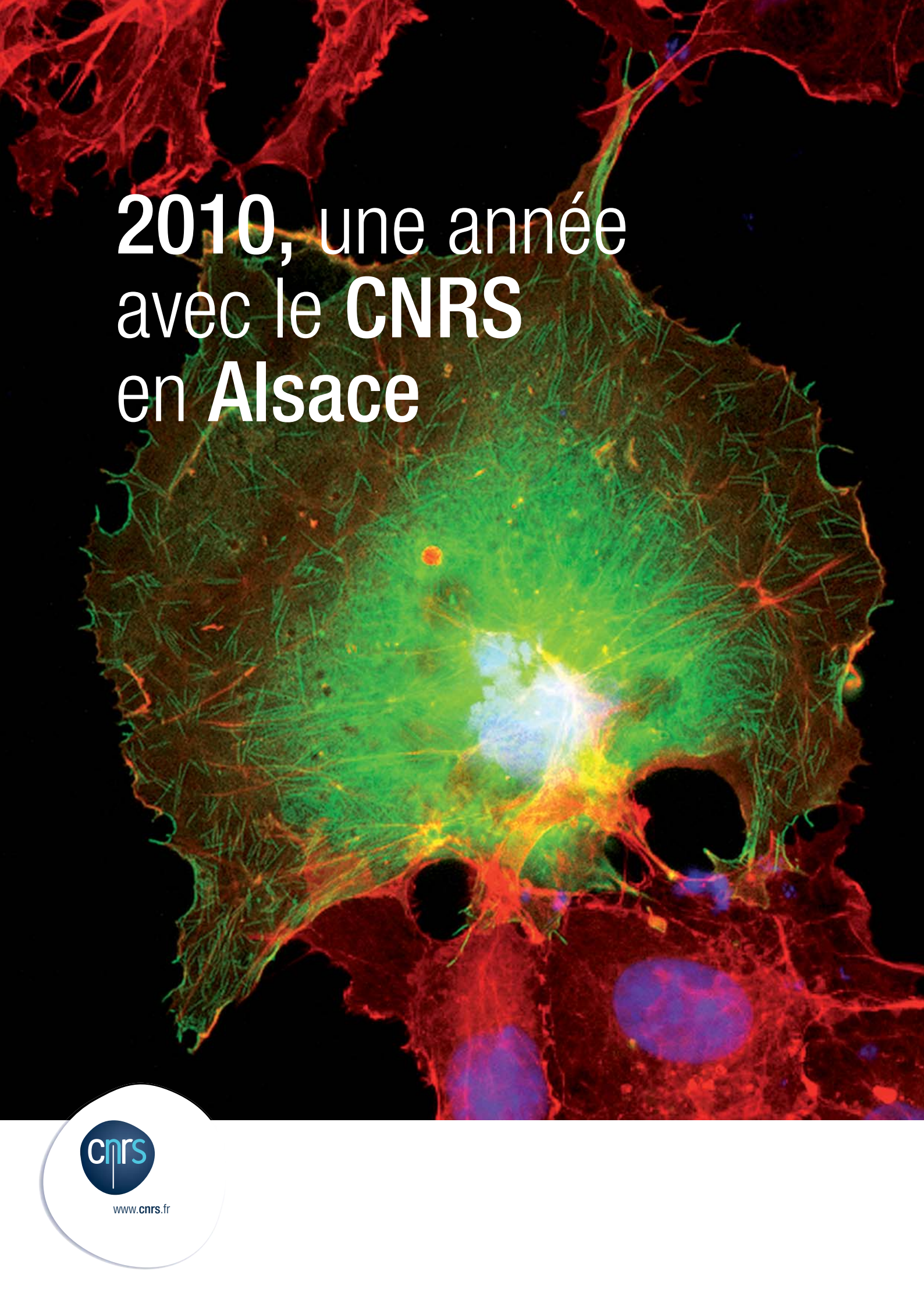


A fluorescence microscopy image of a cell, likely a neuron or glial cell, showing a complex network of filaments. The image is composed of three main color channels: red, green, and blue. The red channel highlights the cell's periphery and some internal structures. The green channel shows a dense network of fine filaments, possibly microtubules or actin. The blue channel shows several large, rounded structures, likely nuclei stained with DAPI. The overall image has a high-contrast, scientific appearance.

2010, une année avec le CNRS en Alsace



www.cnrs.fr

Direction de la publication

Bertrand Minault

Comité scientifique

Marc Drillon, Jean-Luc Galzi, Michel Granet,
Michel de Mathelin, Sylviane Muller,
Christelle Roy, Cathie Vix

Direction de la rédaction

Michèle Bauer

Suivi éditorial

Michèle Bauer, Elodie Leininger

Coordination

Stéphanie Robert

Rédaction et recherche iconographique

Stéphanie Robert, Elodie Leininger

Mise en pages L'intranquille

Brochure imprimée par Ott imprimeurs
sur du papier issu de forêts gérées durablement

juillet 2011

Complément régional de la publication 2010, *une année avec le CNRS*

Ce travail est le fruit du stage professionnel de Stéphanie Robert,
étudiante en Master 2 de communication scientifique (Université de Strasbourg).
Qu'elle soit ici remerciée pour son implication rigoureuse et compétente,
pour sa patience et sa disponibilité.

Le mot du
Président

Quelques semaines après ma nomination à la présidence du CNRS début 2010, ma première visite en région s'est effectuée sur les terres d'Alsace. Cette région, très dynamique sur le plan scientifique et technologique, est incontournable pour le CNRS. Comme cette publication en témoigne, ses quarante laboratoires de recherche ont obtenu des résultats de tout premier plan en 2010, notamment dans les domaines de la biologie, de la chimie et de l'environnement. Parmi ces remarquables avancées, figurent la conception d'un robot pour traiter sans douleur les troubles neuropsychiatriques, la mise au point de nanorevêtements en spray ou encore la détermination de la structure du ribosome eucaryote.

L'Alsace s'affiche également comme une région pilote dans la construction d'une politique de partenariat renforcé que le CNRS met en place avec les universités pour accompagner leur émergence sur la scène internationale. Un protocole d'accord entre l'Université de Strasbourg et le CNRS prévoit notamment l'expérimentation d'une plateforme de services partagés, dédiée à la gestion financière des unités de recherche.

Je salue aussi tous nos partenaires académiques et économiques, qui, aux côtés du CNRS, se sont engagés sans réserve dans le processus des investissements d'avenir.

Cet engagement vient de porter ses fruits : Strasbourg figure parmi les trois sites de recherche et d'enseignement supérieur sélectionnés dans le cadre des initiatives d'excellence.

Alain Fuchs,
président du CNRS



L'Alsace représente, depuis longtemps, une terre d'accueil privilégiée pour le CNRS : présent sur le site de Cronenbourg depuis l'après-guerre, le CNRS a progressivement développé son implantation sur les autres campus universitaires, qu'ils soient bas-rhinois (campus de l'Esplanade et d'Illkirch) ou haut-rhinois (campus de Mulhouse et site de Saint-Louis). L'élargissement des champs disciplinaires a accompagné ce développement territorial : aujourd'hui, toutes les disciplines couvertes par les dix instituts du CNRS sont représentées dans les quarante unités de recherche présentes en Alsace.

Terre d'accueil de la recherche publique, l'Alsace est aussi une terre d'excellence académique : elle est devenue, hors Ile-de-France, le premier site national pour la recherche dans le domaine des sciences de la vie et de la santé, disciplines auxquelles les sciences de l'ingénieur apportent un appui essentiel. Elle constitue un pôle de tout premier plan pour les diverses branches de la chimie et participe de l'excellence française en mathématiques. Les unités de physique nucléaire, de physique, d'écologie et d'environnement, des sciences de l'Univers compensent un moindre poids quantitatif par un savoir-faire qui rayonne au-delà des frontières. Enfin, les sciences de l'homme et de la société apportent un regard éclairant à la compréhension du monde contemporain.

Le CNRS est particulièrement fier de contribuer, aux côtés de ses partenaires universitaires, des collectivités territoriales, du monde socio-économique, à cette excellence scientifique de la recherche publique alsacienne, fruit du travail collectif de près de 2000 agents, chercheurs, ingénieurs et techniciens présents dans ses unités. Gage de succès dans les réponses aux appels à projets des investissements d'avenir, préparées en 2010 dans le cadre d'une coopération exemplaire entre l'Université de Strasbourg, porteuse du dossier, et ses partenaires, l'excellence scientifique de la recherche constitue assurément le meilleur atout dont bénéficie l'Alsace pour relever les défis de demain.

Bertrand Minault,
délégué régional
du CNRS

Patrick Netter,
directeur scientifique
réfèrent



Les chiffres clés 2010

1891 personnes rémunérées par le CNRS dont 1 421 statutaires

42 unités de recherche et de service

7 structures fédératives de recherche

en partenariat avec l'Université de Strasbourg, l'Université de Haute-Alsace, l'Inserm et l'Institut franco-allemand de recherches de Saint-Louis.

Participation à **66 contrats européens**,
dont 53 au titre du 7^e programme-cadre de recherche

143,3 millions d'euros de budget
dont 30,7 millions d'euros de ressources contractuelles

13,4 millions d'euros d'investissements

**2 créations
d'entreprises**

1 710 publications par an en moyenne,
dont 52,8 % sont cosignées avec au moins un laboratoire étranger

829 brevets en portefeuille

19 brevets déposés

92 020 m²

de surfaces entretenues

hors œuvre nette (SHON) par le CNRS,

répartis sur **3 sites**



Membre fondateur
du Centre international de recherche
aux frontières de la chimie,
**unique réseau
thématique de recherche
avancée (RTRA)
de chimie en France**

> Tests d'un système d'imagerie CMOS
ultra-rapide avec un faisceau laser pulsé (InESS)

4

Le CNRS en Alsace

Producteur et diffuseur de connaissances 4

6

Le vivant

Des armes nouvelles contre les maladies 6

Stratégie et évolution 8

10

Sociétés et réseaux

Nos sociétés à l'ère technologique 10

12

Matière à modeler

L'art de dompter la matière 12

14

Planète et Univers

De la Terre aux étoiles 14

16

Les ressources de la recherche

Le CNRS, vivier de talents 16

Des équipements à la pointe 18

20

Le CNRS, un atout en Alsace

Partenaire des entreprises 20

Acteur du développement territorial 22

Participation à **5 pôles de compétitivité**

Participation à **10 écoles doctorales** sur 12

6

lauréats hébergés dans des laboratoires CNRS,
dont 3 sont des chercheurs CNRS, dans le cadre de l'appel à projets

**Jeunes chercheurs du Conseil européen
de la recherche (ERC)**



Producteur et diffuseur de connaissances

La connaissance... Cœur de métier du CNRS, de ces femmes et de ces hommes qui ouvrent de nouvelles pistes au-delà des frontières du connu.
La connaissance, à diffuser pour conduire au dialogue éclairé avec la société.

La recherche en chiffres

ARCHITECTES DE LA SCIENCE

En Alsace, les laboratoires de recherche CNRS bâtissent des savoirs dans l'ensemble des champs disciplinaires, de la chimie et la biologie à l'économie, en passant par la physique, l'histoire ou les mathématiques. Près de 85 % des publications alsaciennes en sciences de la matière et de la vie (hors recherche médicale) sont cosignées par ses chercheurs.

Le nombre de publications par discipline indique deux domaines d'excellence : la chimie et les sciences de la vie. Les dix laboratoires de chimie totalisent 559 publications par an et les douze travaillant en biologie en comptent 527 sur les 1 911 publications publiées par les chercheurs alsaciens.

Toutes les unités sont rattachées ou conventionnées avec l'Université de Strasbourg, l'Université de Haute-Alsace ou l'Inserm. Ces liens forts permettent au CNRS de co-construire les nouvelles connaissances et de dynamiser la recherche et l'innovation dans la région.

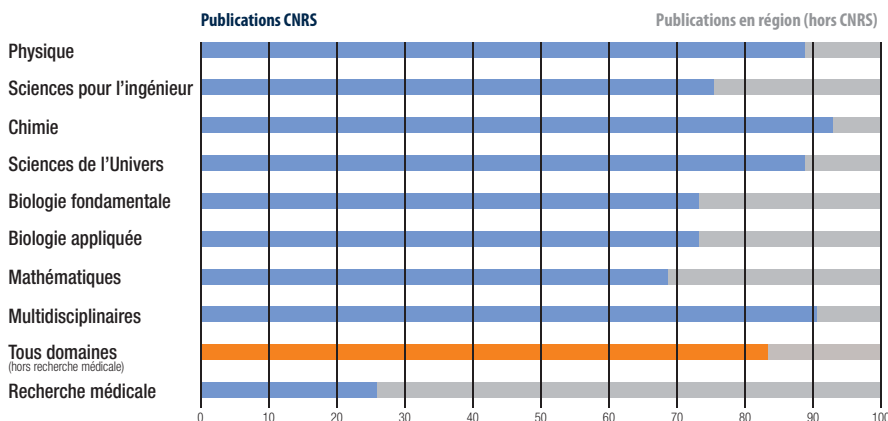
600 chercheurs du CNRS et plus de 800 ingénieurs et techniciens ont contribué à la production de connaissances ainsi qu'à la formation à et par la recherche : près de 1 200 doctorants ont été encadrés en 2010 au sein des unités alsaciennes liées au CNRS.

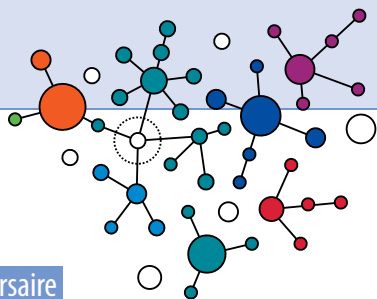
Source : moyenne sur 2008 et 2009 (hors recherche médicale) ; données SCI (DVD édition/Thomson Reuters) ; traitement CNRS/SAP2S



> Réglage d'un spectromètre de masse (IPHC)

PART DES PUBLICATIONS DU CNRS DANS LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE DE L'ALSACE (2008-2009)





Anniversaire

BRASSEUR DE SCIENCE DEPUIS 50 ANS

Du 19 au 24 avril 2010, le campus de Cronenbourg a fêté un demi-siècle d'existence. Ses grilles se sont parées de belles images de science. Cent photos pour refléter la diversité des recherches menées sur le campus. Cent clichés pour donner envie aux Strasbourgeois de découvrir ce lieu particulier généralement fermé au public. Pari gagné ! Plus d'un millier de visiteurs – scolaires, journalistes, voisins de quartier, industriels, simples curieux... – ont profité de cette occasion pour visiter les laboratoires, guidés par des scientifiques ravis de partager leur passion. Ils ont visionné un film présentant le campus, réalisé pour l'événement, et feuilleté le livre anniversaire. Au fil de la soixantaine de pages, le lecteur découvre l'histoire du site, saisit les enjeux des recherches menées, entrevoit la vie du campus. Point d'orgue de l'opération : *Relativité* a été dévoilée ! Non pas la célèbre théorie d'Einstein, mais l'œuvre graphique du dessinateur Tomi Ungerer inspirée des travaux conduits à l'Institut de physique et chimie des matériaux de Strasbourg. Cette vision très personnelle de l'infiniment petit a été agrandie et reproduite sur les six mètres de hauteur de la paroi en verre de l'auditorium du laboratoire.

➔ www.alsace.cnrs.fr/50ans



> Visiteuses devant la fresque de Tomi Ungerer

Art et science

LA RELATIVITÉ MISE EN LUMIÈRE

En un demi-siècle, le laser a envahi notre quotidien, le monde industriel et le domaine médical. En décembre 2010, l'Institut de physique et chimie des matériaux de Strasbourg a rendu hommage à cet outil révolutionnaire et objet de leur recherche. En plus de l'accueil de scolaires, de l'exposition *Le laser à tout faire* créée par CNRS Images, de visites d'installations de recherche, le laboratoire a conçu une animation autour de la fresque *Relativité* dessinée par Tomi Ungerer. Le pointage d'un laser sur une partie du dessin déclenche une vidéo proposant les regards croisés de l'artiste et d'un chercheur. Les scientifiques se sont prêtés au jeu, de l'astrophysicien à l'éthologue en passant par le neurophysiologiste, le géographe ou le physicien !



> Lycéennes lors des masterclasses à l'IPHC

Masterclasses

CHERCHEURS D'UN JOUR

Pendant deux jours, les scientifiques de l'Institut pluridisciplinaire Hubert Curien, co-concepteurs du collisionneur de particules de Genève (LHC), ont mené une expérience pour le moins originale : transformer des lycéens en chasseurs de particules. Les 70 jeunes accueillis au laboratoire se sont glissés dans la peau d'un chercheur en physique subatomique, alternant présentations de données scientifiques sur le LHC, travaux pratiques et restitutions des résultats. Cette journée s'est conclue par une visioconférence en direct avec le CERN, et en anglais !

Télex

La Fête de la science 2010 a mobilisé plus d'une dizaine d'unités sous cotutelle CNRS, dans les 3 villages des sciences d'Alsace. 4 laboratoires ont ouvert leurs portes au public.

Le Vaisseau et la délégation Alsace du CNRS ont organisé pour la 4^e année consécutive leur opération *Ose la recherche*. Des scientifiques de toutes disciplines racontent leur passion et leur parcours à des adolescents inscrits individuellement. Le mot d'ordre : donner envie !



Des armes nouvelles contre les maladies

La compréhension des mécanismes cellulaires et physiologiques apporte de précieuses connaissances fondamentales. Elle ouvre aussi la voie au développement de nouvelles réponses pour soigner les maladies infectieuses, génétiques ou rares.

Myopathies

DEUX FORMES DE MYOPATHIES ÉLUCIDÉES

Afin de mieux comprendre les mécanismes génétiques et moléculaires à l'origine des myopathies, des chercheurs ont étudié deux protéines, la myotubularine et la desmine, impliquées dans deux formes différentes de la maladie (respectivement les myopathies congénitales myotubulaires et les desminopathies). En étudiant des muscles de patients, ils ont découvert une interaction forte entre les deux protéines et montré que ce complexe joue un rôle dans le maintien structural du muscle et de son équilibre énergétique. Ces résultats ouvrent de nouvelles perspectives pour le développement de thérapies ciblées vers ces deux types de myopathies.

Publié dans *The Journal of Clinical Investigation*, le 6 décembre 2010

↳ Institut de génétique et de biologie moléculaire et cellulaire (IGBMC)

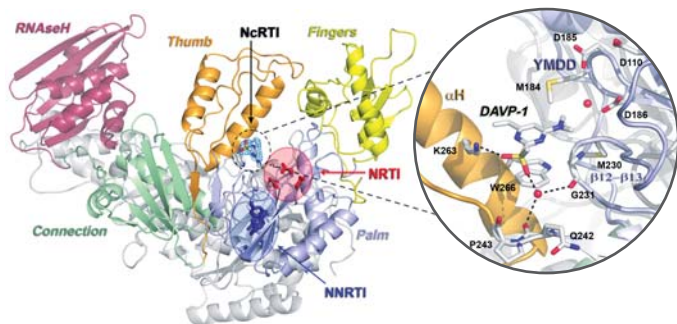
Paludisme

IMMUNITÉ CONTRE REPRODUCTION

Chaque année, le paludisme touche 250 millions de personnes dans le monde et tue plus d'un million d'enfants. Chez l'anophèle femelle, le moustique vecteur de la maladie, reproduction et immunité sont intimement liées et entrent en conflit. L'étude montre que la formation des œufs entrave la résistance du moustique aux parasites. Inversement, la stimulation de l'immunité affecte la reproduction de l'insecte. Ainsi, le moustique devenu résistant par ce mécanisme aura moins de descendants, tandis qu'un bon reproducteur risquera d'héberger plus de parasites. Ces résultats devront être pris en compte dans les stratégies de lutte contre la maladie.

Publié dans *PLoS Biology*, le 20 juillet 2010

↳ Réponse immunitaire et développement chez les insectes (RIDI)



> Structure tridimensionnelle de la rétro-transcriptase, enzyme clé du VIH-1, complexée à un inhibiteur

Sida

VERS DES MOLÉCULES INHIBITRICES DU VIH

Si les traitements contre le sida ont fait de remarquables progrès, la recherche de nouvelles molécules capables d'inhiber le virus reste un enjeu majeur. Les chercheurs sont parvenus à déterminer la structure 3D du complexe formé par un inhibiteur et une enzyme clé du virus, ce qui permet de mieux comprendre le fonctionnement de cette famille d'inhibiteurs. Ils ont aussi identifié des molécules qui, une fois introduites dans le génome viral par cette enzyme, provoquent des mutations létales pour le virus lorsqu'elles s'accumulent.

Publié dans *Angewandte Chemie International Edition*, le 1^{er} mars 2010

↳ Architecture et réactivité de l'ARN



> Microcèbes, petits lémuriens

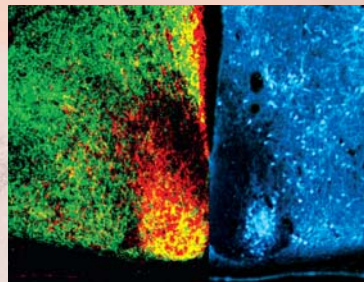
Obésité

RESVÉRATROL : UN ACTIF ANTI-ÂGE QUI RÉDUIT AUSSI LA PRISE DE POIDS

Le resvératrol, un polyphénol contenu dans certains fruits et dans le vin, est connu pour ses vertus anti-vieillesse et son action protectrice contre les maladies cardio-vasculaires. Administré pendant quatre semaines à des lémuriens, il révèle une autre vertu : la diminution de la prise de poids saisonnière. Les primates testés réduisent non seulement leur prise alimentaire mais augmentent également leur métabolisme de repos. Autrement dit, ils brûlent davantage de calories. Ces résultats, qui restent à être confirmés chez l'homme, constituent une étape importante vers le développement de traitements contre l'obésité.

| Publié dans *BMC Physiology*, le 22 juin 2010

➔ Institut pluridisciplinaire Hubert Curien (IPHC)



> Les deux noyaux suprachiasmatiques de l'hypothalamus, siège de l'horloge biologique centrale

Chronobiologie

LE CERVELET, SIÈGE D'UNE NOUVELLE HORLOGE CIRCADIENNE

Les rythmes biologiques sont réglés par un réseau d'horloges internes. La principale, située dans l'hypothalamus et synchronisée avec la lumière, est le chef d'orchestre des autres horloges, dites secondaires. Des biologistes ont identifié et localisé dans le cervelet, dont le rôle dans la coordination motrice leur est bien connu, une nouvelle horloge circadienne. Elle est réglée sur les prises alimentaires et participe aux mécanismes d'anticipation de l'horaire des repas. Ces connaissances pourraient ouvrir la voie à de nouvelles approches thérapeutiques contre certains troubles comme l'obésité ou le diabète.

| Publié dans *The Journal of Neuroscience*, le 3 février 2010

➔ Institut des neurosciences cellulaires et intégratives (INCI)

Maladie rare

LE SYNDROME DE WHIM MIEUX COMPRIS

Maladie génétique rare, ce syndrome entraîne de fréquentes infections virales. Les patients sont notamment beaucoup plus vulnérables aux virus du papillome humain et à l'apparition de cancers induits par ce virus. Des chercheurs ont élucidé les mécanismes qui expliquent cette vulnérabilité. Les malades portent en effet un gène dont la mutation induit l'immortalité des cellules infectées par le virus, ce qui explique l'apparition des tumeurs.

| Publié dans *Cell Host & Microbe*, le 18 décembre 2010

➔ Biotechnologie et signalisation cellulaire

Télex

Organisé par l'Institut de chimie de Strasbourg, le congrès international ESCD-GERDA a rassemblé 800 participants. Chimistes, biologistes et médecins de 58 nationalités ont échangé sur leurs recherches en dermato-allergologie.

Stratégie et évolution

Du contrôle de la symétrie chez les vertébrés aux bactéries qui survivent à l'arsenic, les découvertes des chercheurs apportent un nouvel éclairage sur la manière dont la vie apparaît, se développe, évolue et se perpétue.

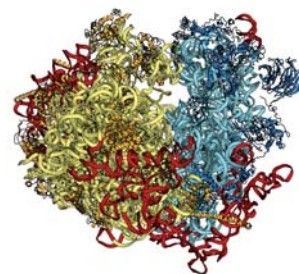
Biologie moléculaire

LA STRUCTURE DU RIBOSOME EUCARYOTE ENFIN DÉVOILÉE

Molécule essentielle à la vie, le ribosome assure la synthèse des protéines à partir de l'information génétique inscrite dans l'ADN. En 2009, le prix Nobel de chimie couronnait la détermination de la structure atomique du ribosome bactérien. Restait à élucider celle du ribosome eucaryote. Une course internationale qu'ont remportée les chercheurs de l'IGBMC. Par cristallographie, ils ont pu déterminer la structure du ribosome de la levure avec une très bonne résolution. Cette avancée permet de mieux comprendre les mécanismes de la synthèse protéique et aidera au développement de molécules thérapeutiques ciblant les virus, les bactéries, les protozoaires ou les champignons.

Publié dans *Science*, le 26 novembre 2010

➔ Institut de génétique et de biologie moléculaire et cellulaire (IGBMC)



> Structure du ribosome de levure

Neurosciences

LA COMMUNICATION ENTRE CELLULES

Des chercheurs ont mis en évidence le recrutement, au niveau des sites de sécrétion, d'une protéine, l'annexine A2, qui forme des radeaux lipidiques et conduit à la réorganisation des membranes biologiques lors de l'exocytose. Ce phénomène permet la libération des messagers chimiques, stockés dans des granules de sécrétion, vers le milieu extra-cellulaire. Une avancée dans le domaine de la biologie cellulaire qui permet de mieux appréhender des aspects physiologiques fondamentaux tels que la sécrétion des hormones et la libération des neurotransmetteurs.

Publié dans *Traffic*, le 1^{er} juillet 2010

➔ Institut des neurosciences cellulaires et intégratives (INCI)

Biologie cellulaire

DE LA SYMÉTRIE CHEZ LES VERTÉBRÉS

Le corps des vertébrés se développe en suivant une symétrie axiale visible au niveau de la colonne vertébrale, alors que certains organes sont latéralisés, tels que le foie ou le cœur. L'étude menée sur des embryons de souris permet de mieux comprendre comment ces deux principes apparemment paradoxaux peuvent coexister. Elle met en évidence une série de mécanismes moléculaires impliquant l'acide rétinoïque (un dérivé de la vitamine A) et la protéine Rere qui interviennent dans le contrôle de la symétrie au stade embryonnaire.

Publié dans *Nature*, le 18 février 2010

➔ Institut de génétique et de biologie moléculaire et cellulaire (IGBMC)

> *Arabidopsis thaliana* ou arabette des dames, organisme modèle pour la recherche en génétique et en biologie (IBMP)

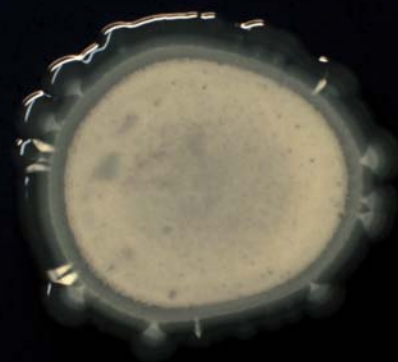
Bioremédiation

ELLES MÉTABOLISENT L'ARSENIC!

Les bactéries du genre *Thiomonas* sont capables de survivre dans des environnements très contaminés par l'arsenic. En comparant plusieurs souches, des chercheurs ont montré qu'elles acquièrent leur capacité à résister à ce poison et à le métaboliser par remaniement de leur génome. Des phages (virus de bactéries) présents dans le même milieu leur permettraient en effet d'acquérir des gènes et ainsi de s'adapter à leur environnement. Ces travaux représentent une avancée dans la compréhension de ces variants génétiques avec, comme perspective, leur exploitation pour la bioremédiation de sites contaminés.

| Publié dans *PloS Genetics*, le 26 février 2010

➔ Génétique moléculaire, génomique et microbiologie (GMGM)



> Souches bactériennes *Thiomonas*

Biologie végétale

LE GÉNOME D'UNE HERBE PARENTE DU BLÉ DÉCRYPTÉ

Les graminées, telles que le riz, le blé, l'orge ou la canne à sucre, fournissent à elles seules l'essentiel de l'alimentation humaine. Un vaste programme international de recherche impliquant des dizaines de laboratoires américains, européens et asiatiques a permis de décrypter le génome d'une petite graminée de la famille du blé, *Brachypodium distachyon*. Si la plante en elle-même n'a que peu de valeur agricole et économique, la taille réduite de son génome, ses facilités de culture et d'étude en font un sujet de recherche précieux. Ce décryptage permettra d'obtenir des informations sur des plantes de la même famille, plus difficiles à étudier mais très importantes pour l'alimentation ou pour la production de bioéthanol.

| Publié dans *Nature*, le 11 février 2010

➔ Institut de biologie moléculaire des plantes (IBMP)



> *Brachypodium distachyon*

Origines

DES FORMES DE VIE COMPLEXE DE PLUS DE 2 MILLIARDS D'ANNÉES

La découverte de 250 fossiles gabonais apporte, pour la première fois, la preuve de l'existence de formes de vie pluricellulaire il y a 2,1 milliards d'années, les plus anciennes jamais décrites jusqu'à présent. En effet, avant cette découverte, on pensait que la vie complexe était apparue il y a 600 millions d'années et que la Terre était, à ce moment-là, uniquement peuplée de virus et de bactéries. Une avancée majeure pour la compréhension de l'histoire du vivant.

| Publié dans *Nature*, le 1^{er} juillet 2010

➔ Laboratoire d'hydrologie et de géochimie de Strasbourg (LHyGeS)

> Macrofossile multicellulaire complexe et organisé, trouvé au Gabon



FOCUS

L'OSTÉOTHÈQUE DU GRAND-EST DE LA FRANCE

Installée au Musée zoologique de Strasbourg, l'ostéothèque offre une collection de comparaison unique dans le Grand-Est à l'attention des archéozoologues, chercheurs et étudiants. Ces spécialistes étudient les restes animaux issus de fouilles archéologiques et fournissent ainsi de précieuses informations d'un point de vue historique, zoologique ou ethnologique. Réunissant 300 squelettes et ossements, pour la plupart des mammifères et des animaux sauvages, la collection s'élargira, dans les années à venir, aux poissons, oiseaux et petits mammifères.

➔ Étude des civilisations de l'Antiquité : de la Préhistoire à Byzance

> Reconstruction virtuelle de la morphologie externe et interne d'un des fossiles gabonais





Nos sociétés à l'ère technologique

Les chercheurs scrutent nos modes de vie
pour décrypter et anticiper leurs multiples évolutions
qui concernent aussi bien l'organisation des sociétés humaines
que les progrès techniques découlant de ces changements.

FOCUS

RECHERCHE ET INNOVATION EN ALSACE

L'Alsace est l'une des quinze régions européennes les plus dynamiques en matière d'activités scientifiques et la cinquième région française pour les dépôts de brevets européens. Ces deux données sont issues du travail de collecte et d'analyse de l'Observatoire régional de la recherche et de l'innovation (ORRI), dont le premier rapport, accessible en ligne, est paru en janvier 2010. Consacré au positionnement de l'Alsace en France et en Europe, il constitue une véritable mine d'informations et une aide à la décision pour les acteurs politiques.

➔ Bureau d'économie théorique et appliquée (BETA)



LIVRES



COMMENT DES HOMMES ORDINAIRES DEVIENNENT-ILS DES FANATIQUES ?

L'extrémisme est d'une actualité brûlante, qu'il se manifeste à travers des actes terroristes, des dérives sectaires, le fanatisme religieux ou militant. Le sociologue Gérald Bronner examine ces postures extrêmes, des collectionneurs compulsifs aux djihadistes d'Al-Qaïda, pour mieux comprendre ce qui pousse un individu au fanatisme. Loin des idées reçues, l'auteur montre que la pensée extrême ne trouve pas racine dans la misère sociale ou la folie, mais chez des individus ordinaires. L'auteur a reçu le prix européen d'Amalfi 2010 pour son livre.

| *La pensée extrême. Comment des hommes ordinaires deviennent des fanatiques* de Gérald Bronner, éditions Denoël, 2009

➔ Cultures et sociétés en Europe

LA FABRIQUE DES "EUROPÉENS"

Les "Européens" auxquels s'intéressent les auteurs de cet ouvrage ne sont pas les 739 millions d'habitants de l'Union, mais les individus qui évoluent dans et autour des institutions européennes : hauts fonctionnaires, députés, lobbyistes, syndicalistes, journalistes et autres experts. Les enquêtes sociologiques menées auprès de cette "élite" européenne montrent comment pratiques nationales et communautaires s'enchâssent les unes dans les autres et combien les identités sociales jouent un rôle déterminant dans la rencontre et le rapport à l'Europe.

| *La fabrique des "Européens". Processus de socialisation et construction européenne* ouvrage collectif sous la direction d'Hélène Michel et Cécile Robert, Presses universitaires de Strasbourg, 2010

➔ Politique, religion, institutions et sociétés : mutations européennes (PRISME)



> Robot pour la stimulation magnétique transcrânienne (LSIIT)

Robotique

SOIGNER LES MALADIES NEUROPSYCHIATRIQUES

La stimulation magnétique transcrânienne est une technique en plein développement pour soigner sans douleur les troubles neuropsychiatriques tels que la dépression, l'épilepsie, la schizophrénie ou les acouphènes. Des scientifiques ont conçu et réalisé un robot capable de déplacer, de manière très précise et répétée, la sonde magnétique à la surface du crâne du patient, manipulation que l'opérateur humain peut difficilement réaliser. Le prototype a fait l'objet d'un dépôt de brevet et le projet est lauréat 2010 du concours national d'aide à la création d'entreprises innovantes.

> Laboratoire des sciences de l'image, de l'informatique et de la télédétection (LSIIT)

Énergie solaire

CELLULES ORGANIQUES : UN MATÉRIAU D'AVENIR

Belles perspectives d'avenir pour la production d'énergie solaire : des matériaux organiques fins, légers, flexibles et semi-transparents. Leur production devrait aussi être moins coûteuse et polluante que celle des panneaux photovoltaïques au silicium. Des chercheurs ont synthétisé un matériau semi-conducteur organique innovant, à base de copolymères à blocs, avec lequel ils ont obtenu un record mondial d'efficacité (1,3 %) pour ce type de matériau. Un chiffre aujourd'hui inférieur à celui d'autres matériaux organiques mais néanmoins très prometteur car les copolymères à blocs répondraient à l'actuelle problématique de la stabilité dans le temps.

| Publié dans *Advanced Materials*, le 9 février 2010

➔ Laboratoire d'ingénierie des polymères pour les hautes technologies (LIPHT), en collaboration avec l'Institut d'électronique du solide et des systèmes (InESS)

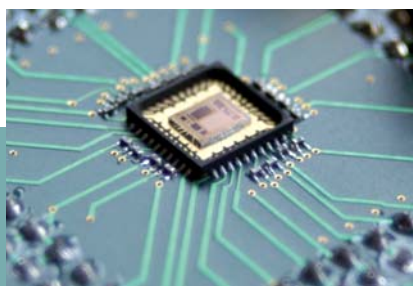
Électronique

IMAGERIE ULTRARAPIDE ET CAMÉRA SCIENTIFIQUE

Cette technologie permet de mesurer un phénomène optique ultrabref et de le représenter en fonction du temps. Ses applications sont scientifiques, industrielles ou médicales. Les caméras dites à balayage de fente permettent d'obtenir jusqu'à mille milliards d'images par seconde. Après dix ans de travaux, des chercheurs sont parvenus à miniaturiser ce type d'instruments scientifiques grâce à un circuit intégré en silicium CMOS standard. Cette technologie permettra, entre autres, d'obtenir des caméras scientifiques plus compactes, légères, robustes, faciles à utiliser et à fabriquer.

| Publié dans *Measurement Science and Technology*, 6 octobre 2010

➔ Institut d'électronique du solide et des systèmes (InESS)



Stockage de l'information

VERS DES SYSTÈMES ULTRARAPIDES

Des chercheurs ont étudié la désaimantation d'un film magnétique de cobalt-palladium, induite par des impulsions laser ultracourtes de quelques femtosecondes. Ils ont ensuite mesuré la variation de son aimantation grâce à des impulsions de rayons X. Les résultats obtenus montrent l'importance du couplage spin-orbite et ouvrent de nouvelles perspectives pour la réalisation de systèmes ultrarapides de stockage et d'adressage de l'information.

➔ Institut de physique et chimie des matériaux de Strasbourg (IPCMS)

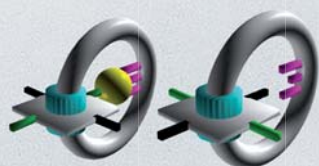
Télex

En mai 2010, l'EOST lance Sismocom, première application iPhone pour témoigner des effets d'un séisme. 1 500 utilisateurs dans le monde, dont 400 en France.

> Circuit intégré assurant les fonctions d'une caméra à balayage de fente

L'art de dompter la matière

Physiciens et chimistes jonglent avec les atomes et les molécules pour percer leurs mystères. Tels des architectes, ils assemblent ces éléments à la recherche de nouvelles propriétés utiles à l'homme. Petit panorama des innovations en la matière...



> Vue schématique de la molécule animée d'un mouvement rotatif. Le cation métallique (en jaune) stoppe le mouvement et définit l'état fermé du système

Tectonique moléculaire

DÉJÀ L'ÈRE DES NANOMACHINES

S'inspirant des moteurs moléculaires à l'œuvre dans les cellules biologiques, des chimistes ont conçu une nanomachine moléculaire, siège d'un mouvement rotatif. Ils ont combiné différents groupements chimiques pour constituer un stator et un rotor, à l'instar d'un moteur. Le mouvement du rotor est libre, définissant un état ouvert, tandis que la présence d'un cation métallique stoppe la rotation et définit l'état fermé du système. Cette nanomachine représente un défi sur le plan fondamental et une avancée pour la conception de systèmes moléculaires de stockage de l'information. Autrement dit, les prémices d'une nano-informatique dans laquelle les molécules elles-mêmes devraient être les éléments de base de nos futurs ordinateurs...

| Publié dans *Chemical Communication*, le 28 mai 2010

→ Tectonique moléculaire du solide

Nanotechnologies

DES NANOREVÊTEMENTS EN SPRAY

À l'aide de simples pulvérisations, il est désormais possible de recouvrir facilement des surfaces par des nanorevêtements, leur conférant ainsi d'intéressantes propriétés optiques, électroniques ou biologiques. Ce procédé améliore la technique de dépôt couche par couche par trempages successifs mise au point il y a quinze ans dans ce même laboratoire. Plus puissante et plus facile à appliquer, cette méthode originale permet d'étendre la gamme d'applications de ces couches minces en sciences des matériaux (piles à combustible, cellules photovoltaïques...) et en sciences de la vie (implants biocompatibles et bioactifs, systèmes nanothérapeutiques...).

| Publié dans *Angewandte Chemie International Edition*, le 23 novembre 2010

→ Institut Charles Sadron (ICS)

Micro-optique

ET LA LUMIÈRE CRÉA... UNE MICROLENTILLE

Télécommunications par fibre optique, imprimantes laser ou souris optiques... Ces technologies ont récemment connu des développements importants grâce à un type particulier de diode laser miniaturisée, les VCSELs, qui émettent un rayon perpendiculaire à la surface. L'enjeu actuel est d'améliorer le contrôle du faisceau lumineux émis par la diode pour perfectionner ou étendre ces applications. C'est ce qu'ont réalisé des chimistes mulhousiens avec des physiciens toulousains par la mise au point d'un nouveau matériau. Ils ont fabriqué, sur la diode VCSEL, une microlentille de quelques microns de diamètre, en utilisant un photopolymère qui durcit sous irradiation à la lumière infrarouge.

| Publié dans *Applied Physics Letters*, le 3 février 2010

→ Institut de science des matériaux de Mulhouse (IS2M)

> Élaboration d'un pansement-médicament grâce à un réacteur plasma (IS2M)



Photomarquage

PISTER LES PROTÉINES CELLULAIRES EN TEMPS RÉEL

Étudier le devenir et le comportement de protéines cellulaires nécessite des méthodes d'analyse adaptées. À cette fin, des chercheurs ont synthétisé un nouveau type de molécules fluorescentes très prometteuses. Leur particularité ? Leur fluorescence, masquée à l'état initial par un groupement chimique, peut être activée par un faisceau laser infrarouge biphotonique avec un contrôle spatial remarquable (de l'ordre du micromètre). Liés à une protéine cible que l'on souhaite étudier au sein d'une cellule, ces fluorophores vont permettre de suivre cette dernière au microscope en temps réel.

Publié dans *Journal of the American Chemical Society*, le 8 février 2010

↳ Laboratoire de conception et application de molécules bioactives

ALMÉTIS BIO, UN MÉTAL CONTRE LE CANCER

Créée en 2010, la société Almétis Bio vise à développer une nouvelle classe de molécules anticancéreuses à base de ruthénium, un métal de la famille du platine. Les dérivés du platine sont actuellement très utilisés en chimiothérapie, mais ils comportent deux inconvénients majeurs : la toxicité pour les cellules saines et la production de mécanismes de résistance. Pour y remédier, des chercheurs s'intéressent aux dérivés d'un autre élément chimique voisin, le ruthénium. L'un d'eux fait actuellement l'objet d'études précliniques. La jeune société est lauréate 2010 du concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes.

↳ Institut de chimie de Strasbourg

> Imprégnation avec des molécules bioactives d'un pansement-médicament (IS2M)

Bioadhésion

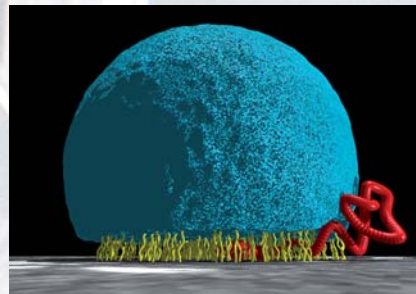
L'ADN PIÉGÉ PAR UNE VÉSICULE BIOMIMÉTIQUE

Pour la première fois, des chercheurs ont observé un phénomène rare et fugace : des molécules d'ADN, figées sous une vésicule biomimétique, dans des conformations autoenchevêtrées. Conçue pour mimer l'adhésion cellulaire, une propriété qui permet aux cellules de se déplacer ou de proliférer, la vésicule porte sur sa surface des millions de molécules bioadhésives. Placée en présence d'un substrat de protéines porteur de longues molécules d'ADN, la vésicule s'arrime alors très fort et très vite au substrat, emprisonnant sous elle les filaments d'ADN dans des conformations quasiment impossibles à observer dans d'autres conditions.

Publié dans *Physical Review Letters*, le 17 août 2010

↳ Institut Charles Sadron (ICS)

> La vésicule de phospholipides (en bleu), arrimée au substrat par des molécules bioadhésives (en jaune) et emprisonnant une molécule d'ADN (en rouge)



FOCUS

Télex

L'IPCMS collabore, depuis plusieurs années, avec l'Université Ewha en Corée du Sud. Un laboratoire commun a été créé en 2010, suite à un appel à projets international.

De la Terre aux étoiles

Séismes, dynamique interne du globe, trous noirs
ou mouvement des étoiles, les scientifiques décryptent les phénomènes
qui animent notre planète et notre Univers.

Environnement

POUVOIR DÉPOLLUANT DES BASSINS D'ORAGE

Les zones humides artificielles comme les bassins de rétention, destinés à prévenir les crues d'orage, peuvent-elles contribuer à comprendre et réduire la pollution aux pesticides ? Visiblement oui. Grâce à des études menées en laboratoire et *in situ* sur le bassin d'orage de Rouffach, aménagé en site expérimental, des chercheurs ont caractérisé et modélisé les processus naturels à l'œuvre. Ils ont mis en évidence une atténuation moyenne de 70 % pour 24 des pesticides étudiés. Loin de constituer un permis à polluer, ces recherches sur les processus de migration des pesticides sont complémentaires de bonnes pratiques agricoles.

↳ Laboratoire d'hydrologie et de géochimie de Strasbourg (LHyGeS)

Sismologie

SAMOA-TONGA : UN SÉISME PAS COMME LES AUTRES

En septembre 2009, un séisme de magnitude 8 secouait les archipels Samoa et Tonga en Polynésie. L'analyse détaillée des ondes sismiques révèle son caractère exceptionnel. Pour la première fois, des scientifiques ont observé le cas d'un séisme de subduction déclenché par un séisme intraplaque, c'est-à-dire à l'intérieur d'une plaque tectonique, intervenu environ une minute auparavant et localisé à 50 km de distance.

| Publié dans *Nature*, le 19 août 2010

↳ Institut de physique du globe de Strasbourg (IPGS)

Géophysique

VOYAGE AU CENTRE DE LA TERRE

La structure et la dynamique interne de notre planète se précisent encore. Jusque-là suggérée par les modèles géodynamiques, une couche de fusion partielle a été mise en évidence à l'échelle globale par des géophysiciens. Elle est située à 350 km de profondeur, juste au-dessus de la zone de transition séparant les manteaux supérieur et inférieur. Une avancée rendue possible grâce à l'examen de plusieurs dizaines de milliers de données sismologiques enregistrées par 152 stations distribuées à la surface du globe. Cette couche aurait une épaisseur comprise entre 30 et 100 km.

| Publié dans *Nature Geoscience*, le 26 septembre 2010

↳ Institut de physique du globe de Strasbourg (IPGS)

> Installation d'une station sismologique par les chercheurs de l'IPGS (dépression de l'Afar en Afrique de l'Est)

EXPO

LE MONDE EN CARTES

Pour représenter le monde, quel meilleur outil que la carte ?

Localiser, explorer, décrire,

modéliser : les champs de la cartographie sont multiples. Comment construit-on une carte ?

Qu'en est-il de la représentation 3D ?

Des questions auxquelles l'exposition *Des cartes à la carte* entend apporter des éléments de réponse à travers trente panneaux didactiques, deux bornes interactives et des animations cartographiques. Elle s'appuie sur l'ouvrage *Cartographie thématique* en 5 volumes, publié en 2007-2009 chez Hermès.

| Exposition *Des cartes à la carte*, du 22 janvier au 3 février 2010 à la Maison interuniversitaire des sciences de l'Homme – Alsace (MISHA)

↳ Laboratoire image, ville, environnement (LIVE)

Trou noir

ÉTRANGE GEYSER COSMIQUE

Un trou noir qui émet de puissants jets de particules de 1 000 années-lumière de longueur ! Lui-même est distant de 12 millions d'années-lumière de notre Terre. La découverte des astronomes est pour le moins surprenante : on pensait jusqu'à présent que l'énergie produite par la chute de matière dans un trou noir sortait principalement sous forme de rayons X, et non en jets. Ces éruptions de matière sont les plus puissantes jamais découvertes pour ce type de trou noir. Ces observations devraient permettre de mieux comprendre des phénomènes similaires à l'œuvre dans les trous noirs supermassifs présents dans les noyaux actifs de galaxies.

| Publié dans *Nature*, le 8 juillet 2010

↳ Observatoire astronomique de Strasbourg



> Vue d'artiste du trou noir émettant de puissants jets de particules

Astronomie

ÇA NE TOURNE PAS ROND DANS LA VOIE LACTÉE !

Contrairement à ce que l'on pensait, les étoiles de notre galaxie ne tournent pas en cercle autour de son centre. Étonnante découverte : elles sont en réalité animées d'un mouvement centrifuge. Pour arriver à ce résultat, les astronomes ont analysé les vitesses de plus de 200 000 étoiles situées dans un rayon de 6 000 années-lumière. Plus les étoiles sont distantes du centre galactique, plus leur vitesse de fuite est grande. Elle atteindrait 10 km par seconde pour un astre situé à 6 000 années-lumière.

| Publié dans *Monthly Notices of the Royal Astronomy Society*, le 8 février 2011

↳ Observatoire astronomique de Strasbourg

Physique des particules

LE NEUTRINO "TAU" ENFIN DÉTECTÉ !

Résultat majeur grâce à l'expérience internationale Opera : un neutrino de type "tau" a été détecté avec une probabilité de 98 % ! Il aura fallu envoyer des milliards de milliards de neutrinos de type "muon" depuis Genève jusqu'à Rome, via le faisceau souterrain du CERN. Au cours de ce voyage de 730 km, l'un des "muons" s'est mué en "tau". Plusieurs observations de ce type apporteraient la preuve directe tant attendue de l'oscillation des neutrinos, phénomène impliquant que la particule a une masse ! Cette remise en cause du modèle standard ouvrirait la voie à une nouvelle physique des particules. L'observation a été rendue possible grâce au trajectographe développé et construit par l'IPHC.

↳ Institut pluridisciplinaire Hubert Curien (IPHC)

Le CNRS, vivier de talents

Le CNRS ne serait rien sans ces hommes et ces femmes qui, quotidiennement, repoussent un peu plus les frontières de la connaissance. Des qualités et des compétences reconnues et distinguées.

Médailles du CNRS



Médaille d'argent

PIONNIER DE LA GÉNOMIQUE FONCTIONNELLE

À l'époque où l'étude de la fonction des gènes chez les mammifères était encore balbutiante, Daniel Metzger a travaillé d'arrache-pied à de nouvelles techniques permettant d'introduire chez un organisme adulte une mutation d'un gène donné, dans un type cellulaire choisi. Grâce à ces outils génétiques, utilisés aujourd'hui dans les laboratoires du monde entier, ce médaillé d'argent du CNRS développe de nouveaux modèles animaux de maladies humaines, comme l'obésité, le diabète ou le cancer de la prostate.

➔ Institut de génétique et de biologie moléculaire et cellulaire (IGBMC)



Médailles de bronze

ALARME ANTIVIRUS

Chez la petite herbe *Arabidopsis*, une cellule agressée par un virus prévient ses voisines qui déclenchent alors un mécanisme de défense pour se prémunir de l'infection future : le *RNA silencing* antiviral. C'est à mieux comprendre cette incroyable faculté que Patrice Dunoyer consacre ses journées. Pour percer ce mystère, ce médaillé de bronze du CNRS s'arme de génétique, de virologie, de biologie cellulaire et moléculaire et, surtout, de beaucoup de passion.

➔ Institut de biologie moléculaire des plantes (IBMP)



Cristal

SOUDEUR DE BOIS

Touche-à-tout depuis l'enfance, Luc Delmotte est expert en caractérisation physico-chimique des composés inorganiques. Spécialiste reconnu en résonance magnétique nucléaire et en spectroscopie infrarouge, cet ingénieur de recherche multiplie les collaborations avec industriels et chercheurs. En 2003, sollicité par une équipe franco-suisse, il contribue à la compréhension d'un procédé révolutionnaire : le soudage de bois par friction, et donc sans colle ! Aujourd'hui, ce lauréat du Cristal du CNRS analyse les modifications chimiques des fibres de bois au niveau de l'interface et évalue les qualités de ces étonnantes soudures. Résultat : brevets, prix et contrats de recherche.

➔ Institut de science des matériaux de Mulhouse (IS2M)



LES CELLULES EN FLUO !

Voir le fonctionnement de biomolécules ou de cellules vivantes... Un rêve qu'Andrey Klymchenko, chimiste de 34 ans, a rendu possible grâce au développement d'une large gamme de sondes fluorescentes. Grâce à ses outils, ce médaillé de bronze du CNRS parvient à suivre et visualiser les interactions de protéines virales avec des biomolécules et étudie l'organisation lipidique des membranes cellulaires.

➔ Laboratoire de biophotonique et pharmacologie (LBP)

Jeunes chercheurs à l'honneur

Le Conseil européen de la recherche (ERC) soutient des projets de recherche fondamentale dans tous les domaines de la science. Suite à l'appel à projets 2010 Jeunes chercheurs, l'Alsace compte six lauréats, tous hébergés dans des laboratoires sous cotutelle CNRS. Trois d'entre eux sont directeur ou chargé de recherche au CNRS.



INSPIRÉ PAR LA NATURE

Jean-François Lutz cherche à synthétiser, à la manière de Dame Nature, des polymères en maîtrisant leur structure moléculaire et leurs propriétés. Il ambitionne de contrôler le type et l'agencement de chaque unité monomère constituant le polymère de synthèse. Ce domaine inexploré apporterait, à terme, de nombreuses avancées dans le biomédical, la catalyse ou encore le stockage de l'information...

➔ Institut Charles Sadron (ICS)



VIRUS À L'ABORDAGE

Sébastien Pfeffer s'intéresse à la capacité développée par certains virus de pirater de petits ARN, les microARN, contenus dans les cellules de l'organisme hôte. Ces molécules, détournées de leur fonction d'origine, permettent aux virus de modifier de manière indétectable la machinerie cellulaire pour établir des conditions idéales à la propagation de l'infection.

➔ Architecture et réactivité de l'ARN



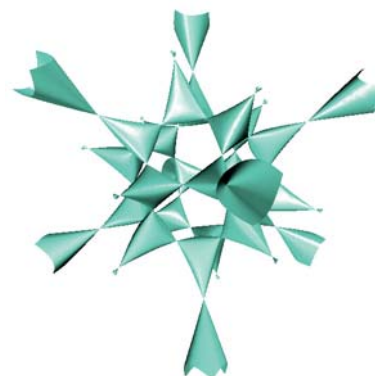
COCKTAIL MATHÉMATIQUE À SAVEUR GÉOMÉTRIQUE

Alexandru Oancea étudie les variétés de Stein – objets classiques et fondamentaux en géométrie – avec des techniques utilisées habituellement dans d'autres domaines des mathématiques. Il étudie des espaces géométriques en leur associant des objets algébriques nommés invariants (nombres entiers, polynômes, groupes...). L'un des buts du projet est de réinterpréter, en termes topologiques, un certain type d'invariants définis originellement de façon analytique. Ceci établirait une nouvelle interaction entre topologie et analyse.

➔ Institut de recherche mathématique avancée (IRMA)

Les trois autres lauréats sont :

Paolo Samori, professeur à l'Université de Strasbourg et chercheur à l'Institut de science et d'ingénierie supramoléculaires (ISIS),
Stéphanie Blandin, chargée de recherche Inserm au laboratoire Réponse immunitaire et développement chez les insectes (RID1) et
Nicolas Giuseppone, professeur à l'Université de Strasbourg et chercheur à l'Institut Charles Sadron (ICS).



> Sextique de Barth, modélisée à l'IRMA. Cette image représente une surface algébrique singulière, qui se coupe avec elle-même en exactement 50 points

Télex

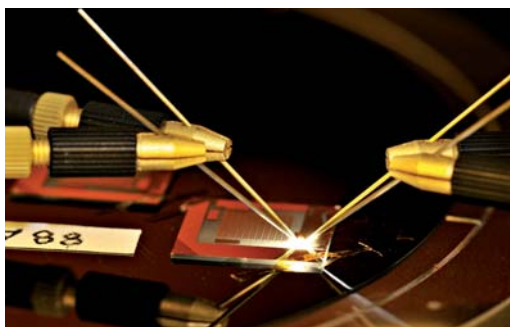
Pierre Chambon, fondateur de l'IGBMC, a reçu le prix de la fondation Gairdner, prestigieux prix mondial qui, depuis 50 ans, rend hommage à l'excellence dans le domaine des sciences de la santé.

Pascale Romby, directrice de recherche au laboratoire Architecture et réactivité de l'ARN, a été récompensée par le prix Langevin de l'Académie des sciences, notamment pour son travail sur le staphylocoque doré.

Passionné par les galaxies proches et leurs interactions, **Rodrigo Ibata**, directeur de recherche à l'Observatoire astronomique de Strasbourg, a reçu le prix Victor Noury de l'Académie des sciences.

Des équipements à la pointe

Spectromètre, microscope, salle blanche... ils donnent aux chercheurs les moyens de pousser toujours plus loin leurs investigations. Étude du cerveau ou des molécules biologiques, élaboration des médicaments de demain ou de capteurs intelligents, les perspectives et applications sont multiples.



> Équipement de la plateforme de nanofabrication STnano de Strasbourg

Spectrométrie

À LA POINTE DE LA RÉSONANCE MAGNÉTIQUE NUCLÉAIRE

L'Alsace s'est dotée d'un nouvel appareil de résonance magnétique nucléaire (RMN), le plus puissant de tout l'Est de la France. Cet outil d'analyse permet d'accéder à l'intimité des molécules biologiques complexes. Grâce à l'intensité du champ magnétique produit, l'équivalent de 350 000 fois celui de la Terre, les chercheurs pourront notamment définir la structure 3D des protéines ou de l'ARN avec une plus grande précision et étudier des phénomènes biologiques plus complexes.

D'une valeur de 1,4 million d'euros, le spectromètre RMN a été financé par l'État via le Réseau thématique de recherche avancée (RTRA) de chimie, le CNRS, le contrat de projets État-Région (CPER) et le GIS Infrastructures en biologie, santé et agronomie (IBISA).

↳ Institut de génétique et de biologie moléculaire et cellulaire (IGBMC)

> Préparation d'échantillons pour analyse au spectromètre RMN



Imagerie

IRM RECHERCHE : DÉCRYPTER LES ROUAGES DU CERVEAU

Un nouvel appareil IRM 3 teslas entièrement dédié à la recherche a intégré la plateforme strasbourgeoise d'imagerie *in vivo* en juin 2010. Plus puissant et plus précis que ses prédécesseurs, l'appareil était très attendu par les chercheurs en neurosciences. Ils peuvent ainsi étudier plus finement le fonctionnement du cerveau, grâce à la visualisation des zones cérébrales stimulées lors de différentes activités telles que le mouvement, la mémorisation ou le langage. Et mieux comprendre la maladie d'Alzheimer, l'épilepsie ou les pathologies neuropsychiatriques.

D'une valeur de plus de 2 millions d'euros, l'appareil a été financé dans le cadre du contrat de projets État-Région (CPER) et grâce au soutien de la Région Alsace, de la Ville de Strasbourg, de la Communauté urbaine de Strasbourg, du CNRS et du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

↳ Laboratoire d'imagerie et de neurosciences cognitives (LINC)
Institut fédératif de recherche en neurosciences de Strasbourg

Microscopie

L'UNION FAIT LA RÉOLUTION

Comment augmenter la résolution d'un microscope optique pour percevoir, par exemple, les détails d'un virus ? Des chercheurs ont eu une idée lumineuse : combiner plusieurs phénomènes physiques afin d'accroître la résolution spatiale des microscopes conventionnels utilisés à l'heure actuelle. Résultat : les nouveaux appareils (STED, microscope de "superlocalisation", combinaison de microscopies de fluorescence à réflexion totale interne et à force atomique) atteignent des résolutions nanométriques, soit une précision augmentée d'un facteur dix. Ils offrent ainsi de nouvelles possibilités d'études, non seulement aux chercheurs du laboratoire, mais aussi aux autres laboratoires strasbourgeois.

↳ Laboratoire de biophotonique et pharmacologie (LBP)



> La plateforme strasbourgeoise SensLAB, installée dans les locaux du LSIT, est équipée de 256 capteurs

Capteurs communicants

UNE PLATEFORME EXPÉRIMENTALE GRANDEUR NATURE

Surveillance de l'environnement, domotique ou santé, les applications des capteurs communicants sont multiples et de plus en plus présentes dans notre quotidien. Par exemple, pour surveiller les feux de forêt ou l'activité sismique. Organisés en réseau, ces capteurs sans fil permettent de détecter des signaux, de collecter et de traiter une multitude d'informations. C'est pour étudier et rendre plus performants ces réseaux qu'a été conçue la plateforme SensLAB. Inaugurée en septembre 2010, elle compte 1 024 capteurs répartis sur quatre sites (Lille, Rennes, Grenoble et Strasbourg). Elle est la seule plateforme à grande échelle ouverte aux centres d'études publics et privés. 90 utilisateurs, universitaires ou industriels, y ont recours pour tester leurs applications.

↳ Laboratoire des sciences de l'image, de l'informatique et de la télédétection (LSIT)

Chimie thérapeutique

EN ROUTE POUR LA CHIMIOTHÈQUE EUROPÉENNE !

Treize pays européens sont associés pour un fascinant projet : la constitution d'une chimiothèque européenne par la mise en réseau des collections de molécules des pays participants. Elle permettra aux chimistes et biologistes européens de travailler en partenariat pour découvrir les médicaments de demain et mieux comprendre les mécanismes du vivant. En France, la chimiothèque nationale, créée en 2003 par le CNRS, compte près de 44 000 molécules de synthèse et 14 000 extraits d'origine naturelle. Elle a permis de découvrir des candidats-médicaments contre la maladie d'Alzheimer, le cancer et l'asthme. Trois laboratoires strasbourgeois sont impliqués dans ce projet européen.

↳ Laboratoire d'innovation thérapeutique (LIT)
Plateforme de chimie biologique intégrative de Strasbourg (PCBIS)
Biotechnologie et signalisation cellulaire

Nanosciences

SALLE BLANCHE ET RÉALITÉ VIRTUELLE

Une deuxième salle blanche de 100 m² a intégré la plateforme de nanofabrication STnano, associant trois laboratoires strasbourgeois. La salle est dite blanche, car les chercheurs travaillent dans un environnement où la moindre poussière est filtrée. En effet, comment pourraient-ils concevoir des circuits électroniques à base de molécules ou des laboratoires sur puces si une poussière micrométrique les recouvre ou entrave les manipulations ? Originalité de cette salle : sa conception assistée par des technologies de réalité virtuelle. Une première en France pour un projet public. Cette plateforme, unique en Alsace, est aussi ouverte aux industriels et permet de former les étudiants de différentes filières universitaires aux nanotechnologies.

La salle blanche, financée dans le cadre du contrat de projets État-Région, est un des équipements du Pôle matériaux et nanosciences d'Alsace.

↳ Institut de physique et chimie des matériaux de Strasbourg (IPCMS)

Partenaire des entreprises

Rencontres, dépôts de brevets communs, collaborations, contrats et start-ups
sont les clés d'un partenariat gagnant-gagnant entre laboratoires et entreprises.



> Entreprises et CNRS côte à côte au forum franco-allemand de Strasbourg, salon de l'étudiant et du recrutement

Rencontres

DES ENTREPRENEURS CHEZ LES CHERCHEURS

En partenariat avec la Chambre de commerce et d'industrie (CCI) du Bas-Rhin, le CNRS organise régulièrement des rencontres entre scientifiques, élus de la CCI et entrepreneurs. Deux rencontres ont eu lieu en 2010. Au programme : découverte du laser et de ses applications à l'Institut de physique et chimie des matériaux de Strasbourg et visite des installations de recherche en micro-électronique et photovoltaïsme à l'Institut d'électronique du solide et des systèmes.

Bourse CNRS-entreprises

COLLABORATION PÉRENNE ET FERTILE

Il y a une dizaine d'années, l'Institut de science des matériaux de Mulhouse a débuté une coopération avec Messier-Bugatti, acteur mondial des fonctions d'atterrissage et de freinage des avions. Cette collaboration s'est traduite, entre autres, par le financement d'une thèse, soutenue en 2010 : *L'influence de l'environnement sur le comportement de frottement des composites carbone-carbone, utilisés dans le freinage aéronautique*. Cette étude se poursuit dans le cadre d'un projet ANR matériaux et procédés.

➔ Institut de science des matériaux de Mulhouse (IS2M)

LE CNRS AUX CÔTÉS DES ENTREPRISES

Développer et concrétiser des partenariats avec le privé est une ambition du CNRS. Forte de 106 contrats avec des entreprises en France et de 28 avec des partenaires privés étrangers, la délégation Alsace du CNRS compte 18 contrats en cours, signés entre ses laboratoires et des entreprises régionales. Conscient de l'importance des retombées économiques de la recherche pour la société, le CNRS a été l'un des fondateurs de Conectus Alsace, créé en 2006. Fédérant l'ensemble des acteurs régionaux de la recherche, sa vocation est de faciliter le transfert de technologie, les partenariats public-privé et l'accès à l'innovation issue de la recherche publique. Ses rôles et actions renforcés, Conectus deviendra à l'horizon 2012 une société régionale d'accélération du transfert de technologie (SATT), dont le CNRS Alsace est actionnaire.

Synergie

Essai clinique

UN "AGENT DOUBLE" CONTRE LE CANCER

Le laboratoire Immunologie et chimie thérapeutiques a conçu et breveté un pseudo-peptide prometteur dans le traitement du cancer. Il cible spécifiquement une protéine qui est à la fois nécessaire à la croissance des cellules tumorales et essentielle à l'angiogenèse, c'est-à-dire à la formation des nouveaux vaisseaux sanguins indispensables à l'apport d'oxygène et de nutriments aux cellules cancéreuses. En collaboration avec le laboratoire, la société mulhousienne Immupharma, qui a obtenu la licence d'exploitation exclusive du brevet CNRS, a réalisé le développement d'une molécule de deuxième génération, plus efficace et également brevetée. En 2010, l'entreprise a démarré en France la phase I/IIa d'un essai clinique sur des patients cancéreux en échec thérapeutique. Spécialisée en découverte et développement pharmaceutique, Immupharma a été distinguée Meilleure société de médicaments en Europe lors des New Economy Pharmaceutical & Healthcare Awards 2010.

> Immunologie et chimie thérapeutiques (ICT)

> Tube à UV, entouré d'une mousse dépolluante sur laquelle se dépose du dioxyde de titane (LMSPC)

Télex

Signature
de 6 contrats de licence
liés à des brevets
issus des laboratoires
alsaciens du CNRS.

Valorisation

DU BREVET À LA CRÉATION D'ENTREPRISE

Riche de 829 brevets en portefeuille dont 596 internationaux, la délégation Alsace a co-déposé, en 2010, 8 brevets nationaux et 11 à l'international. 47 licences de brevets sont actuellement en cours d'exploitation.

Cette année a également vu deux entreprises s'adosser aux compétences de laboratoires CNRS pour accompagner leur démarrage : Almétis Bio (Institut de chimie de Strasbourg, voir page 13) et Ubertone (Institut de mécanique des fluides et des solides).

La communauté scientifique bénéficie de l'expertise de l'incubateur Semia pour valoriser ses innovations à travers la création d'entreprises. Cette association, labellisée par le ministère en charge de la Recherche et dont le CNRS est membre, propose un accompagnement global aux créateurs : de l'hébergement à l'aide pour la recherche de financement, en passant par la formation ou le conseil juridique.

Brevets

JEU DE CONSTRUCTION MOLÉCULAIRE

Le fluor est présent dans 18 % des médicaments disponibles sur le marché et dans 50 % des produits agrochimiques. Il confère aux molécules différentes propriétés telles que stabilité, activité ou biodisponibilité. Des chercheurs ont synthétisé de nouveaux hétérocycles (molécules de structure cyclique composée d'atomes de différente nature) portant un groupement fluoré particulier : le trifluorométhoxyl. Ce procédé, qui offre la possibilité de construire à volonté des composés aux propriétés inédites, a été breveté en association avec Bayer Crop Science. Une étape qui devrait permettre à cette entreprise de garder une longueur d'avance sur la concurrence.

| Brevet publié le 15 avril 2010

↳ Chimie moléculaire

EN QUÊTE D'UN FUTUR MÉDICAMENT

En collaboration avec l'université de Montpellier et la société Cisbio, des chercheurs ont breveté une molécule fluorescente qui se fixe spécifiquement sur des récepteurs impliqués dans un certain type de diabète et des maladies rares. Cette sonde fluorescente permet à la fois de développer des techniques d'imagerie *in vitro* et de mettre au point un test de criblage haut débit. Ce criblage robotisé peut sonder des dizaines de milliers de molécules à la recherche de celles qui auraient un intérêt thérapeutique. Ce brevet ouvre des pistes vers de nouveaux médicaments.

| Brevet déposé le 28 décembre 2010

↳ Laboratoire d'innovation thérapeutique (LIT)

Acteur du développement territorial

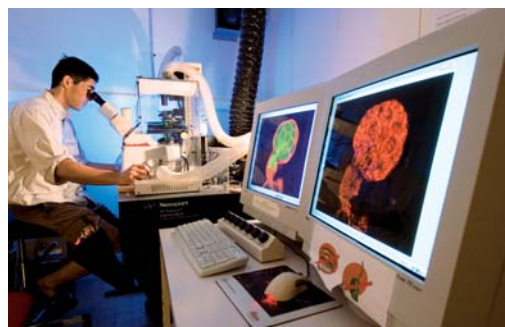
Investissements, créations d'emplois et d'entreprises, innovation :
la recherche participe au développement de l'Alsace et à la production de richesses pour le territoire.

Le CNRS y contribue de manière importante, dans le cadre d'un étroit partenariat
avec les universités et les collectivités locales.

Rayonnement international

RECHERCHE SANS FRONTIÈRES

Projets communs, échanges, partenariats ou cosignatures de publications, les chercheurs du CNRS en Alsace nouent de multiples relations de travail avec des scientifiques de tous pays. En 2010, 58 collaborations internationales ont fait l'objet d'une convention entre le CNRS et ses partenaires du Brésil, de Hongrie, de Chine... Par ailleurs, 56 % des post-doctorants, doctorants et chercheurs contractuels accueillis en 2010 sont de nationalité étrangère.



> Observation au microscope confocal

Développement économique

TERREAU FERTILE POUR ENTREPRISE BIOTECH

La société américaine NexGenix Pharmaceuticals, spécialisée dans le développement de médicaments contre le cancer et les maladies neurodégénératives, a choisi Strasbourg pour implanter sa filiale européenne. Les raisons ? Un partenariat étroit avec une équipe de l'ISIS pour développer un candidat-médicament contre le neuroglioblastome, forme très agressive de cancer du cerveau. Après 18 mois de recherches et de tests *in vivo*, le CNRS et l'Université de Strasbourg ont conclu un accord de licence exclusive et mondiale avec cette entreprise pour le développement et l'exploitation de cette molécule, synthétisée par les chercheurs à partir d'une substance naturelle. Les premières études précliniques sont prévues pour l'automne 2011.

↳ Institut de science et d'ingénierie supramoléculaires (ISIS)

Pôles de compétitivité

LA RECHERCHE AU CŒUR DES PÔLES

Les pôles de compétitivité visent à renforcer les synergies entre laboratoires de recherche, industriels et organismes de formation pour favoriser le développement économique. Le CNRS participe aux cinq pôles alsaciens (Alsace BioValley, Véhicule du futur, Fibres, Alsace énérgivie et Hydreos), notamment par le développement de projets communs. En 2010, Alsace Biovalley, pôle à vocation mondiale dédié aux innovations thérapeutiques, a ainsi labellisé quinze projets. Objectifs : découvrir d'autres traitements contre la schizophrénie ou le cancer, mettre au point de nouveaux outils diagnostiques ou thérapeutiques.

L'INSULINE EN CAPSULES

Un projet révolutionnaire qui devrait améliorer la qualité de vie de millions de patients diabétiques dans le monde : la prise d'insuline par gélules. Fini les injections pluriquotidiennes ! L'innovation repose sur le procédé de double encapsulation, un brevet déposé conjointement en 2002 par le CNRS et le Centre européen d'étude du diabète, coordinateur du projet. L'idée est de contenir l'insuline dans deux capsules de polymères, l'une la protège de l'agressivité du système digestif, l'autre favorise son absorption intestinale. Le projet ORAIL est entré dans une deuxième phase pour optimiser l'efficacité du système tout en garantissant sa non-toxicité, étape essentielle avant le développement clinique.

↳ Institut Charles Sadron (ICS)

ZOOM



Entreprises innovantes

VIVIER DE JEUNES POUSSES

Au sein des laboratoires, les équipes de chercheurs inventent, découvrent, imaginent de nouveaux procédés et techniques. Grâce au soutien des services de valorisation, de jeunes pousses naissent chaque année de ces innovations. Le concours national d'aide à la création d'entreprises innovantes a récompensé onze lauréats alsaciens en 2010, dont quatre issus de laboratoires sous cotutelle CNRS.

- ↳ **Ubertone**, qui propose des instruments de mesure de vitesse par ultrasons pour l'eau et l'environnement (Institut de mécanique des fluides et des solides) ;
- ↳ **Caremo**, qui fabrique un appareil robotisé pour l'assistance à la stimulation magnétique transcrânienne (Laboratoire des sciences de l'image, de l'informatique et de la télédétection) ;
- ↳ **Almétis Bio**, qui développe une nouvelle classe de médicaments cytotoxiques anticancéreux (Institut de chimie de Strasbourg) ;
- ↳ **Graphic**, qui conçoit un nouveau procédé de synthèse du graphène (Laboratoire des matériaux, surfaces et procédés pour la catalyse).

ZOOM

GRAPHÈNE, UN NANOMATÉRIAU EN OR

Isolé en 2004, le graphène fait l'objet de nombreuses recherches. Formé de feuillets d'atomes de carbone disposés en nid-d'abeilles dans un même plan, ce cristal présente des propriétés physico-chimiques exceptionnelles mais sa production en masse est très difficile. Ce qui fait de lui un des matériaux les plus chers au monde. Des chercheurs ont mis au point un procédé de synthèse dont la simplicité et le faible coût permettraient une production industrielle du graphène multicouche pour de nombreuses applications. Le projet Graphic, lauréat du concours dans la catégorie En émergence, vise à développer ce procédé pour des applications en photovoltaïsme ou en catalyse.

- ↳ Laboratoire des matériaux, surfaces et procédés pour la catalyse (LMSPC)

> Animalerie
de poissons-zèbres
(IGBMC)

Télex

À l'origine de 23 brevets et de 4 entreprises employant 90 personnes sur le campus d'Illkirch, le Laboratoire de conception et application de molécules bioactives a reçu un des 4 trophées régionaux INPI de l'innovation 2010.

Contrat de projets État-Région

INVESTIR POUR L'AVENIR

Spectromètre RMN, nouvel appareil IRM dédié à la recherche, cyclotron pour l'imagerie du petit animal, sont quelques-uns des équipements acquis en 2010, dans le cadre du contrat de projets État-Région 2007-2013. Le CPER, grâce auquel l'État et les collectivités territoriales coordonnent leurs projets d'investissements, vise à renforcer l'attractivité et la compétitivité de l'Alsace. Le volet consacré à la recherche et à l'enseignement supérieur prévoit le financement d'infrastructures et d'équipements scientifiques. Le CNRS porte sept de ces projets et en cofinance deux autres. L'État, la Région Alsace, le Conseil général du Bas-Rhin et la Communauté urbaine de Strasbourg participent à leur financement.

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 Alsace du CNRS ou encore d'articles dans *CNRS le journal*.

> **Retrouvez les actualités scientifiques sur www.alsace.cnrs.fr**

> **Consultez les actualités scientifiques des laboratoires du CNRS en Alsace**

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)

INSB

- ↳ Architecture et réactivité de l'ARN
www-ibmc.u-strasbg.fr/arn
- ↳ Biotechnologie et signalisation cellulaire : intégrité du génome, biologie tumorale, récepteurs, outils thérapeutiques
<http://irebs.u-strasbg.fr>
- ↳ Centre de neurochimie
<http://neurochem.u-strasbg.fr>
- ↳ Génétique moléculaire, génomique et microbiologie (GMGM)
<http://gmgm.unistra.fr>
- ↳ Génolevures 4
www.genolevures.org
- ↳ Immunologie et chimie thérapeutiques (ICT)
www-ibmc.u-strasbg.fr/ict
- ↳ Institut de biologie moléculaire des plantes (IBMP)
www.ibmp.fr
- ↳ Institut de biologie moléculaire et cellulaire (IBMC)
www-ibmc.u-strasbg.fr
- ↳ Institut de génétique et de biologie moléculaire et cellulaire (IGBMC)
www.igbmc.fr
- ↳ Institut des neurosciences cellulaires et intégratives (INCI)
<http://inci.u-strasbg.fr>
- ↳ Institut fédératif de recherche en neurosciences de Strasbourg (IFR)
<http://neurochem.u-strasbg.fr>
- ↳ Laboratoire de biophotonique et pharmacologie (LBP)
www-lbp.unistra.fr
- ↳ Laboratoire d'imagerie et de neurosciences cognitives (LINC)
<http://neurochem.u-strasbg.fr/4unites/linc/linc.html>
- ↳ Plateforme de chimie biologique intégrative de Strasbourg (PCBIS)
www.pcbis.fr
- ↳ Réponse immunitaire et développement chez les insectes (RIDI)
www-ibmc.u-strasbg.fr/ridi

INC

- ↳ Fédération de recherche de l'ECPM
www-ecpm.u-strasbg.fr
- ↳ Institut Charles Sadron (ICS)
www-ics.u-strasbg.fr
- ↳ Institut de chimie de Strasbourg
www-chimie.u-strasbg.fr
- ↳ Institut de science et d'ingénierie supramoléculaires (ISIS)
www-isis.u-strasbg.fr
- ↳ Institut de science des matériaux de Mulhouse (IS2M)
www.is2m.uha.fr
- ↳ Laboratoire de conception et application de molécules bioactives
<http://bioorga.u-strasbg.fr>
- ↳ Laboratoire des matériaux, surfaces et procédés pour la catalyse (LMSPC)
<http://lmipc.alsace.cnrs.fr>
- ↳ Laboratoire d'ingénierie des polymères pour les hautes technologies (LIPHT)
www-lipht.u-strasbg.fr
- ↳ Laboratoire d'innovation thérapeutique (LIT)
<http://medchem.u-strasbg.fr>
- ↳ Nanomatériaux pour les systèmes sous sollicitations extrêmes (NS3E)
www.isl.eu
- ↳ Tectonique moléculaire du solide
www-chimie.u-strasbg.fr

INEE

- ↳ Laboratoire image, ville, environnement (LIVE)
<http://imaville.u-strasbg.fr>
- ↳ Métabolisme de l'arsenic chez les microorganismes
<http://gdr2909.alsace.cnrs.fr>

INSHS

- ↳ Bureau d'économie théorique et appliquée (BETA)
www.beta-umr7522.fr
- ↳ Cultures et sociétés en Europe
<http://lcse.u-strasbg.fr>
- ↳ Étude des civilisations de l'Antiquité : de la Préhistoire à Byzance
<http://umr7044.u-strasbg.fr>
- ↳ L'Europe en mutation : histoire, droit, économie et identités culturelles
<http://europa-cnrs.unistra.fr>
- ↳ Maison interuniversitaire des sciences de l'Homme - Alsace (MISHA)
www.misha.fr
- ↳ Politique, religion, institutions et sociétés : mutations européennes (PRISME)
<http://prisme.u-strasbg.fr>

INS2I

- ↳ Laboratoire des sciences de l'image, de l'informatique et de la télédétection (LSIIT)
<http://lsiit-cnrs.unistra.fr>

INSIS

- ↳ Institut de mécanique des fluides et des solides (IMFS)
www-imfs.u-strasbg.fr
- ↳ Institut d'électronique du solide et des systèmes (InESS)
www-iness.c-strasbourg.fr
- ↳ Laboratoire de physique et mécanique textiles (LPMT)
www.ensisa.uha.fr

INSMI

- ↳ Institut de recherche mathématique avancée (IRMA)
www-irma.u-strasbg.fr

INP

- ↳ Institut de physique et chimie des matériaux de Strasbourg (IPCMS)
www-ipcms.u-strasbg.fr

IN2P3

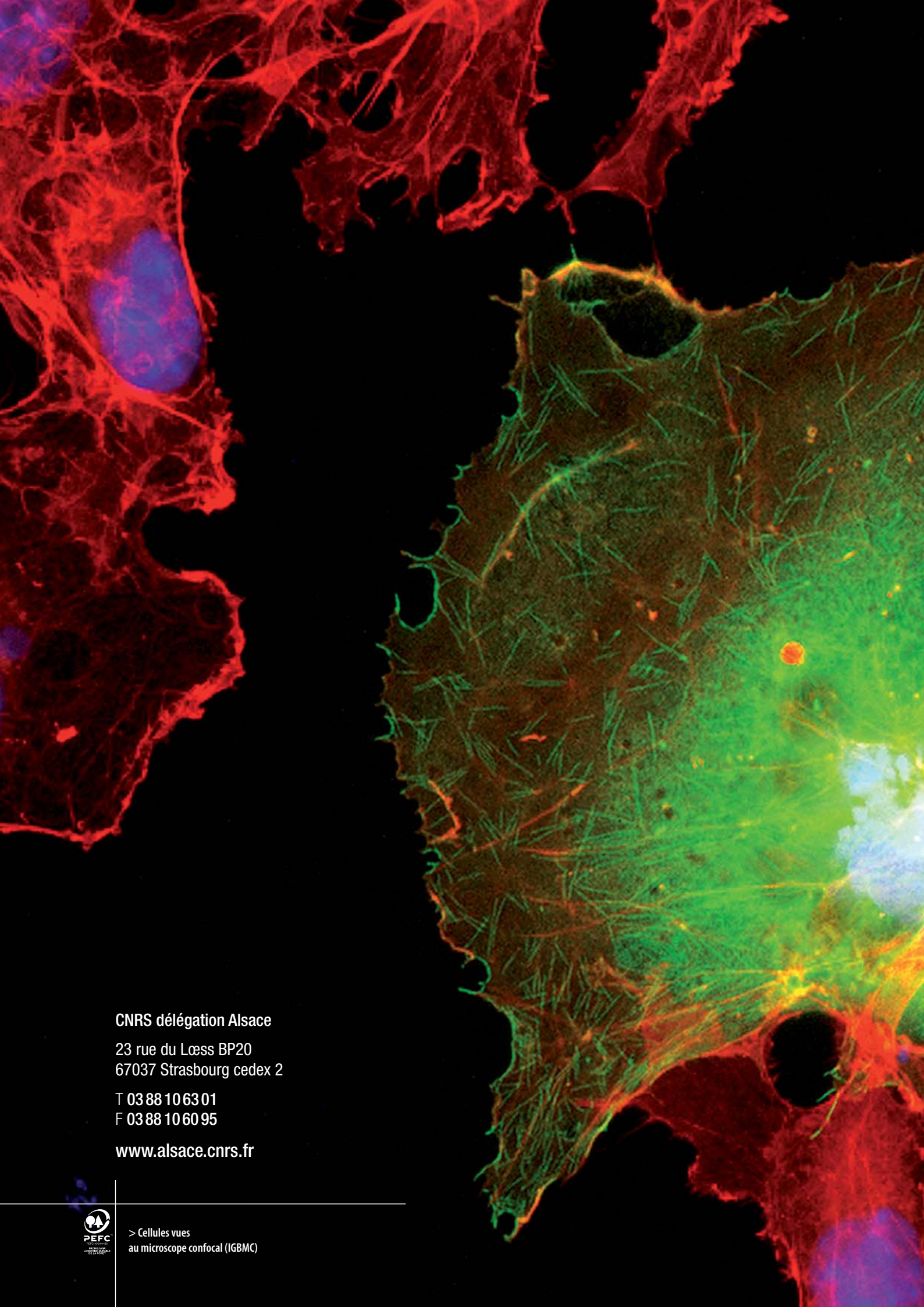
- ↳ Institut pluridisciplinaire Hubert Curien (IPHC)
www.iphc.cnrs.fr
- ↳ Neutrino
<http://gdrneutrino.in2p3.fr>

INSU

- ↳ École et observatoire des sciences de la Terre (EOST)
<http://eost.u-strasbg.fr>
- ↳ Institut de physique du globe de Strasbourg (IPGS)
<http://eost.u-strasbg.fr/IPGS>
- ↳ Laboratoire d'hydrologie et de géochimie de Strasbourg (LHyGeS)
<http://lhyges.u-strasbg.fr>
- ↳ Observatoire astronomique de Strasbourg
<http://astro.u-strasbg.fr>

De gauche à droite et de bas en haut

Couverture	© IGBMC
Page 1	Portrait d'Alain Fuchs © CNRS photothèque / Francis Vernhet Portrait de Patrick Netter © CNRS photothèque / Sébastien Godefroy Portrait de Bertrand Minault © CNRS / Pascal Disdier
Pages 2-3	© CNRS / Pascal Disdier
Page 4	© IPHC / Nicolas Busser
Page 5	© CNRS / Pascal Disdier © IPHC / Nicolas Busser
Page 6	© CNRS Photothèque / François Jannin © Architecture et réactivité de l'ARN / Eric Ennifar
Page 7	© CNRS photothèque / Martine Perret © CNRS photothèque / Jérôme Monet
Pages 8	© CNRS / Pascal Disdier © CNRS photothèque / Marat Yusupov
Pages 9	© GMGM / Florence Ploetze © IBMP © CNRS photothèque / Kaksonen © CNRS photothèque / Abderrazak El Albani, Arnaud Mazurier
Pages 11	© LSIIT © CNRS photothèque / Wilfried Uhring
Page 12	© CNRS photothèque / Hubert Raguét © Tectonique moléculaire du solide / Mir Wais Hosseini
Page 13	© CNRS photothèque / Hubert Raguét © Institut Charles Sadron / Carlos Marques
Page 14	© CNRS photothèque / IPGS
Page 15	© ESO / Yuri Beletsky © ESO / L. Calçada
Page 16	© CNRS photothèque / Cyril Fresillon © Patrice Dunoyer © Andrii Klymchenko © IS2M / Nathalie Castelein
Page 17	© CNRS photothèque / Vincent Blanloeil © Jean-François Lutz © Sébastien Pfeffer © IRMA / Véronique Bertrand
Page 18	© CNRS / Pascal Disdier © IGBMC
Page 19	© LSIIT
Page 20	© CNRS / Pascal Disdier
Page 21	© CNRS photothèque / Jérôme Chatin
Page 22	© CNRS photothèque / Hubert Raguét
Page 23	© Inserm / Patrice Latron



CNRS délégation Alsace
23 rue du Loess BP20
67037 Strasbourg cedex 2
T 03 88 10 63 01
F 03 88 10 60 95
www.alsace.cnrs.fr



> Cellules vues
au microscope confocal (IGBMC)