

A microscopic image of cells, likely stained with fluorescent dyes, showing various colors like red, blue, and green. A white rectangular box with a speech bubble tail is overlaid on the image, containing text.

2017

UNE ANNÉE
AVEC
LE CNRS

en Centre-Est



2017

UNE ANNÉE AVEC LE CNRS EN CENTRE-EST

est un complément régional au rapport d'activité
2017, une année avec le CNRS

CNRS délégation Centre-Est

17, rue Notre-Dame-des-Pauvres
BP 10075
54519 Vandoeuvre-lès-Nancy
03 83 85 60 00

www.cnrs.fr/centre-est

🐦 | @CNRS_Centre_Est

Direction de la publication

Direction de la rédaction

Rédaction en chef, réalisation,
iconographie

Conception graphique

Ont collaboré : **Martin Koppe**

Antoine Petit

Muriel Sinanidès

Emmeline Rousseau

Céline Hein

Photo de couverture : Détail atomique de la machinerie de photosynthèse chez la bactérie © Meih Sener & Angela Barruga | TCBG, 2017

Sommaire

Vivant : Oeuf d'"Eucoleus sp." (58 x 29 µm) retrouvé sur la dépouille d'un soldat sur un site de la Première Guerre Mondiale, en Alsace. © Matthieu LE BAILLY/UFC/

Matière : Chargement d'une plaquette de semiconducteurs dans la chambre de croissance d'un réacteur d'épitaxie en phase vapeur. © Alexis CHEZIERE/CNRS Photothèque

Société : Yury Esin, archéologue, photographiant une structure funéraire dans la steppe de la vallée de Salbyk, en république de Khakassie, au sein de la Fédération de Russie. © Fabrice MONNA / MAP-MC / TRACES / ARTeHIS / CNRS Photothèque

Planète & Univers : Aurore australe, base Concordia, en Antarctique. © Pascal ROBERT/OTEL/CNRS Photothèque

Ingénierie & Numérique : "Table interactive pour robots" formant une arène dans laquelle évoluent des robots mobiles autonomes. © Cyril FRESILLON / LORIA / CNRS Photothèque



SOMMAIRE

4 > 5

2017 en grands chiffres

6 > 7

Temps forts scientifiques et institutionnels



18 > 19

Acteur économique

20 > 21

Rayonnement sans frontières

22 > 23

Liste des laboratoires





MURIEL SINANIDÈS

**DÉLÉGUÉE RÉGIONALE
EN CENTRE-EST**

ÉDITORIAL

__ Cette année, la délégation s'enrichit d'une nouvelle publication « 2017 une année avec le CNRS en Centre-Est », condensé des nombreux temps forts institutionnels et avancées scientifiques de notre circonscription.

2017 a été une année riche par la diversité de nos actions tout au long de l'année et notamment par la célébration de nos 40 ans, événement que nous avons souhaité fédérateur.

En Centre-Est, nous avons la chance que de très nombreux champs disciplinaires (vivant, matière, sociétés, planète et univers, ingénierie et numérique) soient représentés par des résultats scientifiques contribuant au dynamisme et à la richesse de notre recherche.

L'ensemble de ces résultats est le fruit d'une recherche menée avec nos partenaires publics et privés présents à nos côtés : universités, écoles, organismes de recherche, collectivités

locales, Région, Europe...avec lesquels nous construisons une stratégie scientifique commune dans le but de faire rayonner la recherche au-delà de nos frontières.

Derrière eux, ce sont avant tout des hommes et femmes, chercheurs, enseignants-chercheurs, ingénieurs ou techniciens qui, au quotidien et avec passion, repoussent les frontières des savoirs, contribuent à la valorisation des travaux de recherche et s'engagent dans la diffusion de la culture scientifique et technique auprès du grand public...

Par cette nouvelle publication, je souhaite leur rendre hommage et contribuer à les faire connaître.

Bonne lecture à tous.

__ La science occupe une place de plus en plus centrale dans le monde actuel. À la base de la construction d'une société de progrès, dans laquelle les avancées, technologiques ou sociales, profitent au plus grand nombre, la recherche est également à l'origine de la plupart des innovations de rupture qui permettent la création d'emplois et de valeurs. En 2017, le CNRS, fleuron de la recherche internationale, conforte son rôle de vaisseau amiral de la recherche française __

Antoine Petit, président-directeur général du CNRS

2017

EN GRANDS CHIFFRES

1253 PERSONNELS
dont 45 % de femmes

307
chercheurs

702
ingénieurs et
techniciens

244
contractuels
non titulaires
de droit public

RESSOURCES

133.3
MILLIONS
D'EUROS
de budget

56
UNITÉS DE RECHERCHE
ET DE SERVICE
98% sont en partenariat
avec des universités ou
autres organismes de
recherche

50
UNITÉS DE RECHERCHE

6
UNITÉS DE SERVICE

RECHERCHE

2 867
PUBLICATIONS
SCIENTIFIQUES

dont
58 %
AVEC UN LABORATOIRE
ÉTRANGER

40 000m²
DE PARC IMMOBILIER GÉRÉ
PAR LE CNRS
réparti sur 7 sites

IMPLANTATION

ACTIONS STRUCTURANTES internationales

1

UMI¹

10

LIA²

5

IRN³

10

PICS⁴

5

PRC⁵

INTERNATIONAL

10

PROJETS EUROPÉENS
financés

12

BOURSES ERC

11

STRUCTURES
DE RECHERCHE
communes
public/privé

INNOVATION ET PARTENARIATS

2

STARTUP
créées en 2017

1. Unité Mixte Internationale
2. Laboratoire International Associé
3. Réseau de Recherche International
4. Projet International de Coopération Scientifique
5. Projet de Recherche Conjoint

Sources des données

Budget CNRS DR6/SFC **Personnel** CNRS DR6/SRH **Unités** CNRS DR6/SIU **Publications** données SCI Expanded - CPI-S (Clarivate analytics) - traitement CNRS/SAP2S et INIST

Patrimoine CNRS DR6/SPL **International** CNRS DR6/SPV et CNRS/DERCI **Innovation** CNRS DR6/SPV

TEMPS FORTS SCIENTIFIQUES ET INSTITUTIONNELS

- ANNIVERSAIRE -

40 ANS DE DÉLÉGATION CENTRE-EST

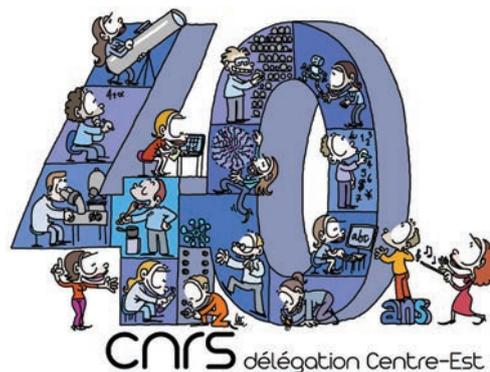
La délégation Centre-Est du CNRS a fêté cette année ses 40 ans !

Parce qu'un anniversaire est toujours un événement marquant dans la vie d'une structure, le parti pris fut de se faire se rencontrer les différents acteurs du CNRS en circonscription et de se projeter collectivement dans l'avenir avec optimisme.

Tout au long de l'année, des événements propices aux échanges et au divertissement ont été organisés au sein des laboratoires. Après journée de lancement au bowling, plusieurs visites ont eu lieu dans les laboratoires Loria, Biogéosciences, FEMTO-ST, GSMA et LIEC, suivies de brainstorming sur le laboratoire du futur sous le crayon de la dessinatrice Catherine Créhange. Une cérémonie retraçant l'ensemble des réflexions issues des rencontres en laboratoires par le biais de saynètes jouées présentant

le laboratoire de demain, a clôturé l'année avec comme invitée d'honneur Anne PEYROCHE, Directrice générale déléguée à la Science.

Une année forte en émotion et en rapprochement entre la délégation et ses laboratoires.



Brunch de l'Innovation

_Rendre compte de la richesse des échanges existants entre le monde de la recherche académique et le tissu socioéconomique local, voilà le leitmotiv de la Journée nationale de l'innovation CNRS organisée le 10 mars 2017 et déclinée en région.

C'est sous la forme d'un brunch qu'à cette occasion la Délégation a organisé une table ronde, présentant en préambule les engagements du CNRS en matière de transfert pour l'innovation, puis comportant de nombreux temps d'échanges autour d'exemples d'initiatives réussies, le tout en compagnie de directeurs d'unités, de chercheurs, de directeurs scientifiques au CNRS, de partenaires privés et de dirigeants de startup.



- EN BREF -



29/03

10 ans de l'ERC
(page 20)



10 ans de la MSH
Lorraine

6/07

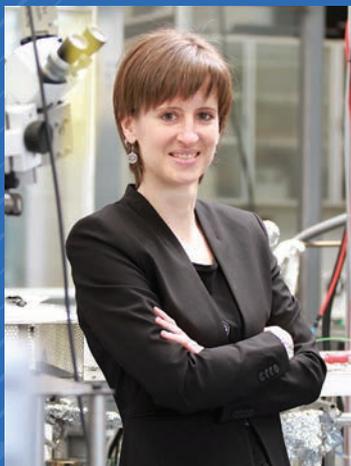
Partenariat entre LIEC et
RITMO Agroenvironnement

14/06



- DISTINCTIONS -

EVELYN FÜRI MÉDAILLE DE BRONZE DU CNRS



Spécialiste de la cosmochimie et de la géochimie des éléments volatils comme l'eau, l'azote ou les gaz rares, Evelyn Füri travaille notamment sur le traçage et l'origine de l'eau sur la Lune.

Après un doctorat à l'université de Californie à San Diego, elle effectue son stage postdoctoral au CRPG¹ à Vandoeuvre-lès-Nancy.

Elle se consacre, en partie, à l'étude des éléments volatils présents dans le manteau terrestre, grâce à l'analyse isotopique. Par ailleurs, depuis son arrivée au CRPG en 2010, Evelyn Füri transfère son expertise à l'étude de matières, non plus terrestres, mais extraterrestres, telles que des échantillons de Lune provenant des missions spatiales Apollo et Luna.

Ses travaux ont été publiés dans des revues de haut niveau, comme Nature Geoscience en 2015, où Evelyn Füri dresse un schéma global de l'origine de l'azote dans le système solaire.

En 2016, elle obtient une bourse ERC Starting Grant du Conseil européen de la recherche : un nouvel élan pour les travaux de cette jeune chercheuse qui a d'ores et déjà acquis une reconnaissance internationale dans son domaine.

1. Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques

- AUTRES DISTINCTIONS -

Prix Jaffé de l'Académie des sciences

L'Académie des sciences distingue chaque année des chercheurs qui, à travers l'originalité et la qualité de leurs parcours professionnels, contribuent au progrès de la connaissance et aux avancées de la recherche scientifique. Le prix Jaffé 2017 de la thématique biologie a été décerné à Christiane Branlant, directrice de recherche CNRS au laboratoire IMoPA (Ingénierie Moléculaire et Physiopathologie Articulaire), l'une des spécialistes mondiales de l'analyse des particules ribonucléoprotéiques ou RNP. Ce prix couronne des travaux ou des expériences destinés au progrès et au bien-être de l'humanité.

Lauréat de la Médaille Blondel 2017

Professeur à l'Université de Franche-Comté, responsable d'équipe au sein du département Energie de l'Institut FEMTO-ST, Directeur de la fédération de recherche FCLAB, Daniel Hissel s'est vu remettre la médaille Blondel 2017 lors de la Cérémonie des Grands Prix de la SEE le 4 décembre 2017 à Paris. Cette médaille vient récompenser ses contributions déterminantes à la conception et à la gestion de systèmes énergétiques utilisant l'hydrogène et les piles à combustible.

Prix Suzanne Zivi décerné par l'Académie Stanislas

Grégoire HERZOG, chargé de recherche CNRS au Laboratoire de Chimie Physique et Microbiologie pour l'Environnement, a reçu le Prix Suzanne Zivi décerné par l'Académie de Stanislas pour la qualité et le rayonnement de ses recherches effectuées au sein l'équipe Chimie et Electrochimie Analytiques du LCPME.



10/10

Inauguration du
LabCom PiGaz
(page 18)



2/11

Création du LIA DATANET
(page 20)

10 ans du LCPME

16/10

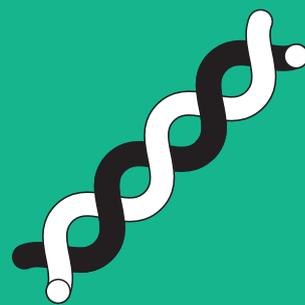


15 ans de la MSH
Dijon

7/11

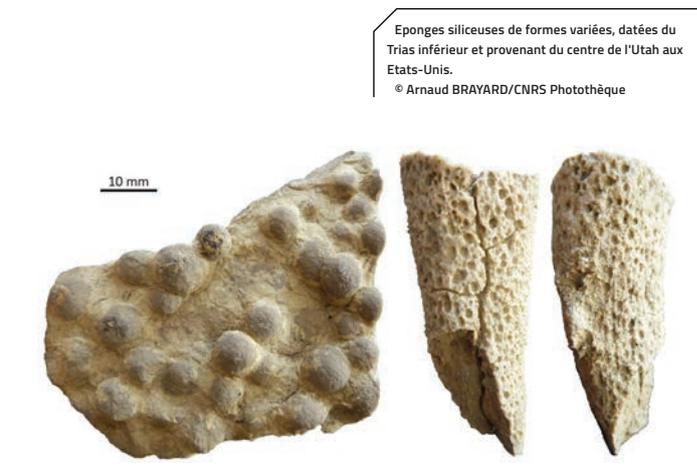


Pour mieux le comprendre, les sciences de la vie s'attachent à observer et décrire le vivant sous toutes ses formes, du micro-organisme à l'écosystème tout entier, de la mouche drosophile à l'étude de l'humanité...



Une biodiversité inattendue après la plus importante extinction de tous les temps

À la fin de l'ère primaire, la plus grande extinction de tous les temps rayait de la carte 90% des espèces alors existantes. On considère habituellement que les cinq premiers millions d'années suivant cette crise furent caractérisés par une biodiversité extrêmement faible. Cependant, un nouveau gisement paléontologique situé près de Paris dans l'Idaho aux Etats-Unis lève le voile sur une diversité d'êtres vivants aussi spectaculaire qu'inattendue moins de 1,5 million d'années après la crise, questionnant la validité d'un tel scénario. Cette découverte a été réalisée par une équipe internationale (France, USA, Suisse, Pays de Galles, Suède et Luxembourg) coordonnée par Arnaud Brayard, chercheur CNRS au laboratoire Biogéosciences et impliquant cinq laboratoires français. Au total, les fossiles de Paris Canyon



Eponges siliceuses de formes variées, datées du Trias inférieur et provenant du centre de l'Utah aux Etats-Unis.
© Arnaud BRAYARD/CNRS Photothèque

illustrent une biodiversité plus grande et un écosystème marin bien plus complexe que ceux décrits jusqu'à présent pour le Trias inférieur. Une période complexe, perturbée, mais certainement pas dévastée ; une période qui n'a pas fini de livrer tous ses secrets !

Science Advances, février 2017 —
Laboratoire Biogéosciences

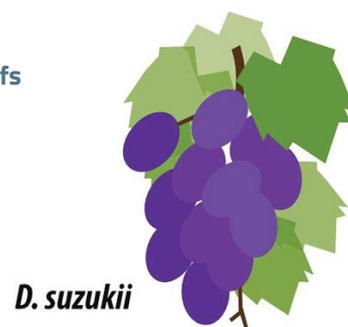
Un bon odorat pour une bonne croissance

Chez les larves de la mouche drosophile, les acides gras à chaîne courte sont attractifs

L'équipe de Yaël Grosjean du CSGA¹ démontre comment s'effectue cette détection et établit qu'elle est suffisante pour déclencher l'alimentation, permettre une meilleure croissance et améliorer la survie. Chez une espèce cousine, ce signal est moins attractif et n'induit pas de comportement alimentaire. Cette étude permet de comprendre comment ces espèces proches recherchent leur nourriture et en tirent profit. Ces travaux fournissent une image détaillée de la détection d'un SCFA² et de ses conséquences physiologiques et comportementales chez

les larves de deux espèces cousines de drosophiles. Ces données sont de première importance pour comprendre comment ces espèces proches, qui peuvent avoir des impacts dramatiques sur les cultures fruitières, recherchent leur nourriture et en tirent profit.

Scientific Reports, octobre 2017
1. Centre des sciences du goût et de l'alimentation
2. Short-chain fatty acid



D. suzukii



D. melanogaster

Illustration schématique des différences de niches écologiques occupées par *Drosophila melanogaster* et *Drosophila suzukii*. Les adultes de *Drosophila melanogaster* ont une préférence pour les fruits très mûrs, pourris et en fermentation. En revanche, les adultes de *Drosophila suzukii* attaquent des fruits frais. Cette étude montre comment leurs larves tirent avantage ou non de ces deux sources alimentaires par la détection olfactive d'acide propanoïque.
© Ana Depetris-Chauvin, Diego Galagovsky et Yael Grosjean

MATIÈRE

De la nanoparticule à l'infiniment grand, la compréhension du monde qui nous entoure est un véritable défi.

La science des matériaux ouvre le champ des possibles...



- ÉCLAIRAGE -

LA TÉLÉPORTATION QUANTIQUE AUX ALENTOURS D'UN TROU NOIR

Les trous noirs sont des corps célestes tellement denses qu'ils piègent matière et information qui passent à proximité. La région du trou noir autour de laquelle aucune information ne peut ressortir est délimitée, comme circonscrite par une frontière. En deçà, il est impossible de communiquer vers l'extérieur. Des chercheurs ont alors imaginé une expérience de pensée afin d'imaginer ce qu'il se passerait si on cherchait à transmettre de l'information au travers d'un tel trou noir en utilisant un protocole de téléportation quantique. Dans le cas de leurs travaux, des chercheurs de l'institut UTINAM¹ ont

revisité cette expérience de pensée en considérant non plus une théorie simplifiée de la gravité mais en traitant de façon plus complète la description du trou noir. Ils ont réexaminé les phénomènes d'intrication et le protocole de la téléportation quantique aux abords d'un trou noir et ont démontré que le résultat serait toujours négatif.

Classical and Quantum Gravity, octobre 2017

1. Univers, Temps-fréquence, Interfaces, Nanostructures, Atmosphère et Environnement, Molécules

Le synchrotron mis à profit pour sonder les atomes actifs dans une jonction tunnel magnétique

_ Grâce à la brillance du rayon synchrotron, la science des matériaux est aujourd'hui capable de réaliser une spectroscopie poussée de matériaux complexes. Cependant, une telle étude ne renseigne pas toujours de manière pertinente sur le fonctionnement de dispositifs façonnés à partir de ces matériaux. De plus, tester les performances d'un dispositif tandis que l'on explore un espace de paramètres en science des matériaux potentiellement très vaste représente une méthodologie de recherche longue, qui présume un lien de causalité entre la modification de propriétés de matériaux et la performance du dispositif. C'est un changement de paradigme concernant ce lien de causalité qu'ont proposé les physiciens des différents laboratoires français dont l'IJL¹, en réalisant l'exploit de sonder, en fonctionnement, une mémoire magnétique à accès aléatoire (STTMRAM). Celle-ci constitue une des briques élémentaires des ordinateurs de prochaine génération. Ces résultats sont le fruit d'une proche collaboration entre deux UMR de la région Grand EST : l'IJL (Nancy, délégation Centre-Est) et l'IPCMS² (Strasbourg, délégation régionale Alsace) et l'équipe de recherche de la ligne DEIMOS du Synchrotron Soleil.

Advanced Material, juillet 2017 ___

1. Institut Jean Lamour

2. Institut de Physique et Chimie des Matériaux de Strasbourg



Une vibration acoustique inédite détectée grâce au couplage électromagnétique entre nanoparticules

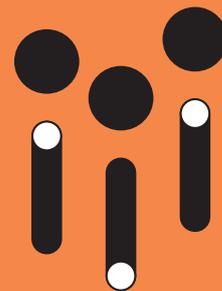
_ L'un des défis technologiques de ces dernières années est le développement de systèmes nano-electro-mécaniques (NEMS) opérant à des fréquences allant du GHz au THz. L'un des constituants fondamentaux de ces systèmes est le nanorésonateur mécanique, dont la fréquence de vibration très élevée, du GHz au THz, en fait un composant de choix pour des nanohorloges ou nanobalances ultraprécises. La nanoparticule, dont les fréquences de vibrations sont inversement proportionnelles au diamètre, constitue le nano-résonateur le plus élémentaire. Toutefois, en dehors de ce système bien compris, des questions demeurent. Par exemple, que se passe-t-il lorsque deux nano-résonateurs se trouvent à proximité l'un de l'autre ? Des chercheurs du laboratoire ICB¹ ont apporté la réponse, en combinant des mesures optiques, réalisées par l'application d'une lumière incidente sur des ensembles de nanoparticules d'or, à des simulations numériques, permettant de décrire les vibrations de paires de nanoparticules proches.

Nano Letters, janvier 2017 ___

1. Laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne

SOCIÉTÉS

Etudes des paysages littoraux et côtiers et des changements climatiques, les champs d'investigation sont nombreux pour comprendre notre société au fil des époques...



UNE EXPÉRIENCE HISTORIQUE POUR AIDER À RÉDUIRE LA VULNÉRABILITÉ LITTORALE EN EUROPE

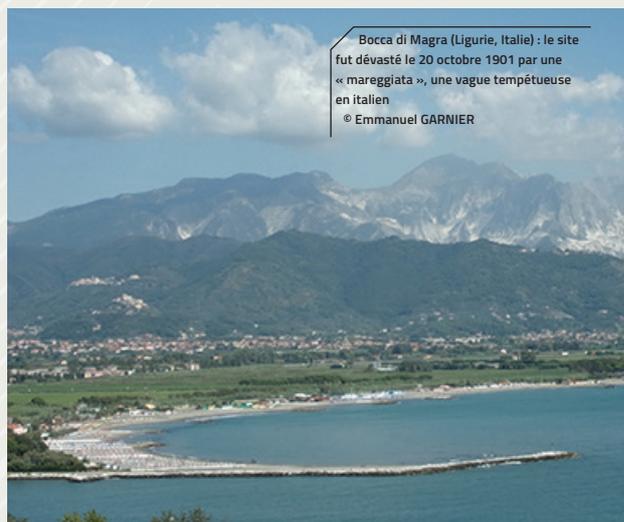
Actuellement, 72 millions d'Européens vivent sur 150 000 km de côtes, constituant une population particulièrement exposée aux risques littoraux. Consciente de ce danger, l'Union Européenne a lancé en 2014 un projet de recherche intitulé Resilience-increasing Strategies for Coasts – Toolkit.

C'est dans ce cadre scientifique qu'une recherche à caractère interdisciplinaire a été menée par une équipe de chercheurs du Chrono-Environnement et des Universités de Cambridge (RU), Ferrara (Italie) et Faro (Portugal) afin de constituer une base de données historique et d'analyser les anciennes stratégies d'adaptation. Contre toute attente, l'étude révèle que 63 submersions frappèrent ces régions littorales depuis 1600, avec une tendance à la hausse dans le courant du XXe siècle, notamment dans les années 1920-1940. Ce travail montre également le processus d'abandon du principe de précaution après la seconde guerre mondiale, à la faveur de l'urbanisation croissante des côtes, et son corollaire, la vulnérabilité accrue des sociétés littorales en raison de la destruction de paysages plus durables. Enfin, l'article

préconise un certain nombre de mesures pour les décideurs, fondées sur la mémoire du risque et des paysages et la reconstitution de territoires plus résilients inspirés du passé.

Coastal Engineering, juin 2017

Chrono-environnement



Changement climatique et maîtrise de l'eau en milieu aride : impacts politiques et sanitaires d'une gestion inadaptée

Les changements climatiques bouleversent les conditions socio-écologiques qui garantissent la santé humaine, notamment chez les populations les plus vulnérables, et ceci selon des processus extrêmement divers. A partir d'une étude menée dans l'ancienne cité biblique de Tel Dan au nord d'Israël, des chercheurs de plusieurs laboratoires dont le Laboratoire Chrono-Environnement, en collaboration avec The Nelson Glueck

School of Biblical Archaeology (Israël) viennent de démontrer le mécanisme complexe par lequel le site, devenu périodiquement insalubre malgré la stabilité de la ressource en eau, assurée depuis des millénaires par les sources du Jourdain, est alors abandonné par ses habitants. Pour les gouvernements et la communauté sanitaire internationale, ces expériences passées sont une source d'information importante. Cette connaissance pourrait permettre

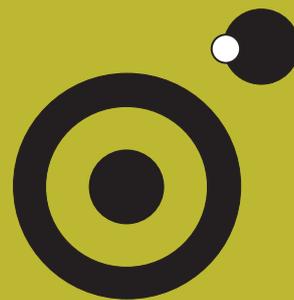
d'améliorer la gestion de la ressource en eau dans cette région pour préserver la santé globale. La région est donc un modèle pour comprendre l'évolution pluriséculaire des écosystèmes et des sociétés des zones marécageuses et de leurs marges arides dans un contexte de changement climatique.

Science Advances, novembre 2017

Chrono-environnement

PLANÈTE ET UNIVERS

L'univers offre un champ d'exploitation sans fin. Entre comète, planète et voie lactée, les chercheurs n'ont de cesse de repousser les limites de la compréhension de l'espace ...



Quand l'intime des aérosols se dévoile...

Encore mal compris, le rôle joué par les aérosols dans la formation des nuages constitue une des inconnues majeures de la modélisation climatique, les modèles actuels ne prenant en compte les aérosols qu'au travers d'une représentation simplifiée.

_D'une manière générale, le terme "aérosol" définit un ensemble de fines particules, solides ou liquides, constituées d'une substance chimique pure ou d'un mélange de substances chimiques en suspension dans un milieu gazeux. L'atmosphère de notre planète contient une très grande variété d'aérosols, d'origine naturelle (poussières désertiques, émissions volcaniques, aérosols marins...) ou provenant des activités humaines (combustion des carburants fossiles, émissions industrielles, transports...) dont l'impact sur la santé et le climat pose de nombreuses questions. En particulier, les interactions et rétroactions entre aérosols, nuages, météorologie et évolutions climatiques à moyen et long termes sont complexes et mal comprises. Elles font donc l'objet de très nombreuses études dans le but de mieux caractériser les aérosols, comprendre leurs mécanismes d'évolution dans l'atmosphère et, par conséquent, quantifier plus finement leur influence sur le climat. Une des questions fondamentales concerne plus spécifiquement le rôle joué par les aérosols dans la formation des nuages. Ainsi, il est souvent fait l'hypothèse que les propriétés d'une particule composée d'un mélange d'espèces peuvent être déduites des propriétés de



particules constituées des corps purs correspondants. En modélisant, par les méthodes numériques de la dynamique moléculaire, des aérosols composés d'un mélange de molécules d'acides organiques, des chercheurs de l'Institut UTINAM¹ et leur collègue hongrois viennent d'apporter les premiers éléments tendant à prouver la véracité de cette hypothèse, à l'échelle moléculaire.

The journal of physical Chemistry, juin 2017 —

1. Univers, Temps-fréquence, Interfaces, Nanostructures, Atmosphère et Environnement, Molécules

- EN BREF -



ROSETTA DÉVOILE LES SECRETS DE L'ORIGINE DU XÉNON

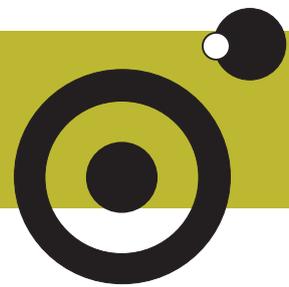
L'existence d'un lien entre la composition isotopique en xénon terrestre et celle de la comète 67P/Churyumov-Gerasimenko vient d'être mise en évidence par un consortium international de chercheurs dont ceux du CRPG¹ grâce à l'instrument Rosina

de la sonde Rosetta de l'ESA. Le xénon est un gaz rare marqueur des processus de formation du Système solaire. Contrairement aux météorites et au Soleil, l'atmosphère terrestre possède une signature isotopique spécifique : un cas unique dans le Système solaire. L'analyse des données récoltées par Rosina montre que le xénon primitif apporté sur Terre

durant les premières phases de formation du Système solaire serait issu d'un mélange de xénon provenant des comètes et des astéroïdes.

Science, juin 2017 —

1. Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques



Des astronomes viennent de découvrir des étoiles dans la Voie Lactée présentant des anomalies rares

Une équipe d'astronomes de l'Institut UTINAM¹, de l'Université de Concepcion (Chili), et de l'Institut d'astrophysique des Canaries était à l'affût de vestiges anciens de la formation de la Voie Lactée.

Ce travail de longue haleine les a amenés à une découverte passionnante : ils ont trouvé des preuves convaincantes de l'existence d'une nouvelle famille d'étoiles géantes, avec une composition chimique particulière. Ces étoiles diffèrent des autres populations stellaires de la Galaxie, non seulement par leurs éléments chimiques, mais aussi par leurs trajectoires. Leurs propriétés orbitales suggèrent une origine extragalactique ! Le grand relevé spectroscopique APOGEE a pour objectif de mesurer les abondances des éléments (carbone, oxygène, azote, aluminium, entre autres) dans les étoiles dans différentes régions de la Voie Lactée, afin de mieux comprendre la formation et l'évolution de la Galaxie. L'instrument APOGEE est un spectrographe proche

infrarouge à haute résolution, qui permet d'observer des étoiles même dans les régions du disque galactique obscurcies par la poussière et la matière interstellaire. Il est installé à l'Observatoire Apache Point au Texas. L'équipe prévoit ainsi d'utiliser cette nouvelle découverte pour mieux comprendre la nucléosynthèse et l'évolution stellaire et étudier comment certains amas globulaires anciens ont pu être détruits lors de leurs passages dans le disque de la Voie Lactée.

Nature, septembre 2017 —

1. Univers, Temps-fréquence, Interfaces, Nanostructures, Atmosphère et Environnement, Molécules



Carte de la distribution des teneurs en uranium en mg/kg de roche dans les principales unités géologiques de la France métropolitaine.
© G. Ielsch, M. Cuney, F. Buscaïl, F. Rossi, A. Leon, M.E. Cushing. 2017

La radioactivité naturelle en France cartographiée

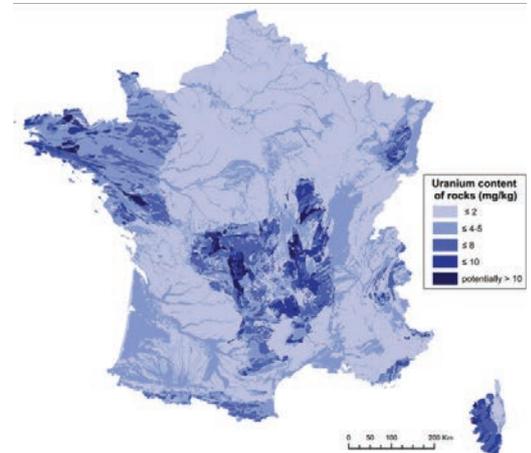
Dans notre quotidien, nous sommes entourés par de nombreux types de rayonnements. Parmi les plus importants il y a les ionisants, libérés par les atomes radioactifs sous forme de photons (rayons gamma) ou de particules (électrons ou noyaux d'hélium). Nous sommes ainsi continuellement exposés à des sources naturelles de rayonnements ionisants provenant des roches, du sol, de l'eau, de l'air, des produits consommés (végétaux et animaux) et de l'espace.

Un chercheur du laboratoire GeoRessources en collaboration avec l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire et la société Geoter ont réussi à évaluer la variabilité de la radioactivité naturelle sur le territoire français et plus particulièrement celle de l'uranium.

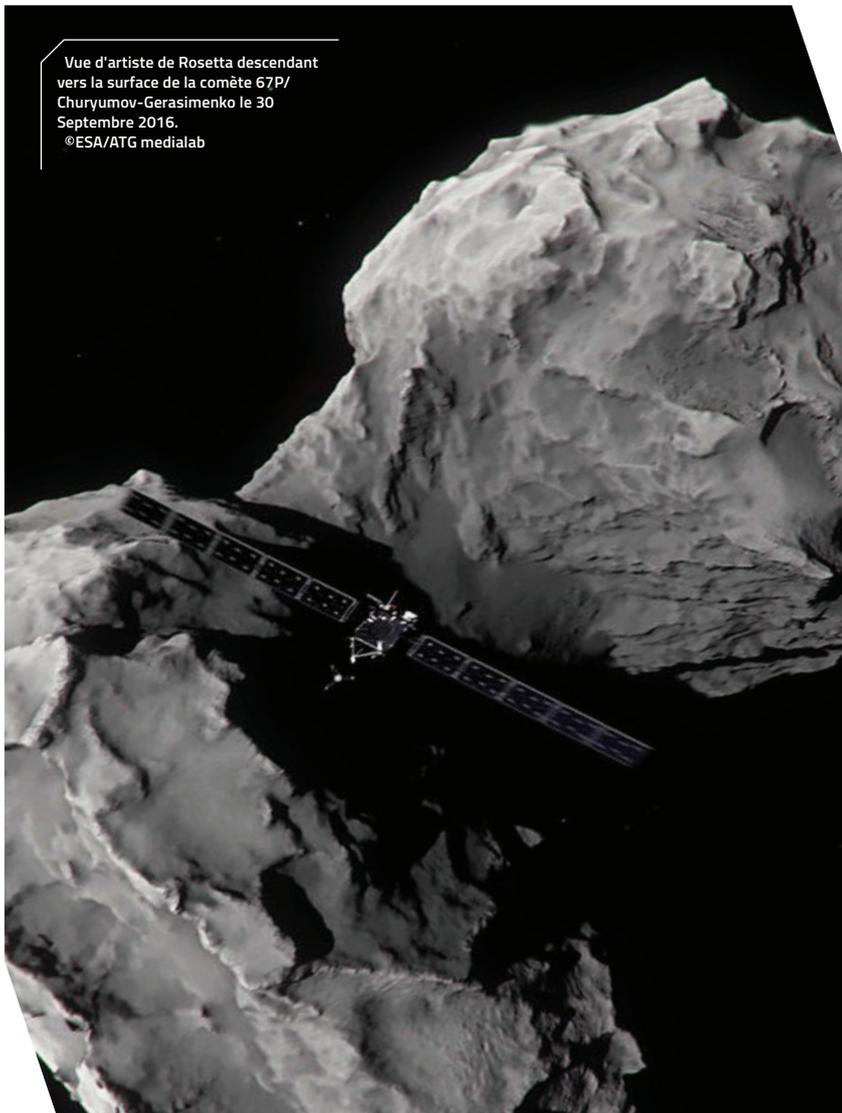
Ces travaux cartographient la présence d'uranium et de ses rayonnements ionisants dans les différentes régions de France. Les données existantes sur les teneurs en uranium de ces roches étaient dispersées dans différentes publications et autres bases de données. Aucune analyse critique de ces données quant à leur représentativité pour chaque type de lithologie dans les différentes régions de France n'était disponible.

Journal of Environmental Radioactivity, mars 2017 —

Laboratoire GeoRessources



Vue d'artiste de Rosetta descendant vers la surface de la comète 67P/Churyumov-Gerasimenko le 30 Septembre 2016.
©ESA/ATG medialab



- EN BREF -



METTRE UN SATELLITE AUTOUR D'UN ASTÉROÏDE PEUT S'AVÉRER DIFFICILE

_A l'instar de la mission Rosetta partie sonder la comète 67P/Churyumov-Gerasimenko, de plus en plus de missions spatiales sont envoyées vers des corps du Système solaire. Ainsi, comprendre comment un satellite peut être mis en orbite autour de ces petits corps irréguliers devient un enjeu de première importance pour la mise en place des futures missions de ce type. En partenariat avec un chercheur de l'Observatoire Pulkovo de Saint-Pétersbourg, et un chercheur du laboratoire de physique théorique de Toulouse, un scientifique travaillant à l'Institut UTINAM¹ a montré que la zone chaotique, naturellement présente autour d'un petit corps irrégulier en rotation, s'étend de manière significative à mesure qu'on considère des fréquences de rotations du corps de plus en plus petites.

The astronomical Journal, juin 2017 —

1.Univers, Temps-fréquence, Interfaces, Nanostructures, Atmosphère et Environnement, Molécules

- ÉCLAIRAGE -

LES ANCIENS TSUNAMIS EN MÉDITERRANÉE, MYTHE OU RÉALITÉ ?

De nos jours, environ 130 millions de personnes vivent sur le pourtour de la Méditerranée, une zone qui peut être touchée par des tsunamis et des tempêtes. Or, il est très difficile de distinguer les deux dans les archives géologiques. Déterminer la fréquence passée de ces deux types d'événement en Méditerranée, tel a été l'objectif d'une équipe de chercheurs du CNRS. Pour cela, elle a examiné les dépôts de 135 événements considérés comme des « tsunamis » dans des archives sédimentaires issues du pourtour méditerranéen depuis 4500 ans. Les scientifiques les ont ensuite comparés aux données existant sur les tempêtes pour cette même période en Méditerranée. Dans les deux cas, ils

ont constaté que les événements se déroulaient tous les 1500 ans environ. Observant une correspondance entre des événements interprétés comme étant des « tsunamis » et des fortes tempêtes, ils sont arrivés à la conclusion que près de 90% de ces « tsunamis » sont en fait des périodes de fortes tempêtes. De plus, ces résultats suggèrent que la plupart de ces événements intenses sont liés à un refroidissement du climat dans l'hémisphère Nord. Ils peuvent avoir des répercussions pour la gestion des risques côtiers.

Science Advances, octobre 2017 —

Laboratoire Chrono-Environnement

DES MERS EFFERVESCENTES SUR TITAN

_La mission Cassini-Huygens a révélé sur Titan, le plus grand satellite de Saturne, l'existence de mers probablement constituées de méthane, d'éthane et de diazote. Détecté en 2013, un phénomène jusqu'alors inexplicable laissait apparaître puis disparaître des régions de surbrillance dans la mer Ligeia Mare, selon les images rapportées par le radar de l'orbiteur Cassini. Ce mystérieux phénomène surnommé « Magic Islands » a finalement trouvé une explication. Une équipe internationale, menée par un chercheur du GSMA¹ vient de montrer que le mélange diazote – méthane – éthane est instable aux pressions et températures attendues dans les profondeurs de Ligeia Mare. Au gré de la météorologie marine de Titan, ce phénomène peut s'étendre sur des pans de mer de plusieurs centaines de kilomètres carrés.

Nature Astronomy, avril 2017

1.Groupe de Spectrométrie Moléculaire et Atmosphérique —

INGÉNIERIE ET NUMÉRIQUE

De la compréhension des phénomènes technologiques, électriques et électroniques en passant par leur conception ou le développement de concepts, les sciences de l'ingénierie et du numérique sont au cœur des technologies de demain...



Un capteur de rayons X miniature pour une médecine de haute précision

_Le rayonnement X permet de scruter la matière, que ce soit pour des applications médicales ou pour contrôler des pièces industrielles. Mais les détecteurs de rayons X sont encombrants, ce qui limite leur usage médical, spécialement pour des endoscopies. Les scientifiques cherchent donc à les miniaturiser, ce qui est loin d'être évident, car à petite échelle il est difficile pour une caméra ou un détecteur de détecter le flux de rayonnement ionisant qui parvient jusqu'à eux. Des chercheurs ont pourtant trouvé une solution, fondée sur l'utilisation d'une antenne optique qui redirige et canalise les photons émis par un scintillateur miniature. Ce dispositif ultra-compact rend possible la détection de rayonnements X dans des volumes de seulement quelques micromètres au cube. Inventé par

une équipe du laboratoire FEMTO-ST¹, il est construit sur une fibre optique de quelques dizaines de micromètres de diamètre. Pour envisager des applications médicales, l'équipe veut maintenant passer le cap des hautes énergies : quelques dizaines de keV pour la radioscopie, et plusieurs dizaines de MeV pour des applications thérapeutiques. A plus long terme, les chercheurs ont d'autres idées...

Optics Letters, mars 2017 —

[1.Franche-Comté Electronique Mécanique Thermique et Optique - Sciences et Technologies](#)

- ÉCLAIRAGE -

QUAND LA LUMIÈRE S'AUTO-ORGANISE DANS LES FIBRES OPTIQUES

Si les fibres optiques multimodes permettent de transporter une grande quantité d'énergie, elles sont sujettes à des interférences qui nuisent à la qualité de la transmission d'informations.

_Sources fiables et répandues pour transporter des faisceaux lasers à distance, les fibres optiques se présentent sous plusieurs formes. Les fibres monomodes ont un cœur si petit qu'il n'autorise qu'un seul mode de propagation qui maintient ainsi l'homogénéité du faisceau. Les fibres multimodes permettent une plus grande injection d'énergie par un accroissement de la dimension spatiale du faisceau. La présence d'ondes de modes différents cause cependant des interférences : le faisceau émerge alors sous la forme de grains de lumière instables qui réduisent la qualité de la transmission. Des chercheurs du laboratoire ICB¹ ont découvert qu'en injectant un faisceau laser dans une fibre

multimode puis en augmentant la puissance injectée, la granularité de la lumière laissait spontanément place à un faisceau plus homogène. Cela est dû à l'effet Kerr, selon lequel l'indice de réfraction du cœur de la fibre optique dépend de l'intensité de la lumière. Ces travaux s'appliquent aux fibres optiques multimodes à profil parabolique, et touchent des domaines aussi variés que la télédétection par laser ou l'imagerie biomédicale.

Nature Photonics, mars 2017 —

[1.Laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne](#)

Analyser des biomarqueurs du cancer du poumon dans l'haleine

_La présence ou la plus forte concentration de certains composés organiques volatils dans l'haleine d'un patient signale la présence d'un cancer du poumon. Ces biomarqueurs de la maladie permettent d'envisager des tests simples, non-invasifs et peu coûteux, pour une détection précoce des cancers. Mais jusqu'ici les dispositifs de capteurs proposés, fondés sur une matrice de capteurs chimiques (un « nez électronique »), demandent un traitement statistique complexe des mesures, avec un résultat qui n'est pas toujours concluant sur l'état de santé du patient.

C'est pourquoi l'équipe Minamas de l'Institut FEMTO-ST¹ a choisi une autre voie : un seul capteur de gaz à oxyde métallique (SnO₂), mais avec en amont un dispositif qui « trie » les composés volatils pour augmenter la sélectivité de la détection. L'ensemble est miniaturisé grâce aux techniques de gravure sur silicium. Ce prototype ouvre des perspectives pour un diagnostic précoce, en analysant l'haleine des patients. À plus long terme, des essais cliniques, en collaboration avec des équipes médicales, sont envisagés.

Dans le cadre de cette études, l'équipe du FEMTO-ST a initié de fortes collaborations avec les laboratoires ICB², Chrono-environnement et l'IJL³.

Sensors and Actuators, novembre 2017 —

1. Franche-Comté Electronique Mécanique Thermique et Optique - Sciences et Technologies

2. Laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne

3. Institut Jean Lamour

Une nanoantenne pour détecter des sources lumineuses ponctuelles infrarouges

_Bien que produits par milliards, les quantum-dots colloïdaux ou boîtes quantiques colloïdales, sont des sources lumineuses si petites qu'elles n'émettent qu'un seul photon à la fois. Leur taille de quelques nanomètres leur confère des propriétés uniques : la longueur d'onde de la lumière qu'ils émettent change en fonction de leur taille. En revanche, leurs très faibles dimensions les rendent difficiles à détecter individuellement, un phénomène encore plus marqué dans le domaine d'émission infrarouge. Des chercheurs de l'Institut FEMTO-ST¹ ont récemment conçu une nanoantenne qui permet, pour la toute première fois, de les imager et de les caractériser aux longueurs d'ondes télécom. Placée à l'extrémité d'une fibre optique, cette nanoantenne développée est capable à la fois d'éclairer un quantum-dot unique, mais aussi de collecter le photon infrarouge émis. Ces travaux ouvrent diverses perspectives dans les télécommunications, l'information et la cryptographie quantique.

Nano Letters, mai 2017 —

1. Franche-Comté Electronique Mécanique Thermique et Optique - Sciences et Technologies

Des vibrations pour mesurer les microfibres optiques

_Tout comme les lames d'un xylophone sont taillées en fonction de la note souhaitée, la fréquence de vibration d'un objet est liée à sa forme. Or ces vibrations ont un impact infime, mais quantifiable, sur la diffusion de la lumière : il s'agit de l'effet Brillouin. Ce phénomène a été utilisé par le laboratoire FEMTO-ST¹ pour mesurer le diamètre et l'homogénéité de fibres optiques, pas plus épaisses qu'un micromètre. Comme ils ne peuvent pas mesurer directement les vibrations à cette échelle, ils amplifient l'agitation thermique naturelle des fibres optiques avec un laser. Des ondes acoustiques se forment alors et diffusent la lumière du laser. L'écart de longueur d'onde de la lumière diffusée permet de créer un battement lumineux, un phénomène que les chercheurs peuvent enfin mesurer car il est dans la gamme des fréquences micro-ondes. Grâce à lui et à des simulations numériques, ils déduisent la vitesse des ondes sonores, qui dépend du diamètre des microfibres.

Optica, novembre 2017

1. Franche-Comté Electronique Mécanique Thermique et Optique - Sciences et Technologies



Faisceau laser émettant à la longueur d'onde de 500 nanomètres et guidé dans une microfibre optique, une fibre de verre effilée, 50 fois plus fine qu'un cheveu.
© Thibaut SYLVESTRE/Femto-ST/CNRS Photothèque



L'informatique du futur s'inspire du cerveau

_ Les chercheurs prennent comme modèle le fonctionnement de nos neurones et synapses pour créer les ordinateurs de demain.

Capable de battre des champions au jeu de go, le logiciel AlphaGo a marqué la recherche en intelligence artificielle (IA) ces dernières années. « C'est une victoire de la machine, reconnaît Laurent Larger, de l'institut Franche-Comté électronique mécanique thermique et optique – Sciences et Technologies (FEMTO-ST), mais une défaite énergétique. Il consomme jusqu'à 10 000 fois plus qu'un cerveau humain. »

Le réservoir computing photonique traite près d'un million de mots par seconde

Ces IA souffrent des limites des ordinateurs classiques, à l'architecture inchangée depuis le milieu du XXe siècle. Excellente pour le calcul arithmétique, mais fortement inadaptée pour des tâches d'apprentissage efficaces énergétiquement. L'institut FEMTO-ST mise donc sur le réservoir computing photonique qui reproduit l'organisation des neurones dans des architectures distribuant l'information dans le temps, grâce à des réservoirs à retards, ou dans l'espace, dans le plan d'un faisceau lumineux. Grâce aux composants ultrarapides des télécommunications optiques, il devient ainsi possible de reconnaître près d'un million de mots par seconde. Des chercheurs de l'Institut d'électronique, de micro-électronique et de nanotechnologie et de l'Institut de recherche sur les composants logiciels et matériels pour l'information et la communication avancée ont de leur côté conçu des neurones artificiels mille fois plus rapides et efficaces en énergie que leur équivalent biologique. Ils fonctionnent avec une technologie de circuits intégrés classiques à l'architecture entièrement repensée.

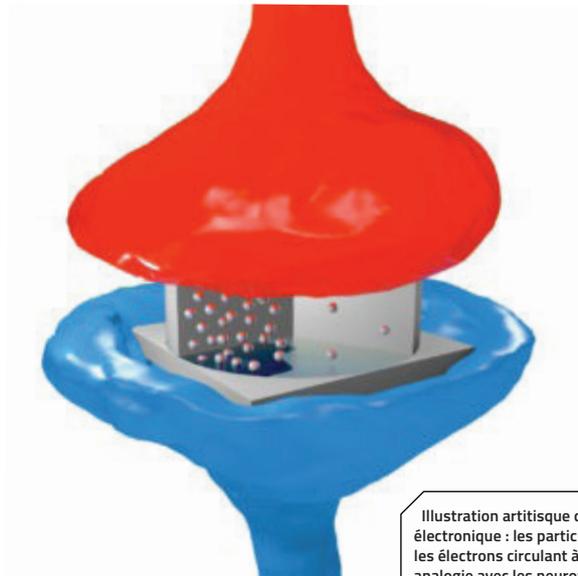


Illustration artistique de la synapse électronique : les particules représentent les électrons circulant à travers l'oxyde par analogie avec les neurotransmetteurs dans les synapses biologiques
© Sören Boyn / Unité mixte de physique CNRS/Thales

Un super pouvoir calculatoire

D'autres équipes, centrées autour de l'unité mixte de physique CNRS/Thales, du Centre de nanosciences et de nanotechnologies (C2N) et du laboratoire de l'Intégration du matériau au système ont présenté le premier nanoneurone dédié à la reconnaissance vocale. Il identifie des chiffres avec un taux de réussite de 99,6 %. Des synapses synthétiques ont également été fabriquées pour lier les neurones artificiels, tout en adaptant leur résistance au potentiel d'action transmis. « Nous utilisons toute la physique des composants conçus par l'équipe de Julie Grollier » précise Damien Querlioz du C2N. Cette approche permet à un neurone électrique d'apparence très simple d'effectuer des calculs complexes.

Physical Review X, mars 2017

Frontiers in Neuroscience, mars 2017.

Nature Communications, avril 2017.

Nature, septembre 2017.

- EN BREF -



DES MATÉRIAUX 2D AUTOPORTÉS POUR PRÉSERVER LEURS PROPRIÉTÉS

Si l'épaisseur atomique des matériaux 2D est à l'origine de leurs propriétés extraordinaires, elle les rend également vulnérables à leur substrat. À l'échelle d'un film d'un seul atome

d'épaisseur, les particules voisines exercent des forces à même de modifier leurs propriétés. Des chercheurs du LNIO¹ de l'Institut Charles Delaunay ont développé une méthode pour pallier ce phénomène en minimisant à l'extrême les points de contact entre les deux couches. Les points de contact entre les deux

matériaux dont alors si réduits que le matériau est dit autosupporté. Cette technologie a fait l'objet d'un dépôt de brevet.

1. Laboratoire de Nanotechnologie et d'Instrumentation Optique

Advanced Materials, juin 2017 —

Des sons pour moduler la lumière à l'échelle nanométrique

_ Dans un modulateur acousto-optique classique, des ondes acoustiques générées dans un cristal forment un réseau de diffraction. Celui-ci comprime et dilate successivement la lumière qui le traverse, et permet ainsi de la moduler dynamiquement. L'effet reste cependant faible par rapport au volume des cristaux et demande d'être accumulé sur de nombreuses périodes. Le volume du système reste donc difficile à réduire. Des chercheurs de l'institut FEMTO-ST¹ ont cependant proposé un nouveau modèle pour des modulateurs nanométriques, où les interactions se produisent en fonction de la surface plutôt que du

volume. Ces travaux devraient permettre de concevoir des dispositifs photoniques extrêmement compacts. Les composants acousto-optiques se retrouvent actuellement aussi bien dans les spectromètres accordables embarqués sur les satellites que dans les systèmes de façonnage temporel des lasers.

Optica, octobre 2017 _

1.Franche-Comté Electronique Mécanique Thermique et Optique - Sciences et Technologies



Miniaturisés, les nanosupercondensateurs gagnent en performance

Prisés pour leur durée de vie théoriquement infinie, les supercondensateurs stockent l'électricité pour de nombreuses applications.

_ Tout comme les batteries, les supercondensateurs stockent l'énergie électrique. Ils se démarquent par leur plus grande puissance et leur meilleure durée de vie, mais emmagasinent en revanche moins d'énergie. Les différentes vagues de miniaturisation des composants électroniques ont plutôt épargné les supercondensateurs, leur fabrication par photolithographie peine en effet à atteindre des résolutions inférieures au micron. Des chercheurs du LAAS-CNRS, de l'IJL¹ et de l'Institut national de la recherche scientifique (INRS) du Québec ont cependant conçu les premiers nanosupercondensateurs. Outre leur taille réduite, ils affichent de bien meilleures caractéristiques que les supercondensateurs classiques, en particulier au niveau des densités d'énergie et de puissance. Ces travaux devraient permettre de mieux comprendre le fonctionnement des supercondensateurs, un secteur encore en pleine expansion. Si ces versions nanométriques restent trop petites pour les applications actuelles, les chercheurs envisagent de les monter en série sur de grandes surfaces. Elles pourraient alors alimenter n'importe quel appareil.

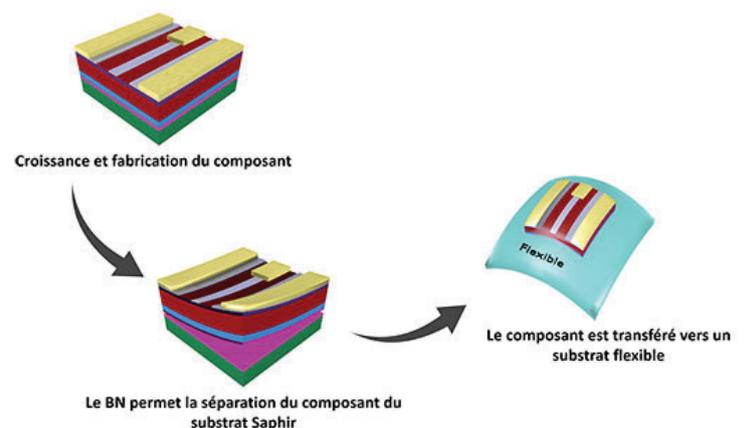
ACS Energy Letters, septembre 2017 _

1.Institut Jean Lamour

Des capteurs de gaz à base de nitrure de gallium transférés sur un support flexible

_ Les capteurs de gaz à base de nitrure de gallium ont l'avantage d'être thermiquement et chimiquement très stables. Ils détectent et mesurent la concentration des gaz polluants NOx jusqu'au niveau du ppb (parties par milliard). Une équipe de GeorgiaTech-CNRS, une unité mixte internationale (UMI) du CNRS et de GeorgiaTech, a trouvé une solution pour transférer ce type de capteurs sur des supports souples. Ce transfert a pour effet de doubler la sensibilité du capteur aux oxydes d'azote (NOx), de multiplier par six son temps de réponse, et ouvre la voie à des applications environnementales, portables et à bas coût. Des mesures comparatives, effectuées avant et après transfert, ont montré que la sensibilité du capteur au NOx, loin d'être dégradée, était doublée, tandis que son temps de réponse était multiplié par six. Des performances que les chercheurs attribuent à une température de fonctionnement plus élevée du capteur transféré sur support souple. Ce procédé permet d'envisager de fabriquer des capteurs de gaz très sensibles sur des supports flexibles, pour des applications environnementales portables. Les chercheurs veulent maintenant l'améliorer pour viser d'autres applications dans l'électronique de haute performance.

Scientific Reports, décembre 2017



© UMI Georgia Tech



La RMN , un outil de pointe au service de la recherche

Une chimie de synthèse performante nécessite des outils de caractérisation à la pointe des avancées technologiques, afin de déterminer les structures moléculaires. La spectroscopie par Résonance Magnétique Nucléaire représente un outil d'investigation incontournable, qui permet de connaître la matière à l'échelle de la molécule.

_Grâce au financement obtenu lors de l'appel à projet « Recherche 2014 » de la Région Franche-Comté, laquelle a participé à hauteur de 80% du coût total de l'appareil s'élevant à 320 000€, l'Institut UTINAM¹ a pu faire l'acquisition d'un appareil de RMN. Ce nouveau spectromètre de Résonance Magnétique Nucléaire, Avance 400HD de la société BRUKER, affiche une efficacité remarquablement supérieure à celui utilisé auparavant, et les analyses réalisées avec cet appareil sont indispensables pour faire avancer la recherche bisontine. Il a permis la concrétisation du projet « UNISSON : « Vers une offre de spectroscopie de Résonance Magnétique Nucléaire (RMN) performante, mutualisée et éco-compatible ». Ce projet a été porté par l'Institut UTINAM avec le soutien des laboratoires FEMTO ST, Nano-médecine et de l'équipe PEPITE. L'institut UTINAM, représentant le plus grand nombre d'utilisateurs, s'est vu confié l'hébergement et la gestion de cet appareil au sein de sa plate-forme technique de chimie. Ainsi, une ingénieure CNRS de l'Institut a pour principale mission la gestion opérationnelle de cet équipement et son évolution au service de la communauté. Il est à noter que cet appareil est le seul existant dans le département du Doubs.

1.Univers, Temps-fréquence, Interfaces, Nanostructures, Atmosphère et Environnement, Molécules

PiGaz : pour la valorisation de l'hydrogène et du CO²

_Après plus de 15 ans de collaborations et une vingtaine de projets de recherche, le LRGP¹ et Air Liquide ont décidé de s'associer pour créer le laboratoire commun PiGaz (Procédés intensifiés pour les gaz). Inauguré en octobre dernier, PiGaz permettra une collaboration suivie, favorable à la réalisation de projets de recherche industriels et à l'innovation. Depuis le début de leur collaboration, Air Liquide et le laboratoire nancéien ont mis en oeuvre de nombreux projets concernant la production et la séparation des gaz

industriels. Aujourd'hui, ce sont les procédés de production d'hydrogène, notamment dans la perspective du développement de la mobilité, qui sont au centre de la collaboration entre l'industriel et le laboratoire. Les partenaires, déjà associés depuis 2016 au sein du projet collaboratif FAIR, vont concevoir ensemble des petits réacteurs intensifiés réalisés par impression 3D destinés à produire de l'hydrogène à moindre coût, et de manière décentralisée. PiGaz travaille également sur la conception des réacteurs de synthèse du méthanol

Un casque d'électroencéphalographie compatible avec l'IRM

_L'aimantation des appareils à l'Imagerie par résonance magnétique (IRM) empêche d'utiliser des objets métalliques à proximité, ce qui exclut l'utilisation d'électrodes à électroencéphalographie (EEG). Or le couplage de ces méthodes aiderait au diagnostic de maladies telles que l'épilepsie.

L'Institut FEMTO-ST¹ développe EasyLepsy, le premier casque à EEG sans capteurs métalliques, financé par la SATT Grand Est. Ses électrodes ne nécessitent pas de gel sur le patient, ce qui permet des mesures en continu ou à domicile. Avec leur résolution spatiale, ils pourraient aussi servir de sondes non invasives pour l'électrophorèse, la destruction de tumeurs par plasma ou pour le contrôle qualité en électronique.

1.Franche-Comté Electronique Mécanique Thermique et Optique - Sciences et Technologies



1.Laboratoire Réactions et Génie des procédés

La start-up Antsway, lauréate du concours i-Lab 2017

Organisé par le Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, en partenariat avec BPI France, le concours i-Lab récompense les projets de jeunes entrepreneurs innovants.

Pour la 19^{ème} édition du concours, après avoir remporté la première place du Trophée de l'Automobile & L'Entreprise, Antsway fait partie des entreprises lauréates, dans la catégorie « Création et Développement », grâce à AntsRoute, outil innovant qui prend en compte le véhicule électrique.

Le logiciel AntsRoute a été conçu par l'équipe de R&D d'Antsway, dirigée par Ammar Oulamara, co-fondateur de l'entreprise, professeur de l'Université de Lorraine et chercheur au laboratoire LORIA¹. L'outil vise à faciliter encore plus l'usage des véhicules électriques au travers de son programme innovant AntsTrip primé par le concours i-Lab. Rappelons que la solution d'optimisation de tournées AntsRoute, commercialisée aujourd'hui permet déjà de gérer l'ensemble des flottes qu'elles soient thermiques ou mixtes (électriques-thermiques). Elle donne ainsi la possibilité aux professionnels de l'intervention et de la livraison de s'engager pleinement dans la transition écologique et de gérer leur métier au quotidien. Le programme R&D d'Antsway a pour objet notamment de gérer et de garantir la recharge auprès de bornes publiques.

¹Laboratoire Lorrain de Recherche en Informatique et ses Applications



Des capteurs thermiques révolutionnaires pour les panneaux solaires

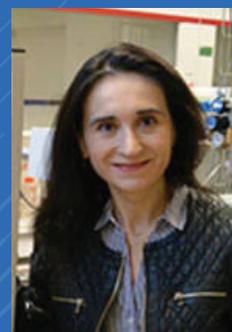
La nouvelle génération de capteurs pour panneaux solaires thermiques, imaginée par l'IJL¹ et Viessmann Faulquemont SAS, un fabricant des systèmes de chauffage, de réfrigération et de solutions industrielles, constitue un bel exemple de transfert de technologie réussi entre un laboratoire de recherche et une entreprise.

L'innovation brevetée repose sur l'élaboration d'un revêtement thermochrome d'oxydes de vanadium et d'aluminium. Ce nouveau matériau absorbant aux caractéristiques de réflectance infrarouge spécifiques trouve notamment une application pour la fabrication de panneaux solaires, en particulier les panneaux thermiques. Intelligent et auto-adaptatif, il utilise plus efficacement l'énergie solaire. En période de fort ensoleillement, il limite la surchauffe des capteurs solaires en conditions de stagnation afin de préserver le fluide caloporteur de l'installation. Au final mieux adaptés à l'ensoleillement, ces capteurs intelligents solutionnent le phénomène de surchauffe et disposent d'une garantie de durée de vie augmentée à vingt ans sans maintenance ou purge du système de chauffage. Les développements ont notamment eu lieu au sein du laboratoire commun Solutions appliquées à la recherche d'innovations solaires (SOLARIS), créé en 2014 entre l'Institut Jean Lamour et la société, et financé par l'Agence nationale de la recherche.

¹Institut Jean Lamour

- PRIX -

**VANESSA FIERRO,
LAURÉATE DU
MICROMERITICS
GRANT**



Décerné par la société américaine Micromeritics, qui fabrique des équipements d'adsorption pour les laboratoires, Vanessa Fierro, directrice de Recherche CNRS et responsable de l'équipe "Matériaux bio-sourcés" de l'IJL¹, a reçu en 2017 le Micromeritics Grant.

Une première puisque jamais auparavant ce prix n'avait été attribué à un scientifique en France.

Il consiste en un cryostat à hélium à cycle fermé d'une valeur de 50.000 € permettant un contrôle précis de la température (± 0.005 K) entre 25 et 350 K, installé dans les locaux de l'équipe de Vanessa Fierro. Ce dispositif est conçu pour équiper les appareils automatiques d'adsorption présents au sein de l'équipe "Matériaux bio-sourcés", afin notamment de construire les isothermes à différentes températures et d'en déduire les chaleurs d'adsorption. Il vient en complément de la plateforme de caractérisation de texture poreuse de l'équipe basée à Epinal (dans les locaux de l'ENSTIB), la mieux pourvue de France en équipements Micromeritics.

¹Institut Jean Lamour

10 ans de l'ERC

Pour les 10 ans de l'European Research Council (ERC), la délégation Centre-Est recevait le 29 mars 2017 des porteurs d'ERC et des directeurs de laboratoires ayant accueilli des ERC.

...L'occasion de faire un premier bilan de son existence et de clarifier ses conditions et ses objectifs pour les chercheurs intéressés, qu'ils soient débutants ou expérimentés.

Qu'est-ce que l'ERC ? À qui s'adresse-t-il ?

Quelles conséquences pour sa vie professionnelle ? Quel impact sur le laboratoire ? Cette rencontre a permis de répondre à ces questions...

Ces dernières années, une quinzaine d'ERC ont été attribués dans la circonscription Centre-Est et cette journée fut l'occasion pour ces porteurs de se retrouver et de faire leurs retours d'expériences des bourses ERC. Enrichissante, tous ont vécu des expériences positives lors de la réalisation de leurs projets. Ces derniers offrent assurément une liberté de décision et de parole non négligeable, en plus d'une reconnaissance de leurs travaux par l'ensemble de la communauté scientifique. C'est pourquoi la sensibilisation à ce dispositif doit être renforcée pour encourager jeunes chercheurs et seniors à se lancer dans l'arène.



Premier Laboratoire International Associé Franco-Marocain sur le Big Data

Intitulé DATANET «Big Data et Réseaux à large Échelle», ce LIA traduit la volonté du CNRS et du Centre National pour la Recherche Scientifique et Technique (CNRS) de créer une dynamique d'échanges et de coopération scientifique, notamment par la mobilité des doctorants et des chercheurs, et de créer des synergies entre les entreprises et les institutions africaines et européennes. Premier laboratoire international associé dans le domaine du big data, il rassemble l'Université de Lorraine, le CNRS, les laboratoires de recherche lorrains LORIA¹ et CRAN², le CNRS (Maroc), l'Université Internationale de Rabat, l'Université Al Akhawayn, l'Université Abdelmalek Essaâdi de Tanger et l'Université Mohammed V et l'Institut National des Postes et Télécommunications (INPT).

Deux axes d'études ressortent en particulier : la fouille de données massives et complexes dans le cadre du big data, et les réseaux à grande échelle à gestion décentralisée. Son objectif est donc de développer les algorithmes de traitement de données complexes, et d'améliorer le calcul de données volumineuses sur des architectures parallèles et distribuées.

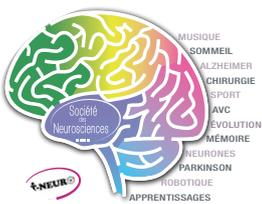
1. Laboratoire Lorrain de Recherche en Informatique et ses Applications
2. Centre de Recherche en Automatique de Nancy

...Mars

Semaine du Cerveau en Lorraine

Du 13 au 19 mars 2017, plus de 2 500 personnes ont participé aux 19 actions : conférences, animations scolaires, projections de films organisées en Lorraine lors de la Semaine du Cerveau. Au niveau national, l'édition «Lorraine» 2017 figure parmi les 3 sites français les plus actifs ! Depuis 4 ans la Semaine du Cerveau permet de mettre en lumière les avancées de la recherche sur le cerveau dans notre région. Cette action a permis aux neuroscientifiques de mieux se connaître et découvrir, au travers d'un programme riche et varié, toute l'étendue et la richesse dont dispose la Lorraine en Neurosciences. A l'initiative du Dr. Laurent Koessler, neuroscientifique au CRAN¹ et coordonnateur régional de la Semaine du Cerveau, il a été décidé de coupler à cette semaine du cerveau, un réseau lorrain de recherche en Neurosciences.

1. Centre de Recherche en Automatique de Nancy



- EN BREF -



Pour en savoir plus
> www.semaineducerveau.fr/2018

Le festival du film de Chercheur devient Sciences en Lumière

Créé en 1996, le Festival du film de chercheur a changé cette année de nom pour devenir Science en Lumière, dénomination qui ouvre des perspectives d'actions bien plus larges...

_Co-porté par le CNRS et l'Université de Lorraine, Sciences en Lumière a pour objectif de rendre visible la recherche « en train de se faire » à travers des films, de soutenir la production des chercheurs et de permettre aux citoyens de dialoguer avec les scientifiques. L'équipe organise une compétition bisannuelle de films en lien direct avec la recherche et les chercheurs, des rencontres projections-débats régulières et systématiquement accompagnées par des chercheurs du territoire, un concours de projets de films scientifiques à destination des chercheurs, en collaboration avec CNRS Images, des actions auprès des scolaires de la maternelle au lycée.

En 2017, ce sont plus de 39 projections-débats organisées sur le territoire de la délégation, qui ont réuni plus 2700 participants grand public et 650 élèves, avec comme objectif de partager de nombreux défis sociétaux de la recherche.



Pour en savoir plus
> www.sciencesenlumiere.fr



_Septembre

Sciences sur la place

A l'occasion du salon national de la rentrée littéraire "Le livre sur la Place" organisé du 8 au 10 septembre 2017, pour la 12^{ème} année consécutive, auteurs, chercheurs et enseignants-chercheurs de tous horizons scientifiques ont répondu présents sur le stand collégial

"Les sciences sur la Place", avec une volonté commune : vulgariser la science et la rendre accessible à tous, y compris aux plus jeunes. Ils y ont présenté leurs travaux à travers leurs livres, ouvrages parus durant les 3 dernières années, mais également au travers d'échanges avec le public et causeries scientifiques organisées. La participation aux Sciences sur la place est l'occasion de rappeler au grand public que le scientifique n'est pas reclus dans son laboratoire, mais qu'il est bien au plus proche de la société et que la recherche touche chacun d'entre nous. Médecine, histoire, sociologie, musicologie, éducation, philosophie, astrophysique, biologie ... le chercheur est présent dans tous les domaines. Cette année ce sont plus de 213 ouvrages présentés sur le stand, 673 livres vendus et 29 auteurs présents pour des dédicaces.



_Octobre

La Nuit des ondes gravitationnelles

La Nuit des ondes gravitationnelles fut l'occasion pour des lycéens, étudiants et tous les curieux des sciences de venir s'informer et échanger sur cette découverte scientifique majeure lors d'une grande soirée festive.

Simultanément dans plus de 22 villes françaises, dont Nancy où la soirée s'est déroulée à la Faculté des Sciences de l'Université de Lorraine, les participants ont pu entre autres découvrir la salle de contrôle de Virgo à Cascina (Italie). Les équipes du CNRS, ainsi que celles en Italie et aux Pays-Bas, qui travaillent sur la mise en route de Virgo, ont également contribué aux côtés des collègues américains de l'expérience Ligo à la découverte des ondes gravitationnelles.



Pour en savoir plus
> www.sciencesurlaplace.fr



Pour en savoir plus
> www.cnrs.fr/nuit-des-ondes-gravitationnelles/

LISTE DES LABORATOIRES AU 01/01/2018

Les résultats scientifiques présentés dans ce document sont issus des recherches menées dans les laboratoires liés au CNRS, en coopération avec les établissements d'enseignements 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-Est du CNRS ou encore d'articles dans CNRS le journal.

Retrouvez les actualités scientifiques sur www.dr6.cnrs.fr

LES LABOS

INSB

- **Laboratoire d'Étude de l'Apprentissage et du Développement** (LEAD, CNRS/UB)
leaderv.u-bourgogne.fr
- **Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation** (CSGA, CNRS/UB/INRA/Agrosup)
www2.dijon.inra.fr/csga
- **Matrice extracellulaire et dynamique cellulaire** (MEDyC, CNRS/URCA)
www.univ-reims.fr/medyc
- **UMS Ingénierie- Biologie- Santé Lorraine** (IBSIor, CNRS/UL/INSERM)
www.univ-lorraine.fr/content/IBSIor
- **Mécanismes et gestion des interactions plantes-microorganismes** (CNRS/UB/INRA)

INC

- **Institut de Chimie Moléculaire de l'Université de Bourgogne** (ICMUB, CNRS/UB)
www.icmub.fr
- **Laboratoire de Physique et Chimie Théoriques** (LPCT, CNRS/UL)
- **Laboratoire Lorrain de Chimie Moléculaire** (L2CM, CNRS/UL)
- **Institut Jean Lamour** (IJL, CNRS/UL)
www.ijl.univ-lorraine.fr
- **Institut de Chimie Moléculaire de Reims** (ICMR, CNRS/URCA)
www.univ-reims.fr/icmr
- **Laboratoire de chimie physique Macromoléculaire** (LCPM, CNRS/UL)
www.lcpm.univ-lorraine.fr
- **Laboratoire de Chimie Physique et Microbiologie pour les Matériaux et l'Environnement** (LCPME, CNRS/UL)
www.lcpme.cnrs-nancy.fr
- **Institut Jean Barriol** (IJB, CNRS/UL)
www.ijb.univ-lorraine.fr
- **AgroSciences, Environnement et Développement Durable** (SFR CONDORCET, CNRS/UTC /Université de Lille/URCA/ULCO/UPIV/Centrale Supélec/AgroParisTech) –
www.sfr-condorcet.fr
- **Solvatation: Avancées Théoriques et Expérimentales** (SolvATE, CNRS/UL/UTBM)
- **Procédés hydrométallurgiques pour la gestion intégrée des ressources primaires et secondaires** (PROMETHEE, CNRS)
www.gdr-promethee.cnrs.fr

INSHS

- **Archéologie, Terre, Histoire, Sociétés** (ArTeHiS, CNRS/UB/Ministère de la Culture et de la Communication)
artehis.u-bourgogne.fr
- **Laboratoire d'Histoire des Sciences et de Philosophie - Archives Henri - Poincaré** (LHSP-AHP, CNRS/UL/Unistra)
poincare.univ-lorraine.fr
- **Analyse et Traitement Informatique de la Langue Française** (ATILF, CNRS/UL)
www.atilf.fr
- **Centre Georges Chevrier : ordre et désordre dans l'histoire des sociétés** (CGC, CNRS/UB)
tristan.u-bourgogne.fr/CGC
- **Théoriser et Modéliser pour Aménager** (THéMA, CNRS/UB/UFC)
thema.univ-fcomte.fr
- **Maison des Sciences de l'Homme et de l'Environnement Claude Nicolas Ledoux** (MSH-E, CNRS/UFC)
mshe.univ-fcomte.fr
- **Maison des Sciences de l'Homme Lorraine** (MSHL, CNRS/UL)
www.msh-lorraine.fr
- **Maison des Sciences de l'Homme de Dijon** (MSH Dijon, CNRS/UB) –
msh-dijon.u-bourgogne.fr
- **Centre de Recherche sur le Droit des Marchés et des Investissements Internationaux** (CREDIMI, CNRS/UB)
www.credimi.u-bourgogne.fr

INSU

- **Univers, Temps-fréquence, Interfaces Nanostructures, Atmosphère et Environnement, Molécules** (UTINAM, CNRS/UFC)
www.utinam.cnrs.fr/
- **Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques** (CRPG, CNRS/UL)
www.cprg.cnrs-nancy.fr
- **GeoRessources** (CNRS/UL)
georressources.univ-lorraine.fr
- **Laboratoire Interdisciplinaire des Environnements Continentaux** (LIEC, CNRS/UL)
liec.univ-lorraine.fr
- **Terre-Homme-Environnement-Temps-Astronomie** (THETA, CNRS/UB/UFC/ENSMM)
theta.obs-besancon.fr

- **Observatoire Terre et Environnement de Lorraine** (OTELo, CNRS/UL)
otelo.univ-lorraine.fr
- **SUIE** (CNRS/AMU/Université Rouen Normandie/INSA/CEA/ONERA/IRSN)
<http://suiie.utinam.cnrs.fr>

INSMI

- **Laboratoire de Mathématiques de Reims** (LMR, CNRS/URCA)
www.univ-reims.fr/lmr
- **Institut de Mathématiques de Bourgogne** (IMB, CNRS/UB)
math.u-bourgogne.fr
- **Laboratoire de Mathématiques de Besançon** (LMB, CNRS/UFC)
lmb.univ-fcomte.fr
- **Institut Elie Cartan de Lorraine** (IECL, CNRS/UL)
www.iecl.univ-lorraine.fr
- **Fédération Bourgogne Franche Comté Mathématiques** (BFC-Mathématiques, CNRS/UB/UFC)
- **Fédération Charles Hermite** (FCH, CNRS/UL)
www.fr-hermite.univ-lorraine.fr
- **Analyse des équations aux dérivées partielles** (AEDP, CNRS)
- **Analyse Fonctionnelle, Harmonique et Probabilités** (AFHP, CNRS)
- **Géométrie non commutative** (GNC, CNRS)

INSIS

- **Franche-Comté Electronique Mécanique Thermique et Optique - Sciences et Technologies** (FEMTO-ST, CNRS/UFC/UTBM/ENSMM)
www.femto-st.fr
- **Laboratoire d'étude des Microstructures et de Mécanique des Matériaux** (LEM3, CNRS/UL/Arts et Métiers)
www.lem3.univ-lorraine.fr
- **Laboratoire Réactions et Génie des Procédés** (LRGP, CNRS/UL)
lrgp-nancy.cnrs.fr
- **Ingénierie Moléculaire et Physiopathologie Articulaire** (IMOPA, CNRS/UL)
www.imopa.cnrs.fr
- **Laboratoire d'Énergétique et de Mécanique Théorique et Appliquée** (LEMTA, CNRS/UL)
lemta.univ-lorraine.fr

- **Gestion de l'Institut Carnot de Nancy** (ICEEL, CNRS/UL)
www.iceel.eu
- **Georgia Tech-CNRS** (CNRS/Georgia Tech Lorraine/Georgia Institute of Technology)
umi2958.gatech.edu
- **Ingénierie Mécanobiologie ostéo-articulaire** (IMOA, CNRS/UL)
- **Fédération de recherche Jacques Villermaux pour la mécanique, l'énergie, les procédés** (FRJV, CNRS/UL)
- **Vers des Systèmes Pile à Combustible Efficients** (FCLAB, CNRS/UTBM/ENSMM/INSA/ECL/UFC/UCBL)
- **Institut Charles Delaunay** (ICD, CNRS/UTT)
icd.utt.fr

INS2I

- **Centre de Recherche en Automatique de Nancy** (CRAN, CNRS/UL)
www.cran.univ-lorraine.fr
- **Laboratoire Lorrain de Recherche Informatique et ses Applications** (LORIA, CNRS/UL/INRIA)
www.loria.fr
- **Vision Pour La Robotique** (VIBOT, CNRS/UB)
- **Génie de la Programmation et du Logiciel** (GPL, CNRS)
http://gdr-gpl.cnrs.fr/

IN2P3

- **Laboratoire Neutrino de Champagne Ardenne** (LNCA, CNRS/CEA)

INEE

- **Chrono-Environnement** (CNRS/UFC)
chrono-environnement.univ-fcomte.fr
- **Biogeosciences** (CNRS/UB/EPHP)
biogeosciences.u-bourgogne.fr

INP

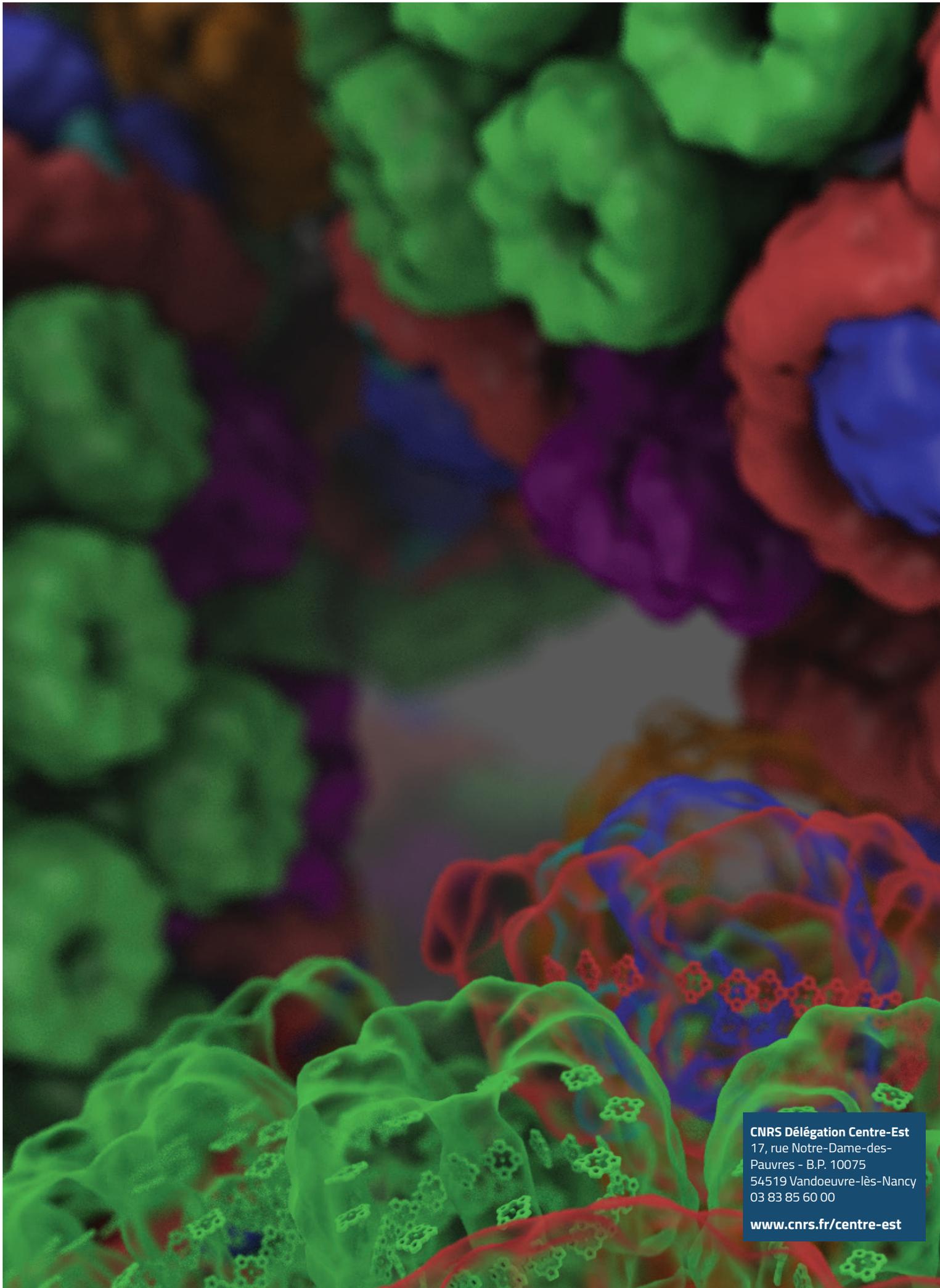
- **Laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne** (ICB, CNRS/UB/UTBM)
icb.u-bourgogne.fr
- **Cristallographie, résonance magnétique et modélisations** (CRM2, CNRS/UL/UTBM)
www.crm2.univ-lorraine.fr
- **Groupe de spectrométrie moléculaire et atmosphérique** (GSMA, CNRS/URCA)
www.univ-reims.fr/gsma
- **Spectroscopie moléculaire** (SPECMO, CNRS)
http://www.gdr-specmo.cnrs.fr/

Les dix instituts du CNRS

- **Institut des sciences biologiques** (INSB)
- **Institut de chimie** (INC)
- **Institut des sciences humaines et sociales** (INSHS)
- **Institut de physique** (INP)
- **Institut des sciences de l'ingénierie et des systèmes** (INSIS)
- **Institut national des sciences mathématiques et de leurs interactions** (INSMI)
- **Institut national des sciences de l'univers** (INSU)
- **Institut des sciences informatiques et de leurs interactions** (INS2I)
- **Institut écologie et environnement** (INEE)
- **Institut national de physique nucléaire et de physique des particules** (IN2P3)

Les sigles

- **AMU** : Aix Marseille Université
- **CEA** : Commissariat à l'Énergie atomique et aux Énergies alternatives
- **ECL** : Ecole Centrale de Lyon
- **ENSMM** : École nationale supérieure de mécanique et des microtechniques
- **EPHP** : Ecole Pratique des Hautes Etudes en Psychopathologies
- **INSA** : Institut National des Sciences Appliquées de Rouen
- **ONERA** : Office National d'Etudes et de Recherches Aérospatiales
- **UB** : Université de Bourgogne
- **UCBL** : Université Claude Bernard Lyon 1
- **UFC** : Université de Franche-Comté
- **UL** : Université de Lorraine
- **ULCO** : Université du Littoral Côte d'Opale
- **UPJV** : Université de Picardie Jules Verne
- **URCA** : Université de Reims Champagne-Ardenne
- **UTBM** : Université de technologie de Belfort-Montbéliard
- **UTC** : Université de technologie de Compiègne
- **UTT** : Université de technologie de Troyes



CNRS Délégation Centre-Est
17, rue Notre-Dame-des-
Pauvres - B.P. 10075
54519 Vandoeuvre-lès-Nancy
03 83 85 60 00

www.cnrs.fr/centre-est