



**2015, une année  
avec le CNRS  
en Centre Limousin  
Poitou-Charentes**



**CNRS**  
**Délégation Centre Limousin Poitou-Charentes**  
3E avenue de la Recherche Scientifique  
CS 10065  
45071 Orléans Cedex 2  
T 02 38 25 52 00  
F 02 38 69 70 31  
www.dr8.cnrs.fr  
@DR08\_CNRS

## 2015, une année avec le CNRS en Centre Limousin Poitou-Charentes

est un complément régional au rapport  
d'activité 2015 une année avec le CNRS

Directeur de la publication  
Directeur de la rédaction  
Rédactrice en chef  
Infographie - iconographie - réalisation  
Rédactrice

Alain Fuchs  
Éric Buffenoir  
Florence Royer  
Bénédicte Launay  
Marjorie Marty

Comité scientifique

Pierre Gazé  
Gilles Kagan  
Maxime Mikikian  
Valérie Montouillout

Comité éditorial

Isabelle Frapart  
Fabienne Gentillet  
Bénédicte Launay  
Florence Royer

La plupart des textes présentés dans ce document sont déclinés d'après des communiqués de presse, brèves "En direct des laboratoires", ou de textes proposés par les laboratoires.

La maquette graphique est déclinée d'après la création de Sarah Landel.

La réalisation de cette brochure est le fruit du stage professionnel de Marjorie Marty, étudiante en Master II Linguistique Appliquée aux Sciences et Techniques de l'Information et de la Communication (Université d'Orléans).

Brochure imprimée par l'imprimerie Prévost Offset.

Photo de couverture :  
*Chrysolina fastuosa* (Coléoptère / Chrysomelidae),  
Institut de Recherche sur la Biologie de l'Insecte de Tours  
UMR 7261

ÉDITO



**Eric Buffenoir,**  
**délégué régional**  
**du CNRS**  
**en Centre Limousin**  
**Poitou-Charentes**

Rétrospective des faits marquants aussi bien scientifiques qu'institutionnels, cette nouvelle édition du rapport « 2015, une année avec le CNRS en Centre Limousin Poitou-Charentes » met en lumière les innovations et les avancées scientifiques réalisées par les laboratoires rattachés au CNRS au sein de notre Délégation. Cette année 2015 a révélé une nouvelle fois le dynamisme de nos équipes et la qualité de la recherche qui est menée au sein de nos laboratoires.

Terre et univers, matière, sociétés et numérique, vivant sont les thèmes abordés dans cette nouvelle édition et démontrent la pluridisciplinarité des recherches menées au sein de notre Délégation. Vous pourrez également constater la diversité des actions menées. Cette richesse rend difficile le choix des actualités scientifiques mises en exergue dans ce numéro et j'en profite pour remercier le travail exceptionnel du comité scientifique pour la sélection des sujets les plus représentatifs de notre communauté, sans oublier l'engagement des chercheurs, ingénieurs, techniciens et administratifs, hommes ou femmes, qui, chaque jour, s'engagent dans les laboratoires et les services, pour faire progresser le champ de nos connaissances et à façonner, chacun dans leur domaine, une recherche performante et innovante.

Cette excellence scientifique n'est toutefois possible que grâce aux relations partenariales fortes et constantes avec le monde académique, les organismes de recherche, les collectivités territoriales et nos collègues du monde économique et social. Cette conjugaison de synergie permet à la recherche menée dans nos laboratoires d'être reconnue sur les plans national, européen et international. C'est tous ensemble que nous faisons reculer quotidiennement les frontières de la connaissance.

Par la réalisation de ce document, c'est tout le dynamisme, l'originalité, la diversité et l'excellence de la science en Centre Limousin Poitou-Charentes qui sont mis en avant.

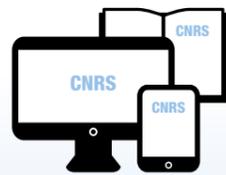
### LE MOT D'ALAIN FUCHS

Président du CNRS

« *Le CNRS demeure un partenaire national et international déterminant qui apporte une réelle plus-value dans les sites. Il endosse un rôle de stratège qui passe, au plan local, par une relation authentiquement partenariale avec les différentes composantes de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.* »

# CHIFFRES CLÉS

Pour la circonscription Centre  
Limousin Poitou-Charentes  
au 31/12/2015



**1 727**  
publications  
par an en moyenne

sur la période 2013-2014  
dont plus de la moitié est cosignée  
avec au moins

**un laboratoire  
étranger**

Source : données SCI Expanded - CPCI-S  
(Thomson Reuters) - traitement CNRS / SAP2S  
et INIST

**135,6**  
millions  
d'euros  
de budget

en 2015

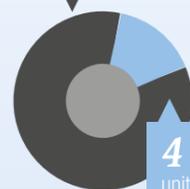


Source : CNRS/  
BAGC DR8

dont  
**51,9 millions  
d'euros**  
financés sur ressources  
propres

**42**  
unités  
de recherche  
et de service

**38**  
unités de recherche



**4**  
unités de service



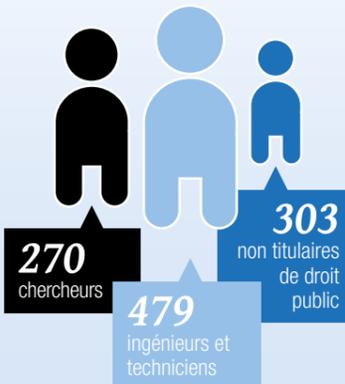
**97%**

des unités de recherche et de  
service sont en partenariat avec  
des établissements d'enseignement  
supérieur et de recherche et de  
grandes écoles.

Source : CNRS/BAGC DR8

**1 052**  
personnels

au 31/12/2015



Source : CNRS/DASTR



**29**  
brevets

en portefeuille  
déposés en 2015

**5**  
licences

au 31/12/2015

**2**  
start-up

créées en 2015

Source : CNRS/SPV Grand Campus  
& SPVR Poitiers



**6**  
pôles de  
compétitivité

présents dans la région

Source : CNRS/BAGC DR8



**53 354**  
mètres carrés

de parc immobilier géré par le CNRS  
réparti sur

**7**  
sites

dont

**2**  
campus  
CNRS

de **77 hectares**  
à Orléans

de **6 hectares**  
à Chizé

Source : CNRS/SPL DR8

# SOMMAIRE



**4** Temps forts scientifiques  
et institutionnels



**6** Terre et Univers



**8** Matière



**10** Sociétés et numérique

**12** Vivant

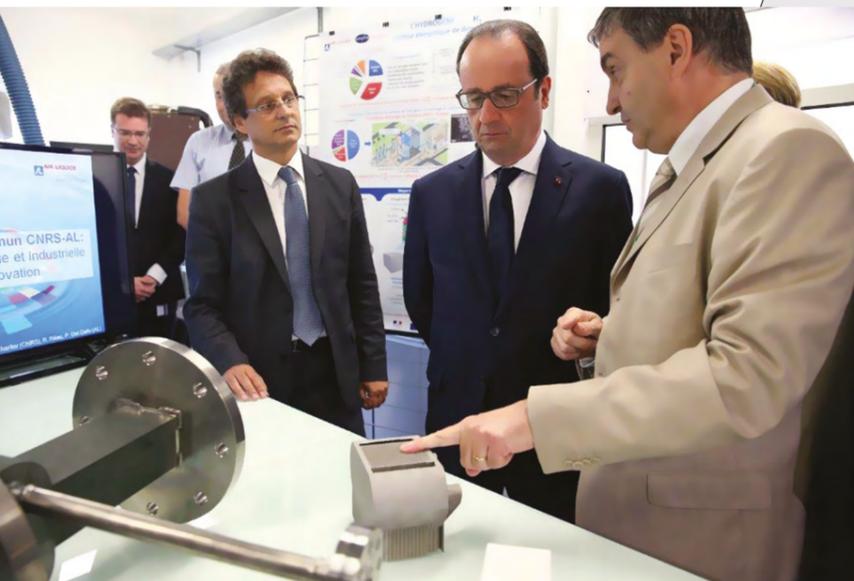
**16** Acteur du développement  
économique

**18** Rayonnement sans frontières

**19** Les Talents

**20** Liste des laboratoires

# TEMPS FORTS SCIENTIFIQUES ET INSTITUTIONNELS



## Visite présidentielle

Le laboratoire de la science des procédés céramiques et de traitement de surface a accueilli dans ses murs le Président de la République François Hollande, le 28 mai 2015 à Limoges, pour la signature du Contrat de plan État-Région 2015-2020.

François Hollande visite le laboratoire commun qui associe Air Liquide au laboratoire SPCTS de Limoges.



TOUS ENSEMBLE POUR LE CLIMAT

cop21.gouv.fr #COP21

## COP 21...

Convention mondiale de principe tenue à Paris, la COP 21 a abouti le 12 décembre 2015 à l'adoption de l'accord universel de maintenir la température globale sur Terre en deçà d'un réchauffement de 2°C. Plusieurs manifestations ont été organisées dans la circonscription.

## Un film, une rencontre

Cinémobile, cinéma itinérant en Région Centre, a projeté le documentaire « La glace et le ciel » retraçant la vie du glaciologue Claude Lorius, dans 43 communes rurales. 18 des séances étaient ponctuées par un débat avec un scientifique du CNRS et ont attiré près de 200 spectateurs.



## Une locomotive scientifique

Dans son périple à travers la France, le Train du Climat a fait escale à Tours le 15 octobre et à La Rochelle le 16. Les laboratoires LPC2E, IRBI, CITERES et LIENSs ont ainsi pu présenter leurs travaux portant sur les enjeux du changement climatique qui s'opère actuellement.

## ILS ONT FAIT L'ACTUALITÉ EN 2015

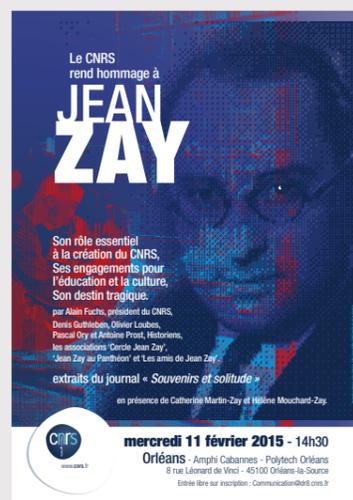
## L'Histoire au spectacle

Les historiens du CESR ont opéré un travail de recherches afin de retracer avec précision la fête organisée par Léonard de Vinci à Amboise en 1518. Dans le cadre du 500<sup>e</sup> anniversaire de l'avènement de François I<sup>er</sup>, la reconstitution de cette cérémonie ainsi que de la bataille de Marignan étaient au cœur d'un grand spectacle historique en représentation en juillet 2015 à Romorantin et à Amboise.



## Hommage à Jean Zay, acteur pionnier du CNRS

À l'occasion du 70<sup>e</sup> anniversaire de la disparition de Jean Zay, une cérémonie s'est tenue à Orléans, en présence d'Alain Fuchs. Cette journée a permis de rappeler le rôle crucial qu'il a joué, avec Jean Perrin, prix Nobel de Physique, dans l'organisation de la recherche française et la création du CNRS. Jean Zay a fait son entrée au Panthéon le 27 mai 2015.



Discours d'Alain Fuchs, président du CNRS, lors de l'hommage à Jean Zay.

## Février

Au Kenya, des chercheurs découvrent une nouvelle espèce fossile datant de 28 millions d'années qui semble être une forme de transition entre les hippopotames fossiles les plus anciens connus à ce jour et un groupe de mammifères éteint, les anthracothères - IPHEP

## Juin

MEOP, programme de recherche international, équipe des mammifères marins de balises afin de recueillir des données sur les océans en atteignant des endroits inaccessibles à une mission scientifique - CEBC

## Octobre

Un phénomène de plus perturberait l'expansion du frelon asiatique. Une analyse génétique démontre que cette espèce souffre d'un phénomène de *dépression de consanguinité* suite à l'introduction initiale d'un faible nombre de reines en France - IRBI

## Juillet

Alors que le débat est vif à propos du dopage sur le Tour de France, un outil qui atteste de la cohérence des performances des sportifs en termes de puissance est actuellement à l'étude - PPRIME



## Novembre

Dix globicéphales noirs s'échouent le 2 novembre sur la plage de Calais. Des biologistes se rendent sur place dès le lendemain pour en déterminer la cause - SOCMOM

## Nouveautés

Le CBM et l'ICOA se sont associés pour mettre en place un plateau instrumental d'excellence en matière de spectrométrie. Ces plateformes, inaugurées le 5 février 2015, sont ouvertes à la recherche académique, hospitalière et industrielle.

La RMN 850 et l'accélérateur électrostatique Pelletron, équipements uniques en France du laboratoire CEMHTI, ont été officiellement présentés le 23 juin 2015. Ils sont mis à la disposition de la communauté scientifique et des industriels.

De l'infiniment lointain à l'infiniment proche, les scientifiques sondent les univers. Leurs travaux réunissent autant d'explications que de solutions à des phénomènes impactant nos modes de vie ou notre façon de nous représenter le monde.

## ÉVÉNEMENTS

### Des mesures réalisées sur un pulsar *in extremis*

Dans le cadre d'une campagne d'observations menée sur 5 ans, une équipe d'astronomes a mesuré, notamment grâce au radiotélescope de Nançay, les deux masses d'un système binaire de pulsars connu sous le nom de J1906, juste avant que celui-ci ne disparaisse. Le système binaire se présente sous la forme d'un pulsar, étoile à neutrons dotée d'un fort champ magnétique, qui tourne sur lui-même et qui, à la manière d'un phare marin, émet des impulsions radio. Celles-ci sont réceptionnées sur Terre à raison d'une toutes les 144 millisecondes. Le pulsar orbite autour d'une autre étoile à neutrons (ou peut-être une grosse naine blanche) en un tout petit peu moins de 4 heures. Découvert en

2004 avec le plus grand radiotélescope du monde, il fait depuis 5 ans l'objet d'une surveillance quasi journalière. L'équipe scientifique a également déterminé la masse de l'étoile à neutrons et les déformations de l'espace-temps dans le champ de gravité de l'étoile binaire. A ce jour, les masses de seule une poignée de tels systèmes ont été mesurées, J1906 étant de loin l'étoile la plus jeune.

Station de Radioastronomie de Nançay  
Laboratoire de Physique et Chimie de l'Environnement et de l'Espace - Orléans  
*The Astrophysical Journal*  
Janvier 2015



▼ Panoramique du radiotélescope de Nançay qui a servi à déterminer la masse de J1906.

### TCHOURI SOUS L'ŒIL DE ROSETTA

Tchouri, première comète sur laquelle une sonde s'est posée, s'est révélée être de forme surprenante. En deux lobes et de forte porosité, le noyau de la comète dévoile une large gamme de caractéristiques grâce aux instruments de Rosetta. Cette première montre également que **la comète est riche en matériaux organiques et que les structures géologiques observées en surface résultent principalement de phénomènes d'érosion**. D'autres instruments retracent l'évolution de la magnétosphère de la comète, l'espace entourant la Terre à partir d'un millier de kilomètres de la surface terrestre et s'étendant jusqu'à la magnétopause qui la sépare de l'espace interplanétaire, ou cherchent les témoins de la naissance du Système Solaire.

Laboratoire de Physique et Chimie de l'Environnement et de l'Espace - Orléans  
*Science*  
Janvier 2015

### COMMENT RETROUVER DES TRACES DE VIE SUR MARS ?

Des géologues dressent un inventaire des scénarii pouvant conduire à **la détection, ou non, de biosignatures au cours d'une prochaine mission martienne programmée en 2018**. Cette expérience devra notamment déterminer les conditions de leur développement ainsi que leur localisation. Cependant, cette expérience nécessite une grande vigilance sur la préservation des éventuelles traces de vie et sur les limites de détection des instruments utilisés, sans négliger la possibilité d'une contamination.

Centre de Biophysique Moléculaire - Orléans  
*Astrobiology*  
Novembre 2015



◀ La planète Mars, objet d'une mission programmée en 2018.

## PRIX

### MICHEL PICHAVANT, PRIX ALBERT GAUDRY

Michel Pichavant reçoit le Prix Albert Gaudry de la Société Géologique de France, distinguant une carrière académique singularisée par une contribution importante à l'avancement des sciences de la Terre.

Institut des Sciences de la Terre d'Orléans

### EN BREF L'IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LE CYCLE DE L'EAU

La gestion de la ressource en eau fait face à un défi majeur : la capacité à s'adapter à l'excès comme à la pénurie. Une géographe et un océanographe dressent un état des lieux du changement climatique sur le cycle de l'eau ainsi qu'un aperçu des programmes de recherche européens et de l'état d'avancement de la création d'interfaces entre science et législation. L'évaluation des impacts du changement climatique sur le cycle de l'eau implique de poursuivre les efforts développés pour mettre en place des systèmes de prévision ainsi que des méthodes efficaces de gestion et d'adaptation.

Cités, Territoires, Environnement et Sociétés - Tours  
*Lavoisier*  
Novembre 2015

### DU MERCURE DANS LES OCÉANS

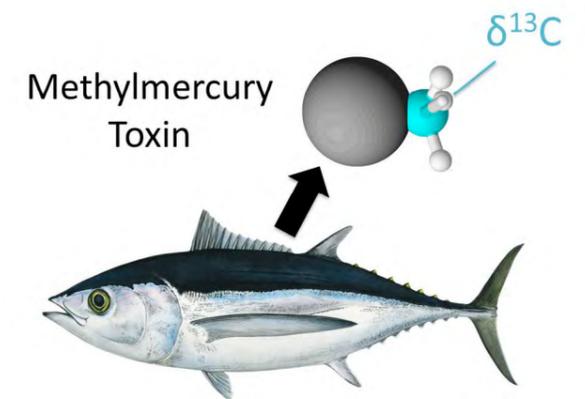
Une technique originale d'analyse à l'échelle moléculaire a été mise au point pour la première fois. Elle détermine la signature isotopique du carbone dans le méthylmercure, forme chimique du mercure hautement toxique, et a ainsi pu tracer la source de matière organique à l'origine de la formation de cette neurotoxine dans les océans. Les chercheurs ont mis au point **une méthode d'extraction physico-chimique puis de purification de la substance contenue dans des échantillons biologiques**. Ils ont apporté un nouveau développement de cette méthode qui repose sur l'analyse de la neurotoxine préalablement extraite et purifiée. Ces travaux représentent une avancée significative qui permettra de mieux comprendre les mécanismes de formation du méthylmercure et la régulation qui influence les niveaux de contamination des grands prédateurs pélagiques tels que le thon ou l'espadon.

Littoral, ENvironnement et Sociétés - La Rochelle  
Laboratoire Géosciences Environnement Toulouse  
*Analytical Chemistry*  
Octobre 2015

### L'HISTOIRE DE LA TERRE À TRAVERS LES OCÉANS

En examinant des roches océaniques datant de plus de deux milliards d'années, une équipe de chimistes a révélé que la concentration de l'Arsenic a varié au cours des temps géologiques en relation avec les conditions environnementales liées aux glaciations et à la dynamique de l'oxygène. Le premier constat est que la variation de la composition en Arsenic des sédiments étudiés suit la variation des grandes périodes glaciaires et interglaciaires. Le second constat est que les périodes où la concentration d'Arsenic est minimale, sont celles où l'oxygène atmosphérique est à son maximum pour s'effondrer lorsque l'arsenic est à son tour à son maximum. A ce moment-là, les conditions de la vie marine devaient être détériorées avec une toxicité des eaux liées à la forte présence d'Arsenic et au manque d'oxygène. **Le taux d'oxygène a sensiblement augmenté dans le système atmosphère-océan après l'épisode huronien (hypothèse de la Terre boule de neige)**. La biosphère marine a pu alors s'adapter à ce stress environnemental en développant une résistance aux variations des cycles biogéochimiques de l'océan. Ceci pourrait expliquer l'émergence de la vie complexe et ouvrir la voie à notre propre évolution.

Institut de Chimie des Milieux et Matériaux de Poitiers  
*Scientific Reports*  
Décembre 2015



↑ Le thon, un des grands prédateurs pélagiques, contaminé par le méthylmercure présent dans l'océan.

C'est en pénétrant le cœur de la matière que les chercheurs décodent les singularités des atomes. De leurs résultats naissent des matériaux aux qualités aussi inédites qu'exceptionnelles.

▼ La glycosylation enfin caractérisée grâce à un milieu superacide.

## UN NOUVEAU TERRAIN DE LA SCIENCE DES SUCRES

La glycosylation, qui permet de lier un sucre à une autre entité moléculaire, est la réaction clé dans le domaine des glycosciences (sciences des sucres). On soupçonne depuis longtemps qu'il existe, au sein de cette réaction créant de nouveaux composés, des intermédiaires réactionnels : les cations glycosyles. Malheureusement, leur durée de vie était trop courte pour pouvoir les observer. **Des chimistes ont réussi à les stabiliser suffisamment avec l'utilisation d'un milieu superacide afin de les caractériser pour la première fois en phase condensée.** Couplées à des calculs de chimie théorique, ces mesures ont déterminé la structure de ces espèces et leur impact sur l'issue stéréochimique de la réaction de glycosylation. L'apport des glycosciences au niveau sociétal est indéniable aussi bien au niveau de la connaissance (chimie, biologie) qu'en termes d'applications (matériaux, médecine, énergie).

Institut de Chimie des Milieux et Matériaux de Poitiers  
Nature Chemistry  
Novembre 2015

## LES BIO-COMBUSTIBLES À LA PLACE DU CARBURANT

Les molécules oxygénées ou bio-combustibles, telles que les cétones, apparaissent prometteuses pour la réduction des suies en mélange avec un carburant conventionnel. Pour la première fois, l'oxydation d'une cétone cyclique, la cyclohexanone, a été étudiée dans des conditions rencontrées dans les moteurs comme l'auto-agitation des réacteurs ou la haute pression, et un mécanisme réactionnel de la cinétique chimique a été développé en accord avec les résultats expérimentaux. La quantification des produits et des espèces intermédiaires de combustion est fondamentale car elle apporte **une meilleure compréhension de l'oxydation relative au mouvement de ces combustibles en vue de réduire la consommation de carburants d'origine fossile.**

Institut de Combustion Aérothermique Réactivité et Environnement - Orléans  
Proceedings of the Combustion Institute  
2015

## PRIX

### FRÉDÉRIC GÉRÔME, PRIX JEAN JERPHAGNON

Frédéric Gérôme reçoit le prix Jean Jerphagnon 2015 pour la création de la start-up GLOphotonics. Ce prix d'excellence est destiné à promouvoir l'innovation technologique et la diffusion de l'optique-photonique dans tout domaine d'application. Attribué à un entrepreneur, un ingénieur ou un chercheur, il récompense un projet véritablement innovant, à fort potentiel industriel ou à grande valeur scientifique, et marquant une étape dans la carrière du candidat.

XLIM - Limoges

### LECH PAWLOWSKI, HALL OF FAME 2015

Pour sa contribution importante à la science et aux technologies de la projection thermique, Lech Pawlowski obtient le Hall of Fame 2015 de la Thermal Spray Society qui vise notamment à améliorer la visibilité mondiale de son domaine.

Science des Procédés Céramiques et de Traitements de Surface - Limoges

### TROPHÉES DE LA RECHERCHE PUBLIQUE ENERGIE-ENVIRONNEMENT-CLIMAT 2015

Le Trophée de la recherche publique Energie-Environnement-Climat 2015 de l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) est remis à Toufik Boushaki pour son projet « Combustion enrichie à l'oxygène et captage de CO<sub>2</sub> sur chaudières industrielles : développement d'un démonstrateur » et à Pascal Brault, pour SAPAC, « Système Autonome Piles à Combustible », qui réalise un dispositif couplant une pile à combustible à des sources d'énergies renouvelables.

Fédération EPEE - Orléans

## ÉVÉNEMENTS

### Une fibre creuse généralise l'attoscience

L'attoscience est l'étude des processus fondamentaux de la matière à une échelle temporelle plus petite que la femtoseconde (1 fs = 1 milliardième du milliardième de seconde). Elle repose sur l'utilisation d'impulsions laser très intenses et d'une durée extrêmement brève qui permettent ensuite de sonder et de contrôler des dynamiques ultra-rapides de la matière, comme pour suivre ou orienter le mouvement de l'électron d'un atome dans son orbite. Actuellement, ces impulsions « éclairs » sont générées par une grosse chaîne de lasers qui nécessite une salle de plus de 40 m<sup>2</sup>. Une équipe de chercheurs a réussi à remplacer les pôles d'élargissement spectral et de compression de cette chaîne par une fibre optique creuse de quelques centimètres de longueur seulement. Cette fibre optique spéciale a une microstructure conçue pour guider une impulsion d'entrée très intense, d'une durée de 80 fs et pour émettre dans l'infrarouge, puis élargir ce spectre et aussitôt l'auto-comprimer jusqu'à 4 fs. En offrant des sources laser haute intensité et ultra-brèves, compactes et plus abordables, les résultats conduisent à une véritable démocratisation de l'attoscience et renforcent les chances de découvertes nouvelles dans ce champ toujours en friche.

XLIM - Limoges  
Nature Communications  
Janvier 2015



↑ Schéma de la fibre dont la microstructure a été conçue spécialement pour réussir à guider une impulsion d'entrée très intense d'une durée de 80 fs.

### UNE SONDE ÉCHOGRAPHIQUE POUR L'IMAGERIE ET LA THÉRAPIE COUPLÉES

Une équipe d'ingénieurs a mis au point une sonde échographique dédiée aux nouveaux protocoles ultrasonores de thérapie et d'imagerie couplées sur de petits modèles animaux. **Cette sonde a la capacité de délivrer deux faisceaux ultrasonores colinéaires, l'un basse-fréquence (1 MHz) de moyenne intensité et focalisé afin de pouvoir délivrer des pressions localement, l'autre, haute-fréquence (20 MHz) dédié à l'imagerie.** Le faisceau basse-fréquence peut, selon les puissances émises, être exploité pour chauffer localement un milieu (typiquement +5°) ou solliciter mécaniquement des agents de contrastes ultrasonores dont le rôle sera de favoriser le passage d'un agent thérapeutique au sein d'une tumeur maligne. La technologie de conversion électro-acoustique choisie ici est celle des transducteurs capacitifs micro-usinés (CMUTs) qui, pour ce type d'application, présentent un avantage indéniable en termes d'encombrement et de facilité d'encapsulation, comparativement à la technologie piézoélectrique classique.

Matériaux, Microélectronique, Acoustique, Nanotechnologies - Tours  
IEEE transactions on ultrasonics, ferroelectrics and frequency control  
Juin 2015

### DES ROUTES À BASE DE MICRO-ALGUES

Les micro-algues sont connues depuis longtemps pour leurs applications comme colorants en cosmétique ou comme compléments alimentaires. Leur raffinage pour produire des biocarburants, est une idée qui a émergé ces dernières années et les micro-algues font aujourd'hui partie des alternatives prometteuses au pétrole. Une collaboration de plusieurs scientifiques a produit du bio-bitume en valorisant des résidus de micro-algues issus de l'extraction de protéines hydrosolubles des algues pour l'industrie cosmétique. Ils ont utilisé un procédé d'eau sous pression qui **transforme ces déchets de micro-algues en une phase visqueuse noire hydrophobe ayant un aspect proche de celui d'un bitume pétrolier, le bio-bitume.** Cette innovation représente une alternative potentielle pour l'industrie routière, actuellement entièrement dépendante du pétrole.

Conditions Extrêmes et Matériaux : Haute Température et Irradiation - Orléans  
Chimie et Interdisciplinarité : Synthèse Analyse Modélisation - Nantes  
Génie des Procédés, Environnement, Agroalimentaire - Nantes  
ACS Sustainable Chemistry & Engineering  
Mars 2015

*L'Homme, de ses premiers apprentissages à ses réflexions et ses comportements, concentre toutes les attentions des chercheurs en sciences humaines et sociales. Sans leur mobilisation, nombre de domaines seraient ignorés et forcément incompris.*

## L'IMPACT DE LA COULEUR CHEZ LES ENFANTS

La couleur véhiculerait une information émotionnelle ayant un impact sur le fonctionnement psychologique. Les associations émotion-couleur, comme colère-rouge, soulèvent la question de leur genèse et de leur développement. Le travail de recherche a pour originalité d'**étudier l'association émotion-couleur chez des enfants de 5 à 10 ans, et au travers d'une tâche implicite**. Les enfants participent à une tâche de tri de cartes, chacune composée d'un visage exprimant une émotion ambiguë placé sur un fond de couleur. Les résultats montrent que les visages sont catégorisés comme davantage négatifs lorsque représentés sur un fond rouge plutôt que gris ou vert, et cela dès 5-6 ans.



↑ Activité de tri de cartes réalisée par les enfants pour démontrer l'impact de la couleur sur leur fonctionnement psychologique.

Centre de Recherches sur la Cognition et l'Apprentissage - Poitiers  
Developmental Science  
2015

## ÉVÉNEMENTS

### Les plus vieux outils du monde ont 3,3 millions d'années

Des outils de pierre taillée au Kenya, vieux de 3,3 millions d'années ont été trouvés sur la rive occidentale du lac Turkana. Alors que la communauté scientifique a longtemps supposé que les premiers outils de pierre avaient été fabriqués par le genre Homo, cette découverte montre qu'un autre genre d'hominidé, peut-être une forme d'australopithèque beaucoup plus ancienne, avait déjà toutes les capacités nécessaires à la fabrication d'outils. Ces nouveaux vestiges font instantanément reculer de 700 000 ans l'apparition des premiers outils de pierre taillée, les plus anciens retrouvés jusqu'à présent, en Ethiopie, datant de 2,6 millions d'années. Malgré l'aspect rudimentaire de ces outils, la vaste panoplie d'objets retrouvée sur le site indique clairement que l'intention de ces hominidés était bien de créer des outils. Cette découverte révolutionne nos connaissances sur l'évolution humaine et apporte la première preuve archéologique de l'existence des capacités cognitives et motrices nécessaires à la fabrication d'outils en pierre dure chez des hominidés, il y a déjà plus de 3 millions d'années.

Institut international de paléoprimatologie, Paléontologie Humaine : Evolution et Paléoenvironnements - Poitiers  
Nature  
Mai 2015



↑ Outil en pierre daté de 3,3 millions d'années, mis au jour sur le site de Lomekwi, à l'ouest du lac Turkana au Kenya.

### EN BREF

#### LE TRAITÉ DE GIORGIO BAGLIVI

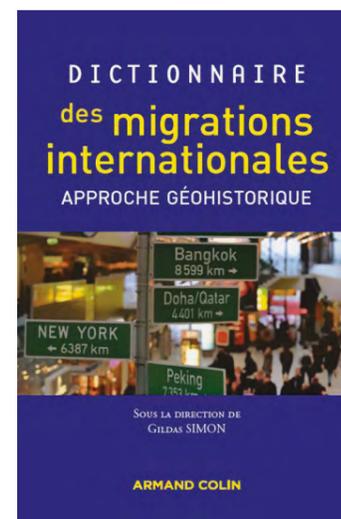
Au XVII<sup>e</sup> siècle, Giorgio Baglivi, médecin, s'interrogea sur l'anatomie de la tarentule, son habitat, la nature de son venin et les effets de ce dernier sur le corps humain. Il démontra également les bienfaits de la musique et de la danse, la tarentelle, en tant que thérapie contre la morsure de cet animal. Une nouvelle étude de son traité de 1696 apporte une reconstitution complète des sources et met en valeur la notion d'expérimentation et de thérapie musicale de la médecine de la fin du XVII<sup>e</sup> siècle.

Centre d'Etudes Supérieures de la Renaissance - Tours  
Carocci Editore  
2015

## LES MIGRATIONS INTERNATIONALES

Les migrations internationales et leurs effets constituent aujourd'hui un phénomène d'une réelle ampleur et d'une complexité sans précédent. Cet ouvrage collectif  **vise à rendre ces mouvements actuels de population plus intelligibles en les replaçant dans le contexte géohistorique** de chaque Etat et sous l'analyse croisée de l'émigration et de l'immigration. Cette approche originale, inscrite dans le temps montre l'universalité mais aussi la très grande diversité de ces phénomènes.

MIGRations Internationales, espaces et sociétés - Poitiers  
Armand Colin  
Février 2015

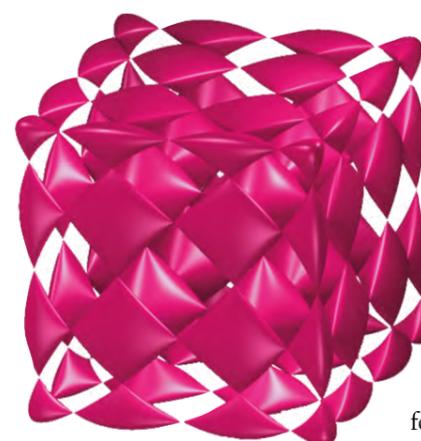


### EN BREF

#### L'EFFET PAPILLON DANS LES MATHÉMATIQUES

Peut-on se donner arbitrairement les valeurs propres d'une matrice de Hankel (matrice constante sur les anti-diagonales), et si oui, quel est l'ensemble des solutions de ce problème inverse ? Dans une série de travaux récents, des mathématiciens ont établi un lien étroit entre ce problème et la résolution d'une équation d'évolution qui est un modèle simplifié d'interaction d'ondes non linéaires, l'équation de Szegő cubique. Ils mettent ainsi en lumière un phénomène d'instabilité s'apparentant à la fois à l'effet papillon et à la turbulence d'ondes.

Laboratoire de Mathématiques, Analyse, Probabilités, Modélisation d'Orléans  
2015



↑ Exemple d'objet « simplement connexe ».

#### DE NOUVELLES SURFACES EN GÉOMÉTRIE ALGÈBRIQUE

La géométrie algébrique est une branche des mathématiques pures qui étudie les formes de manière rigoureuse à l'aide de formules. Des mathématiciens de ce domaine de recherche ont construit de nouveaux objets géométriques. **Ces objets ont la propriété d'être « simplement connexes », comme une sphère qui peut contracter un méridien en un point**. Au contraire un objet en forme de tore, par exemple un pneu ou un donuts, n'est pas simplement connexe car il a un trou et on peut donc y tracer des chemins qui ne peuvent pas être contactés en un point. Ces nouveaux objets géométriques sont une grande découverte puisque cela faisait plus de trente ans que se posait la question de savoir s'ils existaient.

Laboratoire de Mathématiques et Applications - Poitiers  
Annals of Mathematics  
2015

## L'INFLUENCE DE LA PRODUCTIVITÉ SUR LES PRIX ET LES SALAIRES

Des économistes ont construit un modèle théorique d'un pays ouvert sur l'extérieur avec deux activités : des biens échangés internationalement et des produits non échangeables. Ils étendent l'analyse de Balassa et Samuelson (1964), démontrant que la productivité plus élevée dans les pays riches permet des prix et des salaires plus élevés que dans les pays pauvres. En appliquant des méthodes de co-intégration à un panel de 14 pays de l'OCDE sur la période 1970-2007, ils signalent que le prix relatif croît de 0,75 % seulement après une hausse de la productivité sectorielle de 1 % et que le salaire relatif diminue de 0,27 %. **Le prix relatif des biens échangés et non échangeables correspond plus à un écart de productivité, alors que la réaction des salaires relatifs croît avec l'ampleur de la modification de la répartition sectorielle du travail**. La capacité du modèle à répondre à leurs résultats quantitativement repose sur deux éléments. Le premier est la mobilité imparfaite du travail entre secteurs et le second l'accumulation de capital physique. Finalement, le modèle prédit bien la réponse du prix relatif et dans une moindre mesure la réponse du salaire relatif.

Laboratoire d'Economie d'Orléans  
Journal of International Economics  
Novembre 2015

Les défis du Vivant sont aussi nombreux que complexes. Les laboratoires déploient des méthodologies et dispositifs scientifiques avec pour challenge d'apporter des réponses et des solutions.

## DES ANTICORPS RÉGULENT L'ACTIVATION CELLULAIRE

Les héparines (anticoagulants injectables) peuvent entraîner la formation d'anticorps qui activent les plaquettes, petites cellules nécessaires à l'arrêt des saignements. Cette activation anormale induit souvent des thromboses, caillots veineux ou artériels, graves. Des généticiens ont récemment **démontré que des immunoglobulines normales peuvent inhiber l'activation des plaquettes induite par les anticorps développés par les malades sous héparine**. Toutefois, certains malades résistent à cet effet inhibiteur car ils expriment une forme particulière du récepteur plaquettaire aux anticorps, et ces individus ont un risque très augmenté de thromboses.

Génétique, Immunothérapie, Chimie et Cancer - Tours  
Blood  
2015

## LES FILLES SONT PLUS ATTACHÉES À LEUR MÈRE QUE LES FILS

Les ovins sont caractérisés par l'existence d'un fort lien mère-jeune et la ségrégation apparaît comme largement répandue. Pour étudier l'attachement mère-fille par rapport à l'attachement mère-fils, des biologistes ont engagé le test de choix et le test d'isolement-réunion-réunion sur ces animaux. Ces tests **révèlent une ségrégation sexuelle spatiale et relatent quelques associations mère-fille après le sevrage**, laissant penser que le lien mère-fille est privilégié au lien mère-fils. La brebis reconnaît individuellement ses jeunes et peut adapter son comportement en fonction du sexe de celui-ci. L'existence d'un lien d'attachement entre les jeunes agneaux et leur mère, plus prononcé chez les femelles que chez les mâles, pose la question des conséquences de la perte de la figure maternelle dans certaines situations d'élevage comme l'allaitement artificiel ou le sevrage précoce.

Physiologie de la Reproduction et des Comportements - Tours  
Animal Behaviour  
Avril 2015



↑ L'écrevisse à pattes blanches, espèce menacée en France.

## LES ÉCREVISSES D'EAU DOUCE EN DÉCLIN

Les taux de perte de la biodiversité sont plus élevés dans les écosystèmes d'eau douce. Les méthodes d'établissement des priorités de conservation sont entravées par des connaissances insuffisantes sur beaucoup de taxons d'eau douce, en particulier chez les invertébrés. Des biologistes ont **évalué le risque d'extinction de 590 espèces d'écrevisses dans le monde et trouvé que 32 % des espèces sont menacées d'extinction**. Quatre espèces sont

éteintes et 21 % n'ont pu être évaluées à cause de données insuffisantes. La plupart des espèces menacées le sont à cause du développement urbain, de la pollution, des barrages, de la gestion de l'eau, des changements climatiques, de leur exploitation commerciale, de l'agriculture et des espèces invasives. Peu d'écrevisse se trouvent dans les limites des aires protégées. Des chercheurs ont mis en évidence des défis considérables encore à venir pour la biodiversité en eau douce à moins de changements des plans de conservation en passant d'une approche réactive à une approche proactive.

Ecologie et Biologie des Interactions - Poitiers  
Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B - Biological Sciences  
Février 2015

## PRIX

### MICHEL COGNÉ, PRIX DE LA RECHERCHE 2015

Le Prix de la Recherche 2015 de la Fondation Allianz-Institut de France est attribué à Michel Cogné pour ses travaux translationnels dans le domaine de l'allergie et de l'immunopathologie rénale.

Contrôle des Réponses Immunes B et des Lymphoproliférations - Limoges

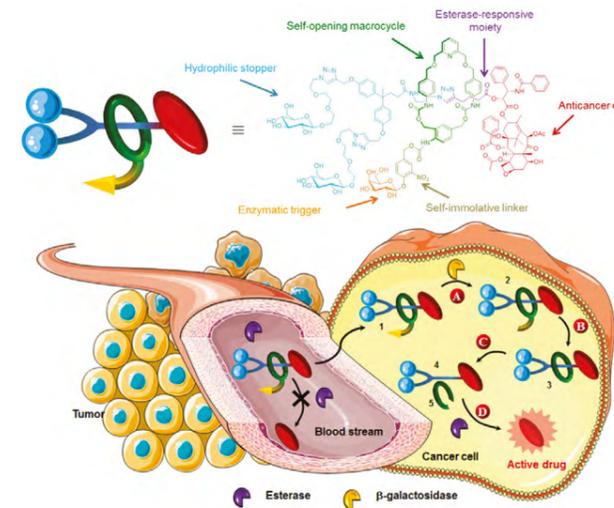
## ÉVÉNEMENTS

## Des cellules immunitaires se font 'hara-kiri' pour éviter l'allergie

L'immunité repose sur les cellules lymphocytes B. Elles portent ou sécrètent des « armes » antibactériennes ou antivirales : les immunoglobines (IgE) ou anticorps. Malheureusement, ces « armes » destinées à nous protéger, se retournent parfois contre nous. C'est le cas pour les plus efficaces des anticorps, les IgE, dont même des traces peuvent déclencher des réactions allergiques très violentes. Afin de comprendre les mécanismes de contrôle des IgE, des chercheurs ont contraint des cellules à produire ces anticorps en grand nombre et ont ainsi réussi à mettre en évidence qu'un lymphocyte B portant sur sa membrane une IgE devient incapable de se déplacer et qu'il active plusieurs mécanismes d'apoptose, la mort programmée de la cellule. Cette autodestruction provoque l'élimination rapide des lymphocytes porteurs

d'IgE tandis que les autres cellules du système immunitaire sont capables de survivre jusqu'à plusieurs années. Ainsi notre organisme restreint la production d'IgE pour éviter une réaction allergique. Les chercheurs souhaitent désormais mieux explorer les différentes voies moléculaires de cette autocensure car elles sont de nouvelles cibles thérapeutiques dont l'activation pharmacologique pourrait contre les allergies, voire permettre de censurer d'autres lymphocytes B pathologiques, comme ceux impliqués dans les lymphomes.

Contrôle des Réponses Immunes B et des Lymphoproliférations - Limoges  
Cell Reports  
Février 2015



← L'ouverture du macrocycle (vert) est contrôlée par une enzyme (jaune), libérant ainsi l'axe (bleu) qui devient sensible à une seconde enzyme déclenchant l'activité de la molécule anticancéreuse (rouge).

## UNE NAVETTE MOLÉCULAIRE DÉLIVRE DES MÉDICAMENTS

Une molécule équipée d'un « programme moléculaire » qui délivre un principe actif au sein des cellules tumorales tel un vaisseau spatial, telle est la prouesse mise au point par les chercheurs. Comment fonctionne-t-elle ? La molécule porte en son sein un anticancéreux puissant et différentes fonctions chimiques qui lui permettent de se déplacer dans le plasma sans libérer ce premier de façon prématurée. Une fois le programme activé, **les différentes parties de cette navette moléculaire se désolidarisent pour livrer l'anticancéreux... et ce programme moléculaire ne s'active qu'une fois à l'intérieur d'une cellule tumorale**. Cette prouesse de mécanique moléculaire pourrait ouvrir la voie vers la conception de nouvelles applications en biologie chimique.

Institut de Chimie des Milieux et Matériaux de Poitiers  
Chemical Science  
Février 2015

## UN NOUVEL ACTEUR DANS LE DÉVELOPPEMENT DU NEUROPALUDISME

Une équipe de biologistes vient de montrer que le récepteur ST2 de la protéine interleukine 33 (IL-33) est nécessaire au développement du neuropaludisme expérimental. Les chercheurs ont étudié l'implication de la voie de l'interleukine et du récepteur dans le développement de la malaria cérébrale expérimentale chez la souris. Ils montrent que l'expression d'IL-33 est augmentée dans le cerveau affecté de malaria cérébrale et que la maladie ne se développe pas en absence du récepteur à l'IL-33. Ainsi, les souris sauvages succombent à la malaria cérébrale en une dizaine de jours tandis que les souris déficientes en ST2 survivent à l'infection sans signe neurologique particulier. Les scientifiques ont ainsi pu **identifier une nouvelle cible thérapeutique de la malaria cérébrale** afin d'étudier davantage ce qui se passe avant le rôle de l'IL-33 dans les fonctions cérébrales et cognitives.

Immunologie et Neurogénétique Expérimentales et Moléculaires - Orléans  
European Journal of Immunology  
Février 2015

FOCUS

## Les moineaux victimes du mode de vie des hommes

Trafic routier, sonneries de téléphone, klaxons, bruit de chantiers ou d'usines, cris humains, aboiements... : les villes sont le siège d'un brouhaha quasi omniprésent qui nuit à de nombreux animaux. Jusqu'ici, plusieurs études avaient montré que cette pollution sonore anthropique (liée aux activités humaines) perturbait la communication vocale des oiseaux. Mais des écologistes ont étudié ces effets sur la capacité des oiseaux à bien s'occuper de leurs petits. Ils ont analysé le comportement de moineaux adultes vivant soit dans un milieu naturel « calme » (volume sonore : 43 décibels) ; soit dans un environnement parasité de manière expérimentale par un bruit routier (volume sonore : 63 dB). Puis, les chercheurs ont mimé une menace s'approchant du nid et mesuré la distance à laquelle se trouvait celui-ci lorsque les moineaux adultes s'enfuyaient de leur nichoir. Les oiseaux de l'environnement bruyant s'enfuyaient en moyenne plus tôt et donc à une distance plus grande de leur nid : à 12 mètres contre 3 m. En prenant la fuite de façon précoce, les parents laissent les œufs et les poussins livrés à eux-mêmes, sans nourriture et plus exposés aux menaces.

En Europe occidentale, le moineau domestique est une espèce urbaine par excellence. Or, plusieurs études récentes ont rapporté un déclin de cette espèce dans les métropoles européennes. Pour comprendre les causes de ce phénomène, une équipe de biologistes a mené des travaux sur 110 moineaux (68 adultes et 42 jeunes âgés de quelques semaines), capturés sur deux sites urbains et deux sites ruraux de la région Poitou-Charentes. Leur but était de déterminer si vivre en ville avait des répercussions sur l'état nutritionnel et la physiologie des volatiles, pouvant



↑ Un moineau nourrissant son petit dans le milieu urbain.

expliquer leur déclin en milieu urbain. Les résultats montrent notamment que, comparés aux populations rurales, les volatiles urbains adultes étaient sensiblement plus petits de 5 à 10 % et moins gros (26 grammes contre 28 en moyenne). Paradoxalement, les jeunes urbains se sont révélés significativement plus gras que les ruraux, avec un score de gras moyen de 2.5 contre 1.9. Cette nourriture inadaptée pourrait contribuer au déclin des moineaux en ville en nuisant non pas à la survie des oiseaux adultes, mais à leur reproduction - avec moins d'œufs produits - ainsi qu'à la croissance et à la survie de leurs petits.

Centre d'Etudes Biologiques de Chizé  
Behavioral Ecology  
Janvier 2015  
Plos One  
Août 2015

## LA DROSOPHILE À DISPOSITION DE LA MÉDECINE

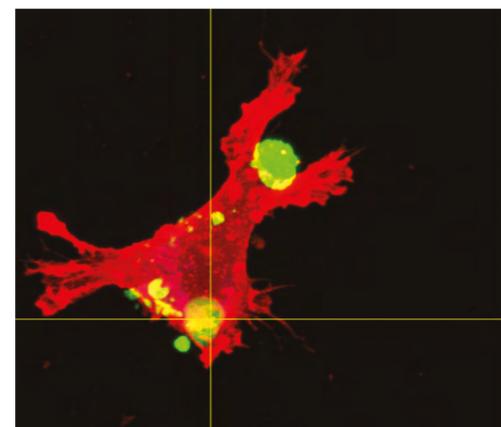
La drosophile constitue un excellent modèle animal largement utilisé dans les pathologies au stade préclinique car environ 70 % des gènes connus dans les maladies humaines ont leur équivalent chez cet animal. Les méthodes mises en œuvre par des chercheurs ont permis l'identification et la quantification relative des métabolites associés aux différentes régions anatomiques (tête, thorax, abdomen) du corps de l'insecte. **Elles ouvrent la porte à de multiples applications portant sur l'étude de modèles de maladies neurodégénératives telles qu'Alzheimer et Parkinson.** Cela permettrait de les détecter à des stades précoces et pourrait accélérer la compréhension du mécanisme de la maladie, entraînant ainsi des avancées vers un possible traitement.

Conditions Extrêmes et Matériaux : Hautes Températures et Irradiation – Orléans  
Centre de Biophysique Moléculaire - Orléans  
Scientific Reports  
Avril 2015

## UNE NOUVELLE FIBRE POUR DÉCELER L'ACIDE

Des scientifiques ont mis au point une fibre afin de développer une nouvelle méthode de détection d'acide sialique sur une cellule unique avec une concentration minimale de 2,5 femto-Mole. Ces biocapteurs atteignent **une détection précise et une quantification de la concentration d'acide sialique sur une seule cellule**, surpassant ainsi toutes les méthodes précédemment rapportées qui en nécessitaient beaucoup plus. Cette plateforme peut également être développée en un outil de diagnostic clinique potentiel pour analyser les maladies liées à l'acide sialique en temps réel, comme la tumeur maligne et les métastases.

XLIM - Limoges  
Biosensors and Bioelectronics  
Février 2015



↑ Photographie obtenue en microscopie confocale, d'une cellule souche (visualisée en rouge) ayant phagocyté des fragments de cellules mortes (en vert).

## LES CELLULES MORTES ÉLIMINÉES DU CERVEAU

La vitamine K est connue comme un nutriment essentiel à la coagulation du sang. Elle est nécessaire à la production de protéines, appelées protéines vitamine K dépendantes parmi lesquelles figure le facteur anti-coagulant, la protéine S. Des biologistes montrent que les cellules souches neurales sont capables de débarrasser le cerveau des débris de cellules mortes. Cette activité est régulée par la protéine S et son récepteur tyrosine kinase MerTK par phagocytose, soit l'élimination par ingestion de fragments de cellules mortes par des cellules vivantes. La protéine S se lie par l'une de ses extrémités à la surface des cellules mortes et par son autre extrémité au récepteur MerTK retrouvé à la surface des phagocytes, formant ainsi un pont entre le substrat à éliminer et le phagocyte, ce qui permet alors son ingestion et son élimination. **Cette découverte ouvre de nouvelles perspectives pour l'étude de cette fonction des cellules souches** et des pathologies qui pourraient être associées à une dérégulation de la phagocytose au niveau du cerveau.

Signalisation et Transports Ioniques Membranaires - Poitiers  
Stem Cells  
Février 2015

## L'IMPRESSION JET D'ENCRE ET LA MÉDECINE

L'impression jet d'encre est une technologie émergente pour la fabrication de biocapteurs à des fins de diagnostic médical comme la détection de virus ou de cellules tumorales ou encore la détermination du rhésus sanguin. **Les progrès dans la chimie des encres et la technologie des imprimantes engendrent des stratégies de fabrication de biocapteurs à la fois simples, rapides, flexibles, de haute résolution, à bas coût et efficaces pour la production de masse**, tout en étendant les capacités des dispositifs. Cette étude ouvre de grandes perspectives dans ce domaine en plein essor.

Science des Procédés Céramiques et de Traitements de Surface - Limoges  
Lab on a chip  
Juin 2015

## LES INSECTES AU PROFIT D'UNE AGRICULTURE RAISONNÉE

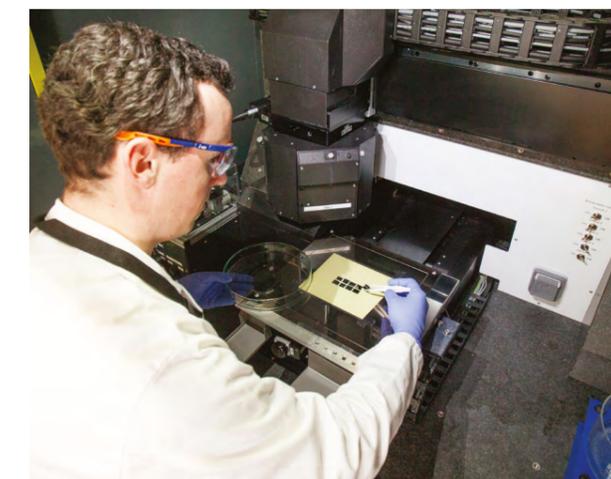
Des biologistes ont évalué la gestion de l'acquisition et les dépenses d'énergie d'un insecte qui passe par des stades aussi différents que l'œuf, la larve, la pupa et l'adulte au cours de sa vie. Par une approche modélisatrice physiologiquement réaliste, ils ont démontré sur une guêpe qui se développe aux dépens de larves de lépidoptères (insecte dont l'adulte est un papillon, la larve une chenille et la nymphe une chrysalide), qu'**une larve mal nourrie ne pourra compenser son mauvais départ au cours de sa vie à venir.** Face à ce constat, les méthodes agro-écologiques qui favorisent les ennemis naturels en mettant de la nourriture à disposition des adultes, opèrent en réalité sur un capital nutritionnel insuffisant par rapport au budget énergétique total. Ces résultats sont utiles pour la conception de méthodes et de parcours agricoles écologiquement responsables

Institut de Recherche sur la Biologie de l'Insecte - Tours  
Ecological Monographs  
Février 2015

## LA SIMPLIFICATION D'UNE SYNTHÈSE MOLÉCULAIRE

Un groupe de biophysiciens a conçu une nouvelle molécule formée par plusieurs acides aminés réunis par des liaisons peptidiques, prolongeant ainsi la réaction découverte il y a une vingtaine d'années appelée « ligation chimique native ». **Ce procédé bio-inspiré présente l'avantage de ne pas nécessiter d'étape supplémentaire, et, à moindre coût, il est très abordable et peut être mis en œuvre par des non-spécialistes.** C'est une étape importante vers l'automatisation de la synthèse chimique de protéines.

Centre de Biophysique Moléculaire - Orléans  
Chemical Science  
Septembre 2015



↑ Manipulation d'un chercheur en laboratoire pour l'étude d'un nouveau dispositif d'impression jet d'encre.

Le CNRS renforce ses partenariats avec le monde de l'entreprise. Autant les grands groupes industriels que les PME-PMI se tournent vers les laboratoires. Avec ce rapprochement public/privé, le chercheur devient acteur du monde économique.

## FOCUS

### Deux chaires industrielles imaginent les avions de demain

Optimiser le rendement des turbo-machines aéronautiques, abaisser leur consommation ou réduire leur pollution sont des préoccupations permanentes des motoristes.

La Chaire industrielle ANR « OPALE », qui comprend 9 thèses et 5 post-doctorats, allie le CEMEF (Mines ParisTech) et l'Institut Pprime au groupe SAFRAN pour des travaux « amont » sur l'optimisation de nouveaux superalliages à base de nickel. L'objectif est de maîtriser leur microstructure par la conception de traitements thermomécaniques pour atteindre des propriétés mécaniques et une durabilité optimales à haute température.



Ces études fondamentales constitueront un socle de connaissances communes utiles dans un second temps sur des problématiques spécifiques aux différentes entités de SAFRAN.

Pour 2050, l'ACARE (conseil consultatif des recherches pour l'aviation et de l'innovation en Europe) s'est fixé comme objectifs une diminution de 75 % des émissions de CO<sub>2</sub> et de 90 % de celles d'oxyde d'azote, par rapport aux caractéristiques des aéronefs produits en 2000. La modification du mode de combustion utilisé dans les turbomachines est l'une des voies les plus prometteuses.

La Chaire CAPA, soutenue par l'ANR, SAFRAN Tech et MBDA France s'est donnée comme mission d'acquiescer les connaissances fondamentales nécessaires à la maîtrise de la Combustion à Volume Constant et de la Détonation Rotative, deux modes de combustion de rupture dans le domaine aéronautique. Le budget de 4,9 millions d'euros mis en œuvre dans ce cadre permet d'insuffler la dynamique nécessaire à ce domaine de recherche fondamentale d'intérêt stratégique tant sur le plan scientifique qu'économique, en contribuant à maintenir, structurer et étendre les compétences françaises dans un domaine d'études internationales déjà très compétitif.

#### DES COMPLICITÉS RECHERCHE-INDUSTRIE CONFIRMÉES

5 JANVIER 2015

Le LIENSs renforce sa coopération avec VALBIOTIS, jeune entreprise innovante dans le domaine des biotechnologies, au travers d'études scientifiques dans les domaines de l'alicament, de l'hypertension artérielle et de l'obésité.

21 JANVIER 2015

Les propriétés de l'argile et des matériaux argileux impliqués dans l'intégralité du cycle minier de l'uranium ont été l'objet d'une convention cadre signée le 21 janvier 2015 pour une durée de trois ans entre l'IC2MP et AREVA MINES.

24 FÉVRIER 2015

Un Accord de Coopération de trois ans et demi a été signé le 24 février 2015 entre Pprime et SAFRAN dans les domaines de l'aéroacoustique, aérodynamique, aérothermique, combustion, matériaux et tribologie.

17 JUIN 2015

Le LaSIE et le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment ont déjà mené ensemble différents travaux autour des matériaux de construction ou du solaire. Cette collaboration comprend aujourd'hui un programme de Recherche commun, engagé jusqu'en 2018.

#### UNE PREMIÈRE MONDIALE POUR LE PHOTOVOLTAÏQUE

Après trois ans de travail, XLIM, la PME limougeaude Disasolar, le CEA et l'Institut national de l'énergie solaire viennent de réaliser une première mondiale en matière de photovoltaïque. Les scientifiques ont mis au point le premier panneau solaire plastique polychrome constitué de cellules solaires organiques dans un style à la demande afin d'être totalement adaptable. Cette innovation a fait l'objet d'un dépôt de brevet et permet d'envisager l'énergie solaire sur un grand nombre de supports.

#### UN TRANSFERT DE TECHNOLOGIE AUX GRANDES CULTURES

PALM, sélectionné pour l'appel à Projet d'Investissement d'Avenir (PIA) « Calcul intensif et simulation numérique », regroupe les grands acteurs nationaux céréaliers LIMAGRAIN et AXCEREAL, CybeleTech, un laboratoire de l'Ecole Centrale Paris et deux laboratoires de l'Université d'Orléans, le LBLGC et le MAPMO. Les mathématiciens apportent leur expertise sur l'analyse statistique des modèles par des méthodes de Monte-Carlo et l'utilisation des modèles pour des outils d'aide à la décision. Avec PALM, le but est d'accéder à un ensemble cohérent d'outils logiciels de modélisation, de simulation et d'outils afin d'optimiser certaines pratiques pour la filière des grandes cultures, sur les différentes phases déterminantes de la sélection à la récolte.



Le moustique, vecteur de maladies, notamment dans les pays du sud.

#### L'INNOVATION TOURNÉE VERS LES PAYS DU SUD

Un effort conjoint entre l'IRBI et Sunna-Design, entreprise spécialisée dans le développement des solutions énergétiques innovantes, a conduit au projet AIOLLI qui développe une étude sur le comportement des moustiques et leur réponse à différents signaux de l'environnement. L'expertise de l'IRBI sur les insectes hématophages et ses infrastructures uniques permettent la réalisation de tests biologiques en conditions environnementales contrôlées. En synergie avec le savoir-faire de Sunna-Design sur les technologies de pointe, AIOLLI cherche à développer des solutions innovantes adaptées à des environnements hostiles et respectueuses de l'environnement pour améliorer la vie des populations des régions isolées des pays du sud.

#### LABORATOIRES COMMUNS : UNE ADDITION DES SAVOIR-FAIRE

XLIM renouvelle le Laboratoire commun sur les dispositifs micro-ondes des applications spatiales avec THALES ALENIA pour cinq ans et signe une Convention de création en août 2015 afin de créer le Laboratoire commun « X-LAS » avec la société CILAS. Les membres de cette collaboration mènent des recherches conjointes à finalité industrielle dans le domaine des lasers à fibre et des lasers état-solide de puissance.

Le 10 juin 2015, le Laboratoire commun de recherche de Céramiques Transparentes pour Lasers (LCTL) a été inauguré à l'Université de Limoges. Il est né du rapprochement entre la société CILAS et le SPCTS pour développer des céramiques à applications optiques, en particulier laser, dans le but de l'appliquer aux domaines de la désignation de cibles militaires, de l'imagerie active sous-marine ou de l'élimination de débris spatiaux qui menacent les satellites.

#### CARAT : UN MÉDICAMENT CONTRE LE CANCER ?

Le laboratoire CRIBL, AREVA Med, les PME Eveon et Triskem International, le CHU de Limoges et Subatech ont lancé CARAT qui valorise les matières nucléaires pour en extraire le plomb 212 avec une expertise française unique au monde. Le laboratoire mènera la phase d'essais précliniques sur plusieurs pathologies pendant 3 ans avec le service de médecine nucléaire du CHU de Limoges. Son objectif final est de commercialiser de nouveaux médicaments qui pourraient être particulièrement bien adaptés à certains types de cancers notamment les cancers du sang, de la moelle osseuse et des ganglions.

#### DISTINCTION D'UNE JEUNE ENTREPRISE

McSAF est une jeune entreprise innovante du laboratoire GICC, lauréate régionale 2015 du 17<sup>e</sup> concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes, catégorie « en émergence ». Cette Contract Research Organisation\* spécialisée en synthèse et modifications chimiques de biomédicaments cible les marchés des industries pharmaceutique, vétérinaire et du diagnostic et de l'imagerie. Elle ambitionne de mener des activités de recherche sous contrat et de R&D propre qui doivent permettre d'étendre les services proposés et d'accéder potentiellement à de nouveaux marchés.

\*entreprise privée qui gère des études de recherche préclinique et/ou des essais cliniques.

#### DISTINCTION

##### CONCOURS MONDIAL DE L'INNOVATION

Après avoir concouru à la première phase du Concours Mondial de l'Innovation 2030 qui leur a apporté une aide financière pouvant atteindre les 200 000 euros, les projets REMETOX et Ecostock 1 000 des laboratoires CEMHTI et ICARE sont lauréats de la deuxième phase. Cette étape vise à accompagner des projets prometteurs dans des travaux de développement de plus grande ampleur. Les projets sélectionnés recevront, dans le respect des règlements européens, un soutien pour leurs dépenses d'innovation d'un ordre de grandeur de 1 à 3 millions d'euros sous forme de subventions.

La science ne peut s'envisager sans collaborations nationales, européennes ou internationales. L'année 2015 a encore vu se réaliser de nombreuses coopérations à travers le monde.

Une collaboration portant sur la numérisation de textes musicaux de la Renaissance voit le jour entre Richard Freedman de Haverford College (Etats-Unis) et David Fiala du CESR. Elle rend possible le traitement de presque tous les points de n'importe quel texte avec une extrême précision.

Le CeRCA est à l'origine de MD-SKILLS, conçu en partenariat avec les universités de Muenster en Allemagne et de Valencia en Espagne. Il étudie l'apprentissage de l'esprit critique chez les adolescents par rapport aux informations disponibles sur internet.

Le réseau F508del-CFTR Strategic Research Centre regroupe le laboratoire STIM ainsi que trois équipes anglaises et une équipe des Pays-Bas. Il a pour objectif le développement de nouvelles molécules d'intérêt thérapeutique dans la mucoviscidose.

Le CEMHTI, le GREMI, l'institut PRISME et l'Université de Cracovie (Pologne) sont partenaires du projet ContVerrCol dans la fabrication de flacons infalsifiables pour lutter contre de la contrefaçon dans l'industrie cosmétique mondiale, en particulier la parfumerie.

L'IC2MP et l'Institut de sciences avancées de l'Université nationale de Yokohama (Japon) coopèrent afin de limiter l'utilisation des métaux nobles comme matériaux de cathode.

Une doctorante d'XLIM, lauréate d'une bourse accordée à seulement 20 doctorants sélectionnés pour participer à une école d'été, a pu se rendre au site du Very Large Telescope (Chili), l'un des plus grands sites en astronomie au monde.

Le laboratoire international associé (LIA) « Lung Inflammation » de l'INEM et de l'Université de Sao Paulo (Brésil) est prolongé jusqu'en 2018 et étendu au domaine de la neuroinflammation.

L'IRBI a intégré le programme « Science sans Frontières » financé par le Brésil et a ainsi contribué au séquençage de la punaise Rhodnius prolixus, vecteur majeur de la Maladie de Chagas.

Vera 2 est un projet de coopération entre les laboratoires de FES-Meknes (Maroc), ICARE, ICMN et la société Scan-Plan. L'étude est basée sur la valorisation des résidus de l'olivier et sur leur traitement par carbonisation.

Le laboratoire SPCTS coordonne un programme Erasmus dénommé EUCERMAT pour installer des méthodes d'enseignement modernes par e-learning et promouvoir la recherche lors des stages.

EURO-CARES est un projet international du CBM qui dure 3 ans (2015-2017) bénéficiant du programme de recherche Horizon 2020. Il développe la feuille de route pour la création d'un Centre européen de traitement d'échantillons issus de missions d'exploration de l'Univers.

En 2015, trois chercheurs de la Délégation Centre Limousin Poitou-Charentes ont été honorés d'une médaille du CNRS pour la qualité de leurs travaux de recherche. Une autre, tourangelles, obtient une reconnaissance européenne.

## La médaille d'argent

La médaille d'argent distingue un chercheur pour l'originalité, la qualité et l'importance de ses travaux, reconnus sur le plan national et international.

### VINCENT LAFFORGUE

#### La virtuosité des mathématiques

Après avoir obtenu à deux reprises le score maximal aux Olympiades internationales de mathématiques, Vincent Lafforgue s'est consacré entièrement à la recherche en mathématiques. Ses résultats concernent deux grands domaines différents des mathématiques fondamentales : la géométrie non commutative et la géométrie algébrique. Dans sa thèse, *il a introduit des méthodes originales d'algèbres de Banach pour résoudre de nouveaux cas de la conjecture de Baum-Connes à coefficients*, et plus tard il a réussi au prix d'un travail acharné à montrer cette conjecture pour tous les groupes hyperboliques. Ses travaux les plus marquants relevant de la géométrie



algébrique concernent quant à eux le programme de Langlands pour les corps de fonctions, où il a appliqué des méthodes géométriques très conceptuelles à l'étude des espaces de chtoucas de Drinfeld.

Laboratoire de Mathématiques, Analyse, Probabilités, Modélisation d'Orléans

## Financement ERC : une lauréate en Centre Limousin Poitou-Charentes

Le Conseil européen de la recherche (ERC) soutient l'excellence scientifique à travers tous les domaines. En 2015, Anne-Madeleine Goulet est lauréate d'un prestigieux ERC Consolidator Grant. Elle mène le projet Performart afin d'enrichir la connaissance de l'histoire du spectacle à Rome, au sein des élites romaines entre 1644 et 1740, partie du XVII<sup>e</sup> et du XVIII<sup>e</sup> siècle beaucoup moins étudiée que la vie artistique de la cour pontificale ou des principales églises.

Centre d'Etudes Supérieures de la Renaissance - Tours

## Les médailles de bronze

La médaille de bronze récompense le premier travail d'un chercheur, qui fait de lui un spécialiste de talent dans son domaine. Cette récompense représente un encouragement du CNRS.

### ERIC FERRAGE

#### L'homme aux mains d'argile...

D'où provient l'efficacité des argiles comme barrière pour le stockage de déchets radioactifs ou ménagers ? C'est à ce type de question que les recherches d'Eric Ferrage pourraient permettre de répondre. Il s'attache à caractériser la structure et la dynamique de l'eau et des ions dans les milieux poreux naturels tels que les



argiles, pour modéliser et prédire le rôle des interfaces minérales sur la migration des éléments. *Il a notamment obtenu des résultats remarquables sur l'eau structurale dans les argiles gonflantes* en combinant modélisation des diffractogrammes des rayons X, qu'il contribue à développer, expérimentation sur de grands instruments tels que le réacteur

nucléaire de l'Institut Laue-Langevin de Grenoble et modélisations moléculaires.

Institut de Chimie des Milieux et Matériaux de Poitiers

### OLEG LISOVYI

#### La physique associée aux mathématiques

Physique ou mathématiques ? Pour Oleg Lisovyi, impossible de choisir ! Ce chercheur, diplômé d'un doctorat dans chacune de ces disciplines, mêle toujours mathématiques et physique théorique dans ses recherches, selon deux axes principaux. Le premier axe, le modèle



d'Ising sur réseau fini, sujet proche de la physique statistique, lui a permis d'acquérir une connaissance approfondie et une grande maîtrise d'outils développés pour l'étude des systèmes intégrables. Ces outils lui sont très utiles pour faire avancer son deuxième axe de recherche qui porte sur la théorie des champs conformes et les solutions des équations de Painlevé.

*Le chercheur est ainsi parvenu à classier complètement les solutions algébriques de Painlevé VI et à relier les fonctions de Painlevé aux blocs conformes*, deux résultats particulièrement remarquables.

Laboratoire de Mathématiques et Physique Théorique - Tours

# LISTE DES LABORATOIRES

AU 01/01/2015

Les résultats scientifiques présentés dans cette brochure sont issus des recherches menées dans les laboratoires liés au CNRS, en coopération avec les établissements d'enseignement supérieur et de recherche, organismes de recherche nationaux et internationaux ou entreprises partenaires. Ces résultats ont pour la plupart fait l'objet de communiqués de presse, d'actualités sur les sites des instituts scientifiques et de la délégation Centre Limousin Poitou-Charentes du CNRS ou encore d'articles dans CNRS le journal.

→ Retrouvez les actualités scientifiques sur [www.dr8.cnrs.fr](http://www.dr8.cnrs.fr)

→ Consultez les actualités scientifiques des laboratoires du CNRS en Centre Limousin Poitou-Charentes :

## INSB

→ Anticorps et ciblage thérapeutique (ACCITH)

→ Centre de recherches sur la cognition et l'apprentissage (CeRCA)  
<http://cerca.labo.univ-poitiers.fr>

→ Contrôle des réponses immunes B et des lymphoproliférations (CRIBL)

→ Génétique, immunothérapie, chimie et cancer (GICC)  
<http://gicc.cnrs.univ-tours.fr>

→ Génomique, environnement, immunité, santé, thérapeutique (GEIST)

→ Immunologie et neurogénétique expérimentales et moléculaires (INEM)  
<http://inem.cnrs-orleans.fr>

→ Laboratoire signalisation et transports ioniques membranaires (STIM)  
<http://stim.labo.univ-poitiers.fr>

→ Microenvironnement des niches tumorales (MicroNIT)

→ Physiologie de la reproduction et des comportements (PRC)  
[www6.val-de-loire.inra.fr/physiologie\\_reproduction\\_comportements](http://www6.val-de-loire.inra.fr/physiologie_reproduction_comportements)

→ Transgénèse et archivage d'animaux modèles (TAAM)  
<http://transgenose.cnrs-orleans.fr/taam>

## INC

→ Centre de biophysique moléculaire (CBM)  
<http://cbm.cnrs-orleans.fr>

→ Conditions extrêmes et matériaux : haute température et irradiation (CEMHTI)  
[www.cemhti.cnrs-orleans.fr](http://www.cemhti.cnrs-orleans.fr)

→ Bioactifs et Cosmétique (Cosmactifs)

→ Physique et chimie du vivant (PCV)  
<http://fr2708.prod.lamp.cnrs.fr>

→ Fédération RMN du solide à hauts champs (RMN SHC)  
<http://rmngbp.cnrs-orleans.fr>

→ INCREASE

→ Institut de chimie des milieux et matériaux de Poitiers (IC2MP)  
<http://ic2mp.labo.univ-poitiers.fr>

→ Institut de chimie organique et analytique (ICOA)  
[www.icoa.fr](http://www.icoa.fr)

→ Matériaux Val de Loire - Limousin (MATV2L)

→ Multifonction des Peptides Antimicrobiens (MuFoPAM)

→ Science des procédés céramiques et de traitements de surface (SPCTS)  
[www.unilim.fr/spcts](http://www.unilim.fr/spcts)

→ Infrastructure de Recherche Résonance Magnétique Nucléaire Très Hauts Champs - IR RMN THC (IR RMN THC)  
<http://tgermn.cnrs-orleans.fr>

## INEE

→ Centre d'études biologiques de Chizé (CEBC)  
[www.cebc.cnrs.fr](http://www.cebc.cnrs.fr)

→ Écologie et biologie des interactions (EBI)  
<http://ebi.labo.univ-poitiers.fr>

→ Fédération de recherche pour l'environnement et le développement durable (FR EDD)  
<http://fredd.univ-larochelle.fr>

→ Institut de recherche sur la biologie de l'insecte (IRBI)  
[www.univ-tours.fr/irbi](http://www.univ-tours.fr/irbi)

→ Institut international de paléoprimatologie, paléontologie humaine : évolution et paléoenvironnements (IPHEP)  
<http://iphep.labo.univ-poitiers.fr>

→ Littoral, environnement et sociétés (LIENSIS)  
<http://lienss.univ-larochelle.fr>

→ Médiation chimique dans l'environnement - écologie chimique (MediatEC)

→ Systèmes d'observation pour la conservation des mammifères et oiseaux marins (SOCMOM)  
[www.observatoire-pelagis.cnrs.fr](http://www.observatoire-pelagis.cnrs.fr)

## INSHS

→ Centre d'études supérieures de la Renaissance (CESR)  
[www.cesr.cnrs.fr](http://www.cesr.cnrs.fr)

→ Centre d'études supérieures de civilisation médiévale (CESCM)  
<http://cescm.labo.univ-poitiers.fr>

→ Cités, territoires, environnement et sociétés (CITERES)  
<http://citeres.univ-tours.fr>

→ Fédération des études supérieures du Moyen-Âge et de la Renaissance (FESMAR)

→ Institut de recherche et d'histoire des textes (IRHT)  
[www.irht.cnrs.fr](http://www.irht.cnrs.fr)

→ Institut de recherche sur les archéomatériaux (IRAMAT)  
[www.irammat-ceb.cnrs-orleans.fr/spip/](http://www.irammat-ceb.cnrs-orleans.fr/spip/)

→ Juriscope - accès aux droits étrangers et promotion du droit français et du droit francophone  
[www.juriscope.org](http://www.juriscope.org)

→ Laboratoire d'économie d'Orléans (LEO)  
[www.leo-univ-orleans.fr](http://www.leo-univ-orleans.fr)

→ Laboratoire ligérien de linguistique (LLL)  
[www.lll.cnrs.fr](http://www.lll.cnrs.fr)

→ Maison des sciences de l'homme Val de Loire (MSHVL)  
<http://msh.univ-tours.fr>

→ Maison des sciences de l'homme et de la société de Poitiers (MSHS)  
[www.mshs.univ-poitiers.fr](http://www.mshs.univ-poitiers.fr)

→ Migrations internationales, espaces et sociétés (MIGRINTER)  
[www.mshs.univ-poitiers.fr/migrinter/index.html](http://www.mshs.univ-poitiers.fr/migrinter/index.html)

## INS2I

→ Ordonnancement et Conduite (OC)

## INSIS

→ Action concertée en rayonnement thermique (ACCORT)

→ Applications biomédicales des plasmas (ABioPlas)

→ Contrôle des décollements (CoDe)

→ Couplages multi-physiques et multi-échelles en mécanique géo-environnementale (MeGe)

→ Énergétique, propulsion, espace, environnement (EPEE)

→ Fédération acoustique du Nord-Ouest (FANO)

→ Fédération de recherche Mathématique et interactions, images et information numérique, réseaux et sécurité (MIREs)

→ Groupe de recherches sur l'énergétique des milieux ionisés (GREMI)  
[www.univ-orleans.fr/gremi](http://www.univ-orleans.fr/gremi)

→ Institut de combustion aérothermique réactivité et environnement (ICARE)  
[www.icare.cnrs-orleans.fr](http://www.icare.cnrs-orleans.fr)

→ Institut polytechnique de Poitiers : recherche et ingénierie en matériaux, mécanique et énergétique (PPRIME)  
[www.pprime.fr](http://www.pprime.fr)

→ Laboratoire des sciences de l'ingénieur pour l'environnement (LaSIE)  
<http://lasie.univ-larochelle.fr>

→ Matériaux, microélectronique, acoustique, nanotechnologies (GREMAN)  
<http://gremun.univ-tours.fr>

→ XLIM  
[www.xlim.fr](http://www.xlim.fr)

## INSMI

→ Fédération Denis Poisson (FDP)  
[www.fdpiisson.fr](http://www.fdpiisson.fr)

→ Laboratoire de mathématiques et applications (LMA)  
<http://rech-math.sp2mi.univ-poitiers.fr>

→ Laboratoire de mathématiques

et physique théorique (LMPT)  
[www.lmpt.univ-tours.fr](http://www.lmpt.univ-tours.fr)

→ Laboratoire de mathématiques, analyse, probabilités, modélisation d'Orléans (MAPMO)  
[www.univ-orleans.fr/mapmo](http://www.univ-orleans.fr/mapmo)

→ Modélisation et simulations numériques écoulements gravitaires et risques naturels (EGRIN)

## INP

→ Interfaces confinement matériaux et nanostructures (ICMN)  
[www.icmn.cnrs-orleans.fr](http://www.icmn.cnrs-orleans.fr)

## INSU

→ Institut des sciences de la Terre d'Orléans (ISTO)  
[www.isto.cnrs-orleans.fr](http://www.isto.cnrs-orleans.fr)

→ Laboratoire de physique et chimie de l'environnement et de l'espace (LPC2E)  
<http://lpce.cnrs-orleans.fr>

→ Observatoire des sciences de l'univers en région Centre (OSUC)  
[www.univ-orleans.fr/osuc](http://www.univ-orleans.fr/osuc)

→ Station de radioastronomie de Nancay (SRN)  
[www.obs-nancay.fr](http://www.obs-nancay.fr)

## LES DIX INSTITUTS DU CNRS

Institut des sciences biologiques (INSB)

Institut de chimie (INC)

Institut écologie et environnement (INEE)

Institut des sciences humaines et sociales (INSHS)

Institut des sciences de l'information et de leurs interactions (INS2I)

Institut des sciences de l'ingénierie et des systèmes (INSIS)

Institut national des sciences mathématiques et de leurs interactions (INSMI)

Institut de physique (INP)

Institut national de physique nucléaire et de physique des particules (IN2P3)

Institut national des sciences de l'Univers (INSU)

## CRÉDITS PHOTOS

Couverture © CNRS / Thomas Steinmann - IRBI

Page 4 © CNRS / SPCTS

© CNRS DR8

Page 5 © Eskwad-WildTouch

© Jérôme Gressier - CMNF

Page 6 © CNRS / Ismaël Cognard - SRN

© Pixabay.com

Page 7 © V. Alain, CPS, Nouméa, Nouvelle Calédonie

Page 8 © CNRS / Agnès Mingot - IC2MP

Page 9 © CNRS / Abdelfatah Benabid - XLIM

Page 10 © CNRS / Yves Almecija - CeRCA

© MPK-WTAP

Page 11 © CNRS / Samuel Boissière - LMA

Page 12 © CNRS / Catherine Souty-Grosset - EBI

Page 13 © CNRS / Sébastien Papot

Page 14 © Paul Tixier

Page 15 © CNRS / Valérie Coronas - STIM

© CNRS / Philippe Laurençon - SPCTS

Page 16 © Pixabay.com

Page 17 © Pixabay.com

Page 19 © CNRS DR8



**CNRS**

**Délégation Centre Limousin Poitou-Charentes**

3E avenue de la Recherche Scientifique

CS 10065

45071 Orléans Cedex 2

T 02 38 25 52 00

F 02 38 69 70 31

[www.dr8.cnrs.fr](http://www.dr8.cnrs.fr)

 @DR08\_CNRS