des substances naturelles datant du 18<sup>e</sup> siècle. Grâce à des méthodes qui leur permettent de remonter le temps, ils tentent de déterminer les recettes utilisées par les teinturiers de l'époque.

Ce projet pluridisciplinaire représente une nouveauté en matière de recherche expérimentale dans le domaine de la tapisserie. Il nécessite de développer une méthodologie spécifique pour l'étude, notamment, de tapisseries anciennes. Il s'appuie sur l'expérience acquise au cours des dernières années sur l'analyse non-invasive de pigments et colorants, ayant conduit, d'une part, à la constitution d'une base de données analytique sur différents supports et, d'autre part, au développement d'outils portables : imagerie hyperspectrale et fluorimétrie permettant l'analyse directement dans les musées. Le croisement des données physiques avec les données historiques, contribuera à la connaissance des techniques et matériaux, à l'histoire de l'art et à établir des diagnostics de l'état de conservation des collections.



Hortense de La Codre, Floréal Daniel et Aurélie Mounier travaillant sur un programme financé par la région autour des couleurs des tapisseries d'Aubusson  
© Cyril FRESILLON / IRAMAT-CRP2A / CNRS Photothèque

### 1<sup>ère</sup> Journée d'Étude sur la Linguistique Clinique en basque

Malgré les récentes avancées en linguistique générale, la linguistique clinique a été peu explorée dans le domaine basque. Face aux besoins de plus en plus grands auxquels sont confrontés les enseignants et les professionnels de la santé et de la parole, le laboratoire IKER a organisé, en collaboration avec l'Université Basque d'Été, « la 1<sup>ère</sup> Journée d'Études sur la Linguistique Clinique (en basque) », à Bayonne.

L'objectif de cette journée était de présenter, sur un mode de vulgarisation, une série de travaux et de projets actuels portant sur les troubles linguistiques chez les bascophones, développés dans différents domaines de recherche.

Ainsi, les participants ont pu faire le point sur les connaissances en linguistique clinique du basque, permettant aux chercheurs et aux professionnels travaillant sur cette problématique de réfléchir ensemble au développement de ce champ novateur pour le basque.

### Le laboratoire IMS aux avant-postes de l'IA matérielle

Réseaux de neurones 3D pour la traduction simultanée, intelligence artificielle pour la 6G, nanosynapses pour détecter le cancer, ces projets européens sélectionnés par le programme Horizon 2020 FET s'inscrivent totalement dans la recherche sur des technologies disruptives à fort potentiel pour l'Europe.

Ces trois succès sur le programme FET vont contribuer à renforcer le travail du laboratoire bordelais IMS sur le sujet de l'Intelligence Artificielle matérielle et des composants électroniques au service de la 6G.

### IWOCA 2020 : 31st International workshop on Combinatorial Algorithm

Depuis sa création en 1989 sous le nom d'AWOCA (Australasian Workshop on Combinatorial Algorithms), l'IWOCA offre un forum annuel aux chercheurs qui conçoivent des algorithmes pour la myriade de problèmes combinatoires qui sous-tendent les applications informatiques dans les domaines de la science, de l'ingénierie et des affaires.

Au regard de la situation sanitaire, le déroulé de cet événementiel s'est fait en webconférence du 8 au 10 juin 2020. Jusqu'à 480 personnes se sont connectées.

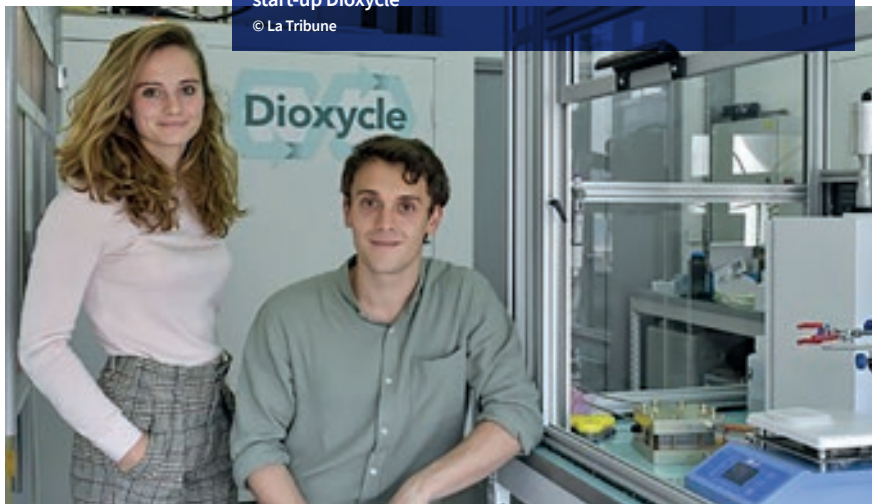


## LE CNRS, UN VIVIER DE START-UP

*Les start-up issues des laboratoires du CNRS témoignent du potentiel économique des travaux de recherche et de l'esprit d'entreprise des scientifiques.*

Sarah Lamaison et David Wakerley, les deux co-fondateur de la start-up Dioxycle

© La Tribune



### Dioxycle : recycler le CO2 industriel en produits chimiques et carburants

Dioxycle développe des solutions de valorisation des émissions industrielles de CO2. Pour ce faire, la start-up propose des technologies innovantes d'électrocatalyse permettant de convertir le CO2 en produits chimiques et carburants valorisables.

Ces technologies valorisent les résultats brevetés par les deux co-fondateurs au Collège de France. Avec plus de 10 ans de recherche combinée entre cette institution, l'université de Cambridge et Stanford, ils ont choisi de s'implanter à Bordeaux pour lancer le scale-up de leur solution. La start-up est actuellement hébergée à l'ICMCB et une convention a été signée avec l'ICMCB et le CRPP.

Dioxycle est lauréat i-lab 2020 sous le nom GFCo, dont le concours financier doit permettre la mise à l'échelle préindustrielle de sa technologie. La start-up recrute des profils chimistes ou ingénieurs (dans les piles à combustibles notamment) pour joindre leur force à ce projet ambitieux et passionnant !

### Focus sur Treefrog

Treefrog Therapeutics est créée en décembre 2018 à la suite d'un programme de maturation soutenu par l'IOGS, l'université de Bordeaux et le CNRS au sein du LP2N et accompagné par Aquitaine Science Transfert. La société est capable de produire des cellules souches « généralistes » en quantités industrielles et sans altération de leurs propriétés pour en faire des cellules spécialisées et viables.

En 2020, grâce à C-Stem™, sa plateforme technologique propriétaire pour la culture de cellules souches, la société, qui a levé plus de 10 millions d'euros depuis l'origine du projet, a signé un partenariat avec l'Établissement Français du Sang pour développer la fabrication de greffes de cellules souches hématopoïétiques dérivées de cellules souches pluripotentes induites.

## L'INNOVATION EN CHIFFRES

**106**

*start-up créées sur le territoire dont 1 cette année*

**115**

*déclarations d'inventions*

**2**

*lauréats au concours national d'innovation i-PhD*

**4**

*projets financés en pré-maturation par le CNRS*

### Focus sur OliKrom

Experte en intelligence des couleurs, la société OliKrom conçoit depuis plus de 6 ans des pigments innovants, construits sur mesure pour apporter des solutions concrètes dans de nombreux secteurs. L'aventure d'OliKrom commence par plus de 15 ans de recherches fondamentales menées par Jean-François Létard au sein de l'ICMCB, qui crée l'entreprise en 2014.

En 2020, la société, qui a déployé sa peinture photoluminescente *LuminoKrom* pour sécuriser les mobilités de nuit en éclairant les pistes cyclables, est l'une des 12 entreprises françaises à innovations majeures selon INPI France.

## DÉVELOPPER DES PARTENARIATS DURABLES

*La valorisation et le transfert de résultats de la recherche font partie intégrante des missions du CNRS afin de développer des partenariats durables au service de l'innovation et du progrès.*

Sacs en géotextiles destinés à protéger la dune de l'érosion sur la plage de Biscarrosse  
© Cyril FRESILLON/EPOC/CNRS Photothèque



### Projet ECOCOV

L'un des enjeux majeurs pour la Région Nouvelle-Aquitaine est la sensibilisation des habitants de son territoire aux enjeux de la transition environnementale et climatique. Or, la crise sanitaire de la COVID-19 participe à la redéfinition du contexte d'interprétation des informations liées aux enjeux environnementaux. Elle risque de renforcer le clivage entre les partisans d'une sortie de crise guidée par une accélération de la transition environnementale et climatique ou par une stabilisation rapide de l'économie de marché. Ainsi la Région Nouvelle-Aquitaine a la volonté de favoriser les pratiques écoresponsables et l'engagement écologique dans un contexte à haut potentiel de tensions sociales. L'objectif du projet ECOCOV est de vérifier si la sortie de la crise est toujours conciliable aux yeux des habitants du territoire néo-aquitain avec la transition environnementale et climatique telle que favorisée par la Région.

### L'Institut Cognition labellisé Institut Carnot

*Après sa création et trois années de dispositif Tremplin Carnot, l'Institut Cognition a été labellisé Carnot par le Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation suite au 4<sup>ème</sup> appel à candidature.*

### Chaire industrielle ORHYON ANR

En 2020, la Chaire industrielle ORHYON a obtenu un financement de l'ANR et d'Engie pour un budget total de 1,1 Million d'euros. Cette chaire est portée par un Enseignant-Chercheur à l'IPREM et se fait en collaboration avec l'IFPEN.

Il répondra aux problématiques de la mobilité et de la réactivité bio-géochimique de l'hydrogène dans les milieux poreux naturels en tenant compte des micro-organismes du sous-sol profond. Les résultats obtenus permettront une meilleure compréhension des mécanismes régissant le transport et la rétention de l'hydrogène dans les formations géologiques. Ils permettront également de mettre au point des outils et méthodologies pour réduire les risques relatifs au stockage en milieu poreux. Pour finir, ils permettront de préciser le potentiel de l'hydrogène naturel comme ressource énergétique et de fournir des guides pour l'exploration en vue de son exploitation.



L'hydrogène est une ressource énergétique pour les micro-organismes depuis des milliards d'années

© Marion Guignard

## Création du LABCOM So Ph'AIR « Solutions for Pheromones Analysis in Air »

Le LABCOM So Ph'AIR s'appuie sur une collaboration scientifique de 5 ans entre M2i et IMT Mines Alès, tutelle secondaire de l'IPREM. M2i est leader dans le domaine des phéromones pour la protection biologique des plantes et des cultures comme alternative aux pesticides. IMT Mines Alès et l'IPREM possèdent des compétences en matière de développement de méthodes d'échantillonnage et d'analyse de composés organiques volatils et semi-volatils en traces dans l'air et à l'interface matériau/air. Ainsi, une synergie de compétences et d'objectifs existe entre les partenaires qui ont souhaité structurer un partenariat fort sur le long terme.

Le LABCOM So Ph'Air s'organise autour d'un programme de recherche et de développement sur 3 ans avec pour objectif de mieux comprendre les mécanismes de diffusion dans l'air des phéromones, élément clé dans le développement de solutions de biocontrôle.

## Traitement mini-invasif

Actuellement, les chirurgiens travaillent sur des techniques opératoires visant à minimiser le traumatisme chirurgical dû aux incisions. La douleur post opératoire est moindre, la récupération plus rapide, et la durée d'hospitalisation et d'immobilisation s'en trouvent énormément réduites. Deux innovations, issues de la recherche publique néo-aquitaine et licenciées par la SATT Aquitaine à des entreprises spécialisées, vont permettre de franchir ce cap dans la prise en charge des patients avec des traitements mini-invasifs.

Développé par des chercheurs de l'IMB, un nouveau logiciel va permettre d'améliorer la précision et la sécurité du geste du radiologue interventionnel lors de procédures minimalement invasives. Une licence d'exploitation a été signée entre la SATT Aquitaine Science Transfert et la société grenobloise IMACTIS, spécialisée en radiologie interventionnelle assistée par ordinateur, pour commercialiser cette solution innovante.

## Cell Organ-izers

**Confrontés aux mêmes problématiques pour leurs travaux de recherche académiques ou leurs clients, l'IINS et la société Alvéole ont décidé de s'associer en créant un Laboratoire commun.**

**Intitulé « Cell Organ-izers », il a pour objectif d'alimenter un véritable partenariat de recherche, susceptible d'avoir un effet levier à la fois en termes de production scientifique et d'innovation.**

## Concours national d'innovation i-PhD

Pour sa première édition, le concours d'innovation i-PhD organisé par le Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation et par Bpifrance, a récompensé deux jeunes docteurs des laboratoires de notre circonscription, porteurs des projets de création d'entreprise REFLECT et MYOTACT.

- Corey Butler, portant le projet de microscopie tridimensionnelle REFLECT issu de l'IINS.
- Matthieu Guemann, portant le projet MYOTACT concernant l'apprentissage de l'utilisation de prothèses de membres supérieurs et issu de l'INCLIA.

Pour répondre au défi de doubler le nombre de start-up Deeptech en France, ce nouveau concours vise à soutenir les jeunes chercheurs souhaitant valoriser leurs travaux de recherche à travers la création d'une entreprise mettant en œuvre des innovations de rupture.

Accompagnés notamment par la SATT Aquitaine Science Transfert, ces trois projets à fort potentiel sont également portés par le consortium Aquitaine French Tech Seed qui va assurer un vrai continuum dans l'accompagnement de la création de ces trois start-up Deeptech en région.

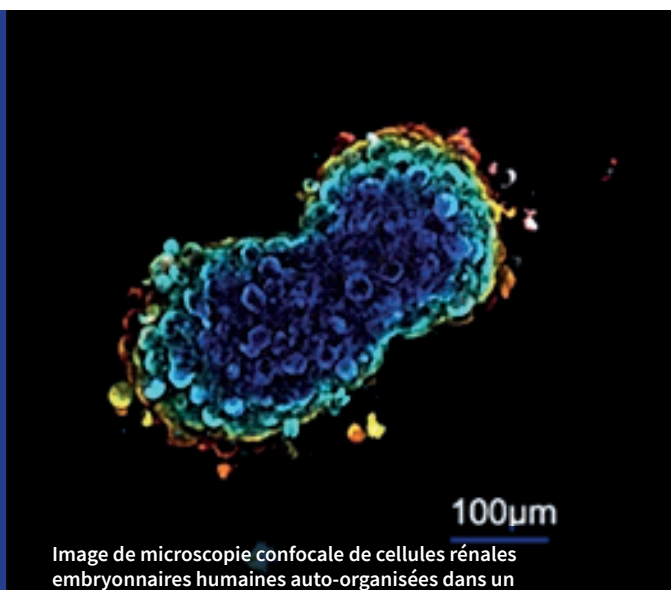


Image de microscopie confocale de cellules rénales embryonnaires humaines auto-organisées dans un modèle d'hydrogel

© Aurélien Pasturel / Cell Organ-izers / IINS CNRS / ALVEOLE

# LES RESSOURCES EN 2020

Dans le contexte de l'épidémie de la Covid-19, les fonctions support de la délégation Aquitaine du CNRS ont à la fois mis en place des dispositifs pour gérer au jour le jour les conséquences humaines et techniques de la crise sanitaire et continuer de faire avancer l'établissement sur le chemin de l'innovation organisationnelle.



Avec le CNRS, dépassons  
les frontières de la connaissance

La variabilité des connexions cérébrales chez l'humain  
modèle des maladies neurodégénératives (CNRS, CNRS, Université de Bordeaux)  
Pour aller plus loin : [www.aquitaine.cnrs.fr](http://www.aquitaine.cnrs.fr) @CNRSaquitaine



Centre National de la  
Recherche Scientifique  
Délégation Régionale

## LE COLLECTIF EN TEMPS DE COVID

**Le CNRS s'est mobilisé durant la crise sanitaire en prenant de multiples initiatives pour que ses ressources continuent à appuyer au mieux la recherche.**

### Maintenir l'offre et mobiliser les services

Durant la pandémie de la Covid-19, la délégation régionale, avec l'aide de son Service Prévention et Sécurité (SPS), a mis en œuvre son Plan de Continuité d'Activité (PCA). Ce dernier a permis le maintien de toutes les activités des services ressources de la délégation, en appuie à la cinquantaine d'unités de la circonscription. Au-delà du maintien, la délégation a pu mobiliser ses acteurs, en particulier ceux de prévention, autour de différentes actions phares.

Pendant le confinement, le SPS, a participé activement à la fabrication de solution hydro-alcoolique (voir l'article ci-dessous). De plus, grâce à l'implication des agents de prévention, les consignes et conseils émanant de la direction générale et du ministère sur la reprise des activités en présentiel, ont pu être diffusés de manière cohérente et efficace.

Le SPS a également servi de point de relai des masques achetés par le CNRS au niveau national et distribués au niveau local à tous les personnels des unités hébergées dans les bâtiments CNRS. Enfin, il a mis en œuvre les différents protocoles sanitaires successifs de restauration collective pour rouvrir le restaurant administratif et assurer la sécurité de ses usagers.

### La prévention et la sécurité, une responsabilité commune

La direction générale du CNRS a passé au début du mois d'avril 2020 un accord avec la Fédération nationale des dispositifs de ressources et d'appui à la coordination des parcours de santé (FACS) afin de distribuer des gants et masques de protection et de fabriquer du gel hydroalcoolique pour les soignants et les aides à domicile. Un premier recensement des quantités de produits chimiques utiles dans les laboratoires a été organisé. Il est vite apparu que AGIR, plateforme hébergée par Bordeaux INP, était le lieu adéquat pour la production du gel hydroalcoolique dans la circonscription.

Plus de 1 000 litres de solution hydroalcoolique ont été distribués à des associations d'aide aux personnes comme SUDGIMAD, un service polyvalent d'aide et de soins à domicile ou encore vers le centre social Foyer Fraternel qui distribue des colis alimentaires aux personnes dans le besoin.

La mise en place très rapide d'un tel dispositif ne s'est pas faite au détriment de la sécurité. L'ingénieur régional de prévention et de sécurité du CNRS Aquitaine a été impliqué dès le départ pour valider les processus mis en œuvre pour cette fabrication et ce en étroite collaboration avec le conseiller de prévention de Bordeaux INP. L'équipe utilise le protocole de production de l'Organisation mondiale de la santé validé par la FACS.

## FORMATION PERMANENTE

**En 2020, 200 sessions de formation ont été organisées par la délégation Aquitaine du CNRS, autour de techniques spécifiques des différents métiers scientifiques, de l'efficacité personnelle, de la prévention et de la sécurité, des langues et du management. De nombreux stages ont été organisés en distanciel. Au total, ce sont près de 800 personnels qui ont été formés tout au long de l'année.**



Fabrication de gel hydroalcoolique  
© CNRS Aquitaine



Bidon final de SHA fabriqué  
© CNRS Aquitaine

## Plan de continuité d'activité et gestion de crise

La cellule de crise de la délégation régionale, activée dès l'annonce du premier confinement, en lien étroit avec celles des partenaires du site, a accompagné les laboratoires de son périmètre dans l'établissement et la mise en œuvre de leur plan de continuité d'activité, ainsi que, par la suite, dans leur reprise d'activité en présentiel qui a, notamment, donné lieu à la mise en place de protocoles sanitaires spécifiques.

La délégation régionale elle-même a enclenché en début de confinement son plan de continuité d'activité, établi en 2019, et assuré sur toute la période une continuité de service au bénéfice de l'ensemble des laboratoires CNRS de la circonscription aquitaine.

### Des dispositions exceptionnelles

Pendant la période de confinement, puis à la reprise du travail sur site, les agents ont pu bénéficier d'un accompagnement dédié grâce à la mobilisation de toutes et tous.

La mise en place du télétravail jusqu'à 5 jours par semaine ou le dispositif des autorisations spéciales d'absence (ASA) a permis à tout un chacun de s'organiser au mieux dans un contexte inédit. La direction de l'établissement a souhaité compléter son plan de reprise d'activités par un volet RH dédié, autour des conditions de travail de chacune et chacun. Ainsi, dès le 11 mai un retour en présentiel progressif a été rendu possible.

D'autre part, la délégation, au travers de son service de médecine, a pu accompagner les agents dans le besoin. Des consultations en visio-conférence ont pu être déployées pour l'ensemble des agents en demande, ainsi plus de 230 consultations ont pu avoir lieu pendant cette crise sanitaire avec le médecin de prévention de la délégation.

Enfin, grâce à notre partenaire la MGEN, de nombreux agents ont pu bénéficier d'un soutien psychologique afin de les aider au mieux à traverser cette situation. Autant de services mis en place pour limiter au maximum le sentiment d'isolement du collectif.

#### Mise en place du télétravail

© Freepik - mego-studio



### Maintien d'une offre de restauration auprès des personnels

Conformément aux annonces gouvernementales, le restaurant du CNRS, qui sert en moyenne plus de 500 repas par jour, a fermé ses portes le 16 mars 2020. La mobilisation de l'ensemble des acteurs concernés a permis une réouverture dès le 13 mai.

À compter de cette date, les agents de toute la circonscription ont ainsi pu bénéficier d'une offre alimentaire, adaptée aux protocoles sanitaires en vigueur. Au total, ce sont près de 40 000 repas qui ont pu être servis entre le 13 mai et le 31 décembre 2020.



Restaurant administratif CNRS à Pessac

© Service communication DR15

## LE COLLECTIF AU QUOTIDIEN

**Le CNRS Aquitaine met toutes ses ressources au service de ses laboratoires pour les accompagner au mieux dans la recherche et l'innovation.**

### Maitriser les achats

Le Service Finances, Achats et Comptabilité (SFAC) de la délégation Aquitaine du CNRS est en charge des marchés publics. En effet, le CNRS est un acheteur public, c'est-à-dire qu'il est soumis au code de la commande publique. Tout achat public est encadré et doit respecter trois grands principes : l'égalité de traitement des candidats, la liberté d'accès à la commande publique et la transparence des procédures.

La Direction des Achats de l'Etat (DAE) modélise 5 axes de performance que le SFAC doit suivre impérativement : l'achat à caractère innovant, les dispositions sociales dans les procédures, les dispositions environnementales, notifier les marchés à des PME et le gain achat. Ce dernier correspond aux gains économiques financiers réalisés grâce à la passation des marchés. L'objectif fixé à la délégation Aquitaine du CNRS est de 2,3% du montant des achats de l'année N-1, ce qui représentait 481 000€ en 2020. Les résultats de la délégation Aquitaine sont excellents puisque les gains réalisés se sont élevés à 2 385 000 €.

Pour parvenir à atteindre ses objectifs, le Pôle Achats est en lien étroit avec les scientifiques des laboratoires et des services de la délégation pour les accompagner dans leurs projets et les conseiller dans la juste définition de leurs besoins.

En 2020, 102 marchés ont été enregistrés au CNRS Aquitaine.

### Auditer les process financiers

Treize audits financiers d'unités ont été réalisés en 2020 sur la circonscription. Au final, sur la période 2018-2020, ce sont 37 audits d'unités qui ont été réalisés permettant de couvrir 92,98% du poids financier de la délégation. Ces audits, à vocation pédagogique, permettent de mesurer le degré de maîtrise des risques liés au processus d'exécution de la dépense des unités. Les audits ont démontré la maîtrise des process financiers par les unités puisque les risques ont été évalués comme « faibles ou modérés ».

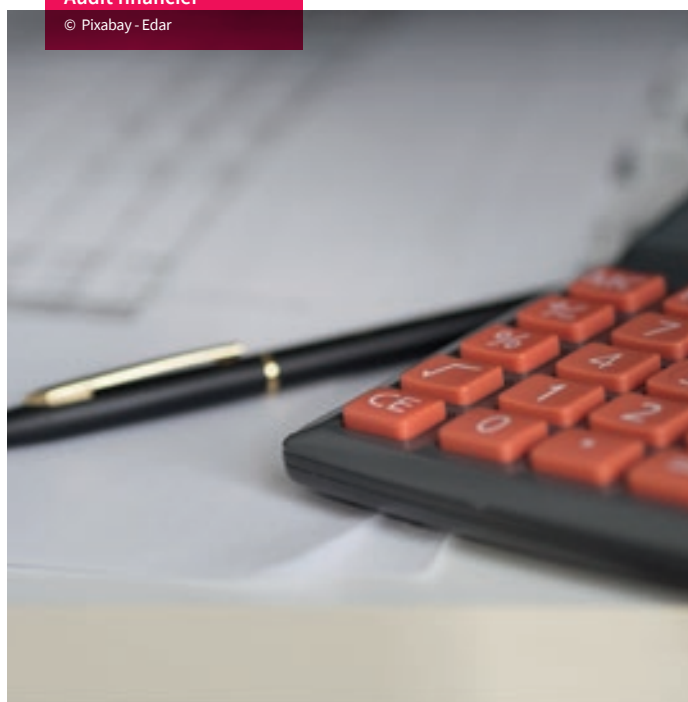
La nouvelle campagne d'audit se base désormais sur un quadriennal (2021-2024) avec toujours une priorité sur les unités représentant 90% des dépenses exécutées sur le périmètre de la délégation régionale avec 2020 comme année de référence. Un meilleur lissage pour les unités de taille intermédiaire et la mise en place d'un nouveau contrôle (contrôle sur pièces à distance) pour les unités ayant un volume financier inférieur à 50 000 € seront également mis en place.

## CONTRATS DE RECHERCHE

**Au cours de l'année 2020, la délégation Aquitaine a signé 177 contrats (pour un montant de 27 275 884,39 €) pour un total de 700 contrats ouverts.**

#### Audit financier

© Pixabay - Edar







Chercheurs et équipe organisatrice présents sur le Circuit scientifique bordelais

© CNRS Aquitaine

## Village des sciences de Cap Sciences

A l'occasion de la Fête de la science, Cap Sciences a organisé son Village des sciences les 10 et 11 octobre 2020. Autour de la thématique « La relation de l'homme à la nature », des stands, des ateliers, des conférences et des projections ont été proposés au grand public.

Plus de 1 000 personnes ont exploré les rapports entre l'humain et le monde vivant, ont compris l'impact sur la planète, ont imaginé les équilibres de demain et les enjeux de société à venir.

Au total, une dizaine de chercheurs des laboratoires bordelais du CNRS et de ses partenaires ont participé à cette manifestation.

## Le circuit scientifique bordelais

Comme chaque année, le Circuit scientifique bordelais est organisé dans le cadre de la Fête de la science. Du fait de la situation sanitaire, l'événement s'est déroulé « Hors les murs ». Les chercheurs sont donc partis à la rencontre d'élèves d'établissements situés à Bazas (33), Villeneuve-sur-Lot (47), Nontron (24) et Lormont (33).

Plus de 600 adolescents ont découvert l'univers des sciences autour d'ateliers et ont pu échanger avec des scientifiques, notamment sur les métiers de la recherche.

L'événement a eu lieu du lundi 5 au vendredi 9 octobre 2020.

## Rencontres Cinéscience

Cette année encore, le CNRS s'est associé à l'UGC de Talence pour proposer les « Rencontres Cinéscience ».

En mars, le film « De Gaulle » réalisé par Gabriel Le Bomin a réuni près de 200 personnes. En octobre, le film franco-belge « Petit Pays » écrit et réalisé par Éric Barbier a été visionné par plus de 90 personnes. Ces projections ont été suivies de débats animés par le politologue Jean Petaux..

## Concours photos dans les laboratoires du CNRS Aquitaine

En 2020, le CNRS Aquitaine a organisé un jeu-concours auprès des laboratoires de la circonscription afin de sélectionner le nouveau visuel de la façade de la délégation.

Un jury présidé par André Le Bivic, Directeur de l'Institut des sciences biologiques et Directeur scientifique référent pour la circonscription, et constitué du Maire de Talence, Emmanuel Sallaberry, du Directeur général de Cap Sciences, Raphaël Dupin et du Délégué régional du CNRS Aquitaine, Younis Hermès, s'est réuni le 6 novembre 2020 afin de choisir le futur visuel qui habille l'entrée de la délégation.

Parmi une centaine de propositions le jury a attribué trois prix et sélectionné une dizaine de photos qui seront exposées sur les grilles du Parc Peixotto de Talence. Ainsi le premier prix récompense une image de Michel Thiebaut de Schotten directeur de recherche CNRS à l'IMN.



Façade de la DR15 habillée avec l'image du premier prix du concours photo qui récompense Michel Thiebaut de Schotten (IMN)

© CNRS Aquitaine

## Semaine européenne du handicap

À l'occasion de la 24<sup>ème</sup> édition de la Semaine Européenne pour l'Emploi des Personnes Handicapées (SEEPH), qui s'est déroulée du 16 au 20 novembre 2020, le service des ressources humaines et l'assistante sociale du CNRS Aquitaine ont proposé aux agents de la délégation régionale de tester leurs connaissances sur le handicap et l'emploi en participant au Handi Poursuite.

Les participants ont été invités à adresser leur résultat. Un tirage au sort a eu lieu pour déterminer 5 lauréats parmi les meilleurs résultats.

Les lauréats se sont vus remettre un exemplaire de la revue de Carnets de Science du CNRS.

## La Nuit Européenne des Chercheurs

Le vendredi 17 novembre 2020, Cap Sciences, le CNRS Aquitaine, l'université de Bordeaux et l'Université Bordeaux Montaigne inauguraient leur première Nuit européenne des chercheurs 100% connectée. Confinés, les participants ont rencontré le temps d'une soirée numérique, des chercheurs issus de nos différents laboratoires pour échanger et découvrir les particularités de leur métier.

Speed searching, secret story, secret derrière la porte, secrets sur les ondes... Les animations proposées étaient nombreuses et variées. Près de 2 000 personnes ont percé les « Petits secrets nocturnes », thème de la soirée, des 52 chercheurs mobilisés pour l'événement et des 8 grands projets européens.

Pour finir, les vidéos réalisées par le site d'information Curieux!, partenaire de l'événement, ont connu un franc succès avec plus de 160 000 vues.

## Journée académique de l'innovation

Organisée chaque année dans l'académie de Bordeaux, la journée académique de l'innovation rassemble les enseignants de collèges et lycées pour échanger sur les pratiques et les expérimentations pédagogiques.

Cette année, le service communication de la délégation régionale a présenté, à une trentaine de personnes, le jeu du tableau périodique des éléments.

L'objectif était de faire découvrir cette nouvelle activité ludique développée par le CNRS Aquitaine et ses partenaires dans le cadre de l'« Année de la chimie, de l'école à l'université ».

# CARNETS DE SCIENCE



## Carnets de Science - Printemps / Été 2020

### Les ondes térahertz enfin domptées

De la sécurité aux télécommunications en passant par la médecine, aucun domaine ne semble échapper aux ondes térahertz. Domptés par les scientifiques, ces rayons situés entre l'infrarouge et les micro-ondes feront bientôt partie de notre quotidien. Plusieurs chercheurs s'expriment sur le sujet notamment un scientifique du LOMA.

### Dépolluer les océans : n'est-il pas trop tard ?

Une chercheuse du laboratoire EPOC réagit au sujet des pollutions par les produits chimiques qui mettent en péril l'ensemble des écosystèmes marins.

### Nouveaux regards sur la dépression

S'il ne fait plus de doute aujourd'hui que la dépression est une maladie organique, les chercheurs continuent d'en explorer les mécanismes. Grâce au développement des nouvelles technologies, de nouveaux pans de recherche s'ouvrent à eux. Un chercheur de l'Incia nous parle de son application pour récolter des informations sur les états successifs des personnes pendant la maladie.

## Carnets de Science - Automne / Hiver 2020

### Paysages du micromonde

Les progrès en microscopie ne cessent d'agrandir la fenêtre sur le monde de l'infiniment petit, dévoilant la complexité de ses rouages et offrant un aperçu furtif de son étrange beauté. Retrouvez une photo de PACEA nous montrant le fer sous les éclaboussures de cuivre à la surface d'une pièce de deux centimes.

### La peur mise à nu

Pour comprendre la peur, les neuroscientifiques étudient les mécanismes physiologiques à toutes les échelles. Des chercheurs du laboratoire IINS s'appuient sur les modèles animaux pour décrypter les mécanismes de la mémoire émotionnelle et ainsi identifier de potentielles cibles thérapeutiques.

### Retrouver les couleurs du siècle des Lumières

Une équipe de physico-chimistes du laboratoire IRAMAT-CRP2A utilise la lumière pour déterminer les recettes des teintures fixées sur des fils de laine et de soie sur une tapisserie monumentale conservée à la Cité internationale de la tapisserie d'Aubusson.

# RÉCAPITULATIF DES PUBLICATIONS CITÉES DU RAPPORT

## LE CNRS SUR LE FRONT DU NUMÉRIQUE

### Le Big Data à l'assaut de la Covid-19

Étude internationale

Laboratoire des mathématiques et de leurs applications (LMAP, CNRS/Université de Pau et des Pays de l'Adour)

[Pour aller plus loin](https://covid-critical.com) : <https://covid-critical.com>

### Mise en ligne de l'application KANOPEE

Innovation

Sommeil, attention et neuropsychiatrie (SANPSY, CNRS/université de Bordeaux)

[Pour aller plus loin](#) :

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sanpsy.kanopee>

<https://apps.apple.com/fr/app/kanopee/id1515306550>

### Modélisation de la propagation de la COVID-19 à l'aide de graphes aléatoires

Publication dans Science Direct - DOI : 10.1016/j.chaos.2020.110077

Laboratoire des fluides complexes et leurs réservoirs (LFCR, CNRS/Université de Pau et des Pays de l'Adour/Total SA)

[Pour aller plus loin](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960077920304744) : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960077920304744>

## LE CNRS SUR LE FRONT DES SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

### Enquête (dé)confinement et COVID-19 - synthèse des premiers résultats

Étude

Passages (CNRS/Université Bordeaux Montaigne/Université de Pau et des Pays de l'Adour/université de Bordeaux/ENSAP Bordeaux)

[Pour aller plus loin](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02613500/document) : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02613500/document>

### Les transitions énergétiques et environnementales à l'épreuve de la Covid-19

Colloque

Passages (CNRS/Université Bordeaux Montaigne/Université de Pau et des Pays de l'Adour/université de Bordeaux/ENSAP Bordeaux)

[Pour aller plus loin](https://univ-droit.fr/actualites-de-la-recherche/) : <https://univ-droit.fr/actualites-de-la-recherche/>

[manifestations/35724-les-transitions-energetiques-et-environnementales-a-l-epreuve-de-la-covid-19](https://univ-droit.fr/actualites-de-la-recherche/manifestations/35724-les-transitions-energetiques-et-environnementales-a-l-epreuve-de-la-covid-19)

## LE CNRS SUR LE FRONT MÉDICAL

### Le projet Anaconda déposé dans le cadre de l'appel ANR Flash Covid-19

Microbiologie fondamentale et pathogénécité (MFP, CNRS/université de Bordeaux)

[Pour aller plus loin](https://recherche covid.enseignement-sup-recherche.gouv.fr/) : <https://recherche covid.enseignement-sup-recherche.gouv.fr/>

[en-premiere-ligne-contre-le-virus-de-la-covid-19-48921](https://recherche covid.enseignement-sup-recherche.gouv.fr/en-premiere-ligne-contre-le-virus-de-la-covid-19-48921)

### Élaboration d'une source à LEDs Uvc en mode pulsé pour la désinfection de surface

Innovation

Laboratoire de l'intégration, du matériau au système (IMS, CNRS/université de Bordeaux/Bordeaux INP)

### Recyclage des masques FFP2 grâce au CO2 Supercritique

Brevets et licences

Institut de chimie de la matière condensée de Bordeaux (ICMCB, CNRS/université de Bordeaux/Bordeaux INP)

[Pour aller plus loin](https://www.cnrs.fr/lettre-innovation/actus.php?numero=692) : <https://www.cnrs.fr/lettre-innovation/actus.php?numero=692>

### ACTION COVID-19 : Des valves pour respirateurs à destination des patients COVID-19 en réanimation

Projet région Nouvelle-Aquitaine

Institut de mécanique et d'ingénierie de Bordeaux (I2M, CNRS/université de Bordeaux/Bordeaux INP/ENSAM)

[Pour aller plus loin](https://www.pocmedia.fr/une-penurie-de-valves-de-respirateurs-evitee-en-une-semaine/) : <https://www.pocmedia.fr/une-penurie-de-valves-de-respirateurs-evitee-en-une-semaine/>

### ACTION COVID-19 : Modèle de comprimé de vaccin administré par voie buccale

Publication dans ACS Publications - DOI : 10.1021/acs.molpharmaceut.9b01190

Institut de mécanique et d'ingénierie de Bordeaux (I2M, CNRS/université de Bordeaux/Bordeaux INP/ENSAM)

[Pour aller plus loin](https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.molpharmaceut.9b01190) : <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.molpharmaceut.9b01190>

## DÉCOUVRIR LES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

### Des astronomes observent le vent d'étoiles évoluées avec des détails sans précédent

Publication dans Science - DOI : 10.1126/science.abb1229

Laboratoire d'astrophysique de Bordeaux (LAB, CNRS/université de Bordeaux)

[Pour aller plus loin](https://astrophy.u-bordeaux.fr/) : <https://astrophy.u-bordeaux.fr/>

[des-astronomes-observent-le-vent-detoiles-evolvees-avec-des-details-sans-precedents/](https://astrophy.u-bordeaux.fr/des-astronomes-observent-le-vent-detoiles-evolvees-avec-des-details-sans-precedents/)

### **L'instrument SPHERE/VLT observe les signes d'une planète en formation autour de l'étoile AB Aurigae**

Publication dans Astronomy & Astrophysics - DOI : 10.1051/0004-6361/202038008

Laboratoire d'astrophysique de Bordeaux (LAB, CNRS/ université de Bordeaux)

Pour aller plus loin : <https://astrophys.u-bordeaux.fr/linstrument-sphere-vlt-observe-les-signes-dune-planete-en-formation-autour-de-letoile-ab-aurigae/>

### **4FGL : Quatrième catalogue des sources détectées par le télescope spatial Fermi-LAT**

Catalogue de sources Fermi-LAT

Centre d'études nucléaires de Bordeaux Gradignan (CENBG, CNRS/université de Bordeaux)

Pour aller plus loin : [https://fermi.gsfc.nasa.gov/ssc/data/access/lat/8yr\\_catalog/](https://fermi.gsfc.nasa.gov/ssc/data/access/lat/8yr_catalog/)

### **Étude de la réactivité des composés organiques volatils biogéniques en lien avec la formation de nouvelles particules en forêt des Landes**

Publication dans Science Direct - DOI : 10.1016/j.atmosres.2020.104869

Environnements et paléoenvironnements océaniques et continentaux (EPOC, CNRS/université de Bordeaux)

Pour aller plus loin : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169809519312980?via%3Dihub>

## **EXPLORER LE VIVANT**

### **L'espace bleu entre les nuages : l'espace extracellulaire dans la maladie de Parkinson**

Publication dans Nature Communications - DOI : 10.1038/s41467-020-17328-9

Laboratoire photonique, numérique et nanosciences (LP2N, CNRS/université de Bordeaux/Institut d'optique graduate school)

Institut interdisciplinaire de neurosciences (IINS, CNRS/ université de Bordeaux)

Institut des maladies neurodégénératives (IMN, CNRS/ université de Bordeaux)

Pour aller plus loin : <https://insb.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/lespace-bleu-entre-les-nuages-lespace-extracellulaire-dans-la-maladie-de-parkinson>

### **Découverte du potentiel anticancéreux du cytomégavirus murin contre les cellules cancéreuses du côlon humain**

Publication dans Science Direct - DOI : 10.1016/j.omto.2020.01.007

Immunologie conceptuelle, expérimentale et translationnelle (ImmunoConcEpT, CNRS/université de bordeaux)

Pour aller plus loin : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2372770520300176?via%3Dihub>

### **Un nouvel acteur impliqué dans les troubles de la mémoire et de l'anxiété**

Publication dans Molecular Psychiatry - DOI : 10.1038/s41380-019-0641-8

Institut des maladies neurodégénératives (IMN, CNRS/ université de Bordeaux)

Pour aller plus loin : <https://insb.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/un-nouvel-acteur-implique-dans-les-troubles-de-la-memoire-et-de-lanxiete>

### **Les triglycérides contrôlent les neurones du « circuit de la récompense »**

Publication dans Science Direct - DOI : 10.1016/j.cmet.2020.02.010

Institut de neurosciences cognitives et intégratives d'Aquitaine (INICIA, CNRS/université de Bordeaux)

Pour aller plus loin : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1550413120300693?via%3Dihub>

### **Rôle neuroprotecteur du lactate dans le cadre de l'hypoxie-ischémie néonatale**

Publication dans Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism - DOI : 10.1177/0271678X20908355

Centre de résonance magnétique des systèmes biologiques (CRMSB, CNRS/université de Bordeaux)

Pour aller plus loin : <https://www.rmsb.u-bordeaux.fr/fr/actualite/>

[roumes-et-al-dans-jcbfm-le-lactate-un-nouvel-espoir-dans-le-traitement-de-lhypoxie-ischemie-du-nouveau-ne/](https://www.rmsb.u-bordeaux.fr/fr/actualite/roumes-et-al-dans-jcbfm-le-lactate-un-nouvel-espoir-dans-le-traitement-de-lhypoxie-ischemie-du-nouveau-ne/)

### **Mécanismes de liaison des anticorps thérapeutiques au CD20 humain**

Publication dans Science - DOI : 10.1126/science.abb8008

Microbiologie fondamentale et pathogénicité (MFP, CNRS/ université de Bordeaux)

Pour aller plus loin : <https://science.sciencemag.org/content/369/6505/793>

### **Mouvement de récepteurs, physiologie cérébrale, maladies neuropsychiatriques : un tryptique crucial !**

Publication dans Science - DOI : 10.1126/science.aay4631

Institut interdisciplinaire de neurosciences (IINS, CNRS/ université de Bordeaux)

Pour aller plus loin : <https://insb.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/mouvement-de-recepteurs-physiologie-cerebrale-maladies-neuropsychiatriques-un-tryptique>

### **Des désaturases chloroplastidiales de spécificité de substrat distincte régulent le pool des acides gras C18 polyinsaturés chez la picoalgue ancestrale *Ostreococcus tauri***

Publication dans *Frontiers in Plant Science* - DOI : 10.3389/fpls.2021.639330

Laboratoire de biogenèse membranaire (LBM, CNRS/université de Bordeaux)

Pour aller plus loin : <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2021.639330/full>

### **Découverte d'une nouvelle fonction cellulaire chez les poissons : perspectives pour l'aquaculture et la recherche médicale**

Publication dans *Molecular Biology and Evolution* - DOI : 10.1093/molbev/msaa127

Institut de biochimie et génétique cellulaires (IBGC, CNRS/université de Bordeaux)

Pour aller plus loin : <https://academic.oup.com/mbe/article/37/10/2887/5841670?login=true>

### **CAPTER LA MATIÈRE**

#### **Détecteur Double Chooz**

Publication dans *Nature Physics* - DOI : 10.1038/s41567-020-0831-y

Centre d'études nucléaires de Bordeaux Gradignan (CENBG, CNRS/université de Bordeaux)

Pour aller plus loin : <https://in2p3.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/double-chooz-consolide-la-valeur-th13-de-loscillation-des-neutrinos-et-la-simulation-des>

#### **Les céramiques poreuses pour le solaire à concentration en partant de l'impression 3D**

Brevet

Laboratoire des fluides complexes et leurs réservoirs (LFCR, CNRS/Université de Pau et des Pays de l'Adour/Total SA)

#### **Vers une mémoire supraconductrice à effet tunnel**

Publication dans *Nature Communications* - DOI : 10.1038/s41467-020-14379-w.

Laboratoire ondes et matière d'Aquitaine (LOMA, CNRS/université de Bordeaux)

Pour aller plus loin : <https://www.inp.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/vers-une-memoire-supraconductrice-effet-tunnel>

#### **Diamant colloïdal**

Publication dans *Nature* - DOI : 10.1038/s41586-020-2718-6  
Centre de recherche Paul Pascal (CRPP, CNRS/université de Bordeaux)

Pour aller plus loin : <https://inc.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/le-diamant-colloidal-enfin-atteint>

#### **Diagnostic : une méthode RMN pour caractériser la plasticité des membranes nucléaires**

Publication dans *Nature Scientific Reports* - DOI : 10.1038/s41598-020-61746-0

Institut de chimie et de biologie des membranes et des nano-objets (CBMN, CNRS/université de Bordeaux/Bordeaux INP)

Pour aller plus loin : <https://www.inc.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/diagnostic-une-methode-rmn-pour-caracteriser-la-plasticite-des-membranes-nucleaires>

#### **De l'or en nanobarreau pour un stockage de l'information moins énergivore**

Publication dans *Advanced Functional Materials* - DOI : 10.1002/adfm.202000447

Institut de chimie de la matière condensée de Bordeaux (ICMCB, CNRS/université de Bordeaux/Bordeaux INP)  
Laboratoire ondes et matière d'Aquitaine (LOMA, CNRS/université de Bordeaux)

Pour aller plus loin : <https://inc.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/de-lor-en-nanobarreau-pour-un-stockage-de-linformation-moins-energivore>

#### **Des chloroplastes biomimétiques pour capturer et convertir le CO<sub>2</sub> à la lumière**

Publication dans *Science* - DOI : 10.1002/adfm.202000447

Centre de recherche Paul Pascal (CRPP, CNRS/université de Bordeaux)

Pour aller plus loin : <http://www.crpp-bordeaux.cnrs.fr/spip.php?article1434>

#### **Du sucre et du bois dans des émulsions de Pickering pour élaborer des matériaux verts**

Publication dans *ACS Publications* - DOI : 10.1021/acs.biomac.0c01489

Laboratoire de chimie des polymères organiques (LCPO, CNRS, université de Bordeaux/Bordeaux INP)

Centre de recherche Paul Pascal (CRPP, CNRS/université de Bordeaux)

Pour aller plus loin : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33269594/>

#### **Microgels : what else ?**

Brevet

Institut des sciences analytiques et de physico-chimie pour l'environnement et les matériaux (IPREM, CNRS/Université de Pau et des Pays de l'Adour)

## DÉCRYPTER LES SOCIÉTÉS

### DéCiSiF - Les enjeux locaux de la transition : Décideurs et Citoyens dans un contexte urbain de Signaux Faibles

Programme de recherche

Passages (CNRS/Université Bordeaux Montaigne/Université de Pau et des Pays de l'Adour/université de Bordeaux/ENSAP Bordeaux)

[Pour aller plus loin : https://decisif.hypotheses.org/](https://decisif.hypotheses.org/)

### La grotte de Cussac révèle des pratiques rituelles et des traditions funéraires vieilles de 30 000 ans

Publication dans PNAS - DOI : 10.1073/pnas.2005242117

Laboratoire De la Préhistoire à l'actuel : culture environnement et anthropologie (PACEA, CNRS/université de Bordeaux/Ministère de la Culture)

[Pour aller plus loin : https://inee.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/la-grotte-de-cussac-situee-en-dordogne-revele-des-pratiques-rituelles-et-des-traditions](https://inee.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/la-grotte-de-cussac-situee-en-dordogne-revele-des-pratiques-rituelles-et-des-traditions)

### Chantier scientifique Notre-Dame

Participation au colloque du groupe de travail

« Données Numériques » du chantier scientifique Notre-Dame de Paris

Archéovision (CNRS/université de Bordeaux / Université Bordeaux Montaigne)

[Pour aller plus loin : https://www.notre-dame.science/donnees-numeriques](https://www.notre-dame.science/donnees-numeriques)

### Le rôle des inventeurs étrangers dans les acquisitions d'entreprises internationales

Publication dans Springer link

Groupe de recherche en économie théorique et appliquée (GREThA, CNRS/université de Bordeaux)

[Pour aller plus loin : https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03118061/](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03118061/)

### Métissages biologiques entre migrants néolithiques et chasseurs-cueilleurs locaux en Europe de l'Ouest

Publication dans Science Advances - DOI : 10.1126/sciadv.aaz5344

Laboratoire De la Préhistoire à l'actuel : culture environnement et anthropologie (PACEA, CNRS/université de Bordeaux/Ministère de la Culture)

[Pour aller plus loin : https://inee.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/metissages-biologiques-entre-migrants-neolithiques-et-chasseurs-cueilleurs-locaux-en](https://inee.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/metissages-biologiques-entre-migrants-neolithiques-et-chasseurs-cueilleurs-locaux-en)

### Quand les récits s'entre-choquent: Les fondamentaux du fondamentalisme islamique

Publication dans Research Outreach - DOI : 10.1177/1750698020921435

Les Afriques dans le monde (LAM, CNRS/Sciences Po Bordeaux)

[Pour aller plus loin : https://researchoutreach.org/articles/when-narratives-collide-fundamentals-islamic-fundamentalism/](https://researchoutreach.org/articles/when-narratives-collide-fundamentals-islamic-fundamentalism/)

## INNOVER AVEC LES SCIENCES DE L'INGÉNIEUR ET DU NUMÉRIQUE

### La mécano-biologie décryptée par microscopie de super-résolution

Publication dans Nature Cell Biology - DOI : 10.1038/s41556-020-0548-2

Institut interdisciplinaire de neurosciences (IINS, CNRS/université de Bordeaux)

[Pour aller plus loin : https://insb.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/la-mecano-biologie-decryptee-par-microscopie-de-super-resolution](https://insb.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/la-mecano-biologie-decryptee-par-microscopie-de-super-resolution)

### Des microbulles contrôlées par une pince acoustique pour un largage ultra-localisé de médicaments

Publication dans PNAS - DOI : 10.1073/pnas.2003569117

Institut de mécanique et d'ingénierie de Bordeaux (I2M, CNRS/université de Bordeaux/INP/ENSAM)

[Pour aller plus loin : https://www.cnrs.fr/fr/des-microbulles-controlees-par-une-pince-acoustique-pour-un-largage-ultra-localise-de-medicaments](https://www.cnrs.fr/fr/des-microbulles-controlees-par-une-pince-acoustique-pour-un-largage-ultra-localise-de-medicaments)

### Concilier une modélisation qualitative, abstraite et qui passe à l'échelle pour les réseaux biologiques

Publication dans Nature Communications -

Article number: 4256

Laboratoire bordelais de recherche en informatique (LaBRI, CNRS/université de Bordeaux/Bordeaux INP)

[Pour aller plus loin : https://ins2i.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/de-nouveaux-reseaux-booleens-logiques-pour-decrire-le-comportement-des-cellules](https://ins2i.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/de-nouveaux-reseaux-booleens-logiques-pour-decrire-le-comportement-des-cellules)

### Numérique et expérimental pour améliorer l'imagerie sismique

Rapport de recherche

Laboratoire de mathématiques et de leurs applications (LMAP, CNRS/Université de Pau et des Pays de l'Adour)

Laboratoire des fluides complexes et leurs réservoirs (LFCR, CNRS/Université de Pau et des Pays de l'Adour/Total SA)

[Pour aller plus loin : https://hal.inria.fr/hal-02486942](https://hal.inria.fr/hal-02486942)

### L'acceptabilité d'un agent virtuel pour le dépistage de troubles mentaux

Publication dans Nature Digital Medicine - Article number: 2

Sommeil, attention et neuropsychiatrie (SANPSY, CNRS/université de Bordeaux)

[Pour aller plus loin : https://www.nature.com/articles/s41746-019-0213-y](https://www.nature.com/articles/s41746-019-0213-y)

# LISTE DES LABORATOIRES

## **INSB**

### **BIC**

Bordeaux imaging center, CNRS/Inserm/université de Bordeaux  
[www.bic.u-bordeaux.fr](http://www.bic.u-bordeaux.fr)

### **Bio-imagerie de Bordeaux**

CNRS/université de Bordeaux  
<https://www.pibio-bordeaux.cnrs.fr/>

### **CRMSB**

Centre de résonance magnétique des systèmes biologiques, CNRS/université de Bordeaux  
[www.rmsb.u-bordeaux.fr](http://www.rmsb.u-bordeaux.fr)

### **IBGC**

Institut de biochimie et génétique cellulaires, CNRS/université de Bordeaux  
[www.ibgc.cnrs.fr](http://www.ibgc.cnrs.fr)

### **IINS**

Institut interdisciplinaire de neurosciences, CNRS/université de Bordeaux  
[www.iins.u-bordeaux.fr](http://www.iins.u-bordeaux.fr)

### **ImmunoConcEpt**

Immunologie conceptuelle, expérimentale et translationnelle, CNRS/université de Bordeaux  
[www.immuconcept.org](http://www.immuconcept.org)

### **IMN**

Institut des maladies neurodégénératives, CNRS/université de Bordeaux  
[www.imn-bordeaux.org](http://www.imn-bordeaux.org)

### **INCA**

Institut de neurosciences cognitives et intégratives d'Aquitaine, CNRS/université de Bordeaux  
[www.incia.u-bordeaux1.fr](http://www.incia.u-bordeaux1.fr)

### **LBM**

Laboratoire de biogenèse membranaire, CNRS/université de Bordeaux  
[www.biomemb.cnrs.fr](http://www.biomemb.cnrs.fr)

### **MFP**

Microbiologie fondamentale et pathogénécité, CNRS/université de Bordeaux  
[www.mfp.cnrs.fr](http://www.mfp.cnrs.fr)

### **SANPSY**

Sommeil, attention et neuropsychiatrie, CNRS/université de Bordeaux  
[www.sanpsy.univ-bordeauxsegalen.fr](http://www.sanpsy.univ-bordeauxsegalen.fr)

### **TransBioMed**

Biologie fondamentale et appliquée à la médecine, CNRS/Inserm/université de Bordeaux  
[www.transbiomed.u-bordeaux.fr](http://www.transbiomed.u-bordeaux.fr)

### **INC**

#### **ARNA**

Acides nucléiques : régulations naturelles et artificielles, CNRS/université de Bordeaux/Inserm

## **CBMN**

Institut de chimie et de biologie des membranes et des nano-objets, CNRS/université de Bordeaux/Bordeaux INP  
[www.cbmn.u-bordeaux.fr](http://www.cbmn.u-bordeaux.fr)

### **CRPP**

Centre de recherche Paul Pascal, CNRS/ université de Bordeaux  
[www.crpp-bordeaux.cnrs.fr](http://www.crpp-bordeaux.cnrs.fr)

### **ICMCB**

Institut de chimie de la matière condensée de Bordeaux, CNRS/université de Bordeaux  
[www.icmcb-bordeaux.cnrs.fr](http://www.icmcb-bordeaux.cnrs.fr)

### **IPREM**

Institut des sciences analytiques et physico-chimie pour l'environnement et les matériaux, CNRS/Université de Pau et des Pays de l'Adour  
[www.iprem.univ-pau.fr](http://www.iprem.univ-pau.fr)

### **ISM**

Institut des sciences moléculaires, CNRS/université de Bordeaux/Bordeaux INP  
[www.ism.u-bordeaux.fr](http://www.ism.u-bordeaux.fr)

### **LCPO**

Laboratoire de chimie des polymères organiques, CNRS/université de Bordeaux/Bordeaux INP  
[www.lcpo.fr](http://www.lcpo.fr)

### **LCTS**

Laboratoire des composites thermostructuraux, CNRS/université de Bordeaux/CEA/SAFRAN  
[www.lcts.u-bordeaux.fr](http://www.lcts.u-bordeaux.fr)

### **LOF**

Laboratoire du futur, CNRS/Solvay/université de Bordeaux  
[www.lof.cnrs.fr](http://www.lof.cnrs.fr)

### **PLACAMAT**

Plateforme aquitaine de caractérisation des matériaux, CNRS/université de Bordeaux  
[www.placamat.cnrs.fr](http://www.placamat.cnrs.fr)

### **Unité de soutien à la recherche IECS**

CNRS/université de Bordeaux/Inserm

## **INSHS**

### **ARCHÉOVISION**

CNRS/université de Bordeaux/Université Bordeaux Montaigne  
[www.archeovision.cnrs.fr](http://www.archeovision.cnrs.fr)

### **Ausonius**

Institut de recherche sur l'Antiquité et le Moyen-Âge, CNRS/Université Bordeaux Montaigne  
[www.ausonius.u-bordeaux-montaigne.fr/](http://www.ausonius.u-bordeaux-montaigne.fr/)

### **Centre Émile Durkheim**

Science politique et sociologie comparative, CNRS/Sciences Po Bordeaux/université de Bordeaux  
[www.durkheim.u-bordeaux.fr/](http://www.durkheim.u-bordeaux.fr/)



### **COMPTRASEC**

Centre de droit comparé du travail et de la sécurité sociale,  
CNRS/université de Bordeaux  
[www.comptrasec.u-bordeaux.fr](http://www.comptrasec.u-bordeaux.fr)

### **Fédération des sciences archéologiques de Bordeaux**

CNRS/université de Bordeaux/Université Bordeaux  
Montaigne/Ministère de la Culture

### **GREThA**

Groupe de recherche en économie théorique et appliquée,  
CNRS/université de Bordeaux  
[www.gretha.u-bordeaux.fr](http://www.gretha.u-bordeaux.fr)

### **IKER**

Centre de recherche sur la langue et les textes basques,  
CNRS/Université Bordeaux Montaigne/Université de Pau et  
des Pays de l'Adour  
[www.iker.cnrs.fr](http://www.iker.cnrs.fr)

### **IRAMAT CRP2A**

Institut de recherche sur les archéomatériaux, CNRS/  
Université Bordeaux Montaigne/Université d'Orléans/  
Université de Technologie de Belfort-Montbéliard  
[www.iram-at-crp2a.cnrs.fr](http://www.iram-at-crp2a.cnrs.fr)

### **LAM**

Les Afriques dans le monde, CNRS/Sciences Po Bordeaux  
[www.lam.sciencespobordeaux.fr/](http://www.lam.sciencespobordeaux.fr/)

### **PASSAGES**

CNRS/Université Bordeaux Montaigne/Université de Pau et  
des Pays de l'Adour/université de Bordeaux/ENSAM  
[www.passages.cnrs.fr](http://www.passages.cnrs.fr)

### **INSU**

#### **EPOC**

Environnement et paléoenvironnements océaniques et  
continentaux, CNRS/université de Bordeaux  
[www.epoc.u-bordeaux.fr](http://www.epoc.u-bordeaux.fr)

### **LAB**

Laboratoire d'astrophysique de Bordeaux, CNRS/université  
de Bordeaux  
[www.astrophy.u-bordeaux.fr/](http://www.astrophy.u-bordeaux.fr/)

### **POREA**

Pluridisciplinarité au service de l'observation et de la  
recherche en environnement et astronomie, CNRS/  
université de Bordeaux/Université de La Rochelle)

### **INSMI**

#### **IMB**

Institut de mathématiques de Bordeaux, CNRS/université  
de Bordeaux/Bordeaux INP  
[www.math.u-bordeaux.fr](http://www.math.u-bordeaux.fr)

### **IPRA**

Institut pluridisciplinaire de recherche appliquée dans le  
domaine du génie pétrolier, CNRS/Université de Pau et des  
Pays de l'Adour  
[www.ipra.univ-pau.fr](http://www.ipra.univ-pau.fr)

### **LMAP**

Laboratoire de mathématiques et de leurs applications,  
CNRS/Université de Pau et des Pays de l'Adour  
[www.lma-umr5142.univ-pau.fr](http://www.lma-umr5142.univ-pau.fr)

### **INSIS**

#### **DMeX**

Développement de méthodologies expérimentales, CNRS/  
Université de Pau et des Pays de l'Adour  
[www.imagingcenter.univ-pau.fr](http://www.imagingcenter.univ-pau.fr)

### **I2M**

Institut de mécanique et d'ingénierie de Bordeaux, CNRS/  
université de Bordeaux/Bordeaux INP/ENSAM  
[www.i2m.u-bordeaux.fr/](http://www.i2m.u-bordeaux.fr/)

### **IMS**

Laboratoire de l'intégration, du matériau au système,  
CNRS/université de Bordeaux/Bordeaux INP  
[www.ims-bordeaux.fr](http://www.ims-bordeaux.fr)

### **LFCE**

Laboratoire des fluides complexes et leurs réservoirs,  
CNRS/Université de Pau et des Pays de l'Adour/Total SA  
[www.lfc.univ-pau.fr](http://www.lfc.univ-pau.fr)

### **INS2I**

#### **LaBRI**

Laboratoire bordelais de recherche en informatique, CNRS/  
université de Bordeaux/Bordeaux INP  
[www.labri.fr](http://www.labri.fr)

### **IN2P3**

#### **CENBG**

Centre d'études nucléaires de Bordeaux Gradignan, CNRS/  
université de Bordeaux  
[www.cenbg.in2p3.fr/](http://www.cenbg.in2p3.fr/)

### **INEE**

#### **PACEA**

De la Préhistoire à l'actuel : culture, environnement et  
anthropologie, CNRS/université de Bordeaux/Ministère de  
la Culture  
[www.pacea.u-bordeaux.fr](http://www.pacea.u-bordeaux.fr)

### **INP**

#### **CELIA**

Centre des lasers intenses et applications, CNRS/université  
de Bordeaux/CEA  
[www.celia.u-bordeaux.fr/](http://www.celia.u-bordeaux.fr/)

### **LOMA**

Laboratoire ondes et matière d'Aquitaine, CNRS/université  
de Bordeaux  
[www.loma.cnrs.fr](http://www.loma.cnrs.fr)

### **LP2N**

Laboratoire photonique, numérique et nanosciences,  
CNRS/université de Bordeaux/IOGS  
[www.lp2n.institutoptique.fr/](http://www.lp2n.institutoptique.fr/)

# 2020

## UNE ANNÉE AVEC LE CNRS en Aquitaine

est un complément régional au rapport d'activité **2020, une année avec le CNRS**

**CNRS** - Délégation Aquitaine  
Esplanade des Arts et Métiers - 33402 Talence

**www.aquitaine.cnrs.fr - @CNRSAquitaine**



Direction de la publication

**Antoine Petit**

Direction de la rédaction

**Younis Hermès**

Rédaction en chef

**Claire Gouny  
Laurence Chevillot**

Rédaction, coordination,  
adaptation de la charte graphique et  
recherche iconographique

**Charlotte Pourtau**

Comité scientifique

**Thomas Boraud  
Hélène Budzinski  
Isabelle Cartron  
Yann Deval  
Urtzi Etxeberria  
Sophie Lecomte  
Sylvain Miraux  
Fabrice Piquemal**

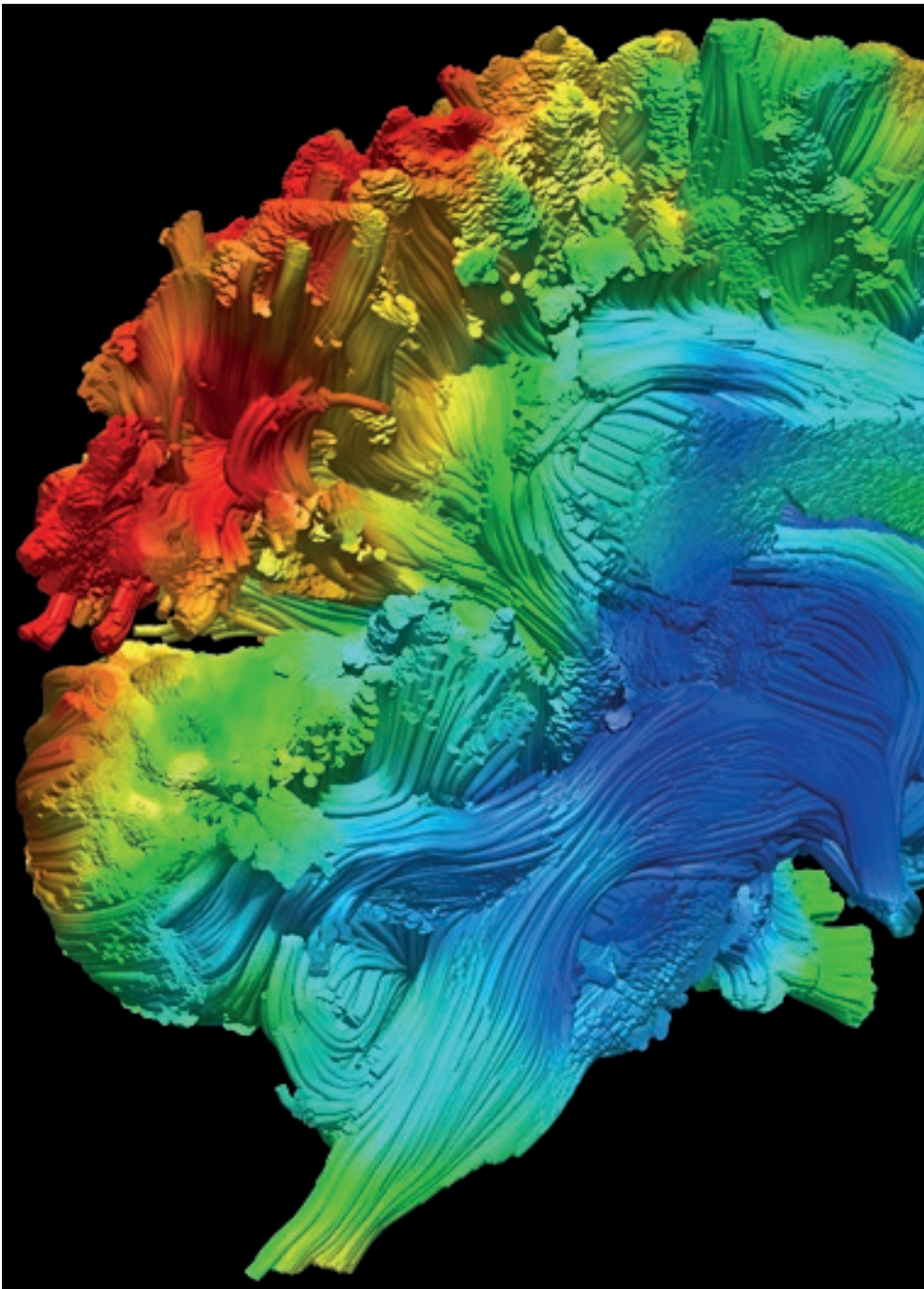
Secrétariat de rédaction

**Frédérique Andrieu  
Leïla Ramjan**

Sur la base de la conception graphique de  
Mise en page en délégation par

**Sarah Landel  
Charlotte Pourtau**





En 2020, le CNRS Aquitaine a organisé un jeu-concours auprès des laboratoires de la circonscription afin de sélectionner le nouveau visuel de la façade de la délégation Aquitaine. Parmi une centaine de visuels proposés le jury a attribué trois prix. Ainsi le premier prix récompense Michel Thiebaut de Schotten directeur de recherche CNRS à l'Institut des Maladies Neurodégénératives (IMN) qui a proposé l'image ci-dessus.

Tractographie de l'imagerie par résonance magnétique de diffusion du cerveau humain vivant. Vue médiale de la première carte de l'évolution des connexions cérébrales allant des connexions les plus anciennes en bleu au plus récentes en rouge.

© Michel Thiebaut de Schotten de l'Institut des maladies neurodégénératives (IMN, CNRS/université de Bordeaux)

## CNRS - DÉLÉGATION AQUITAINE

Esplanade des Arts et Métiers, 33402 Talence  
[www.aquitaine.cnrs.fr](http://www.aquitaine.cnrs.fr) - @CNRSAquitaine

