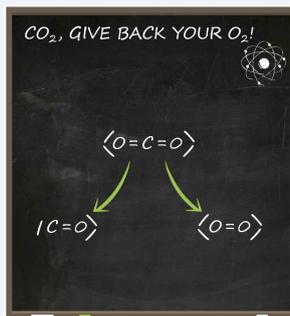
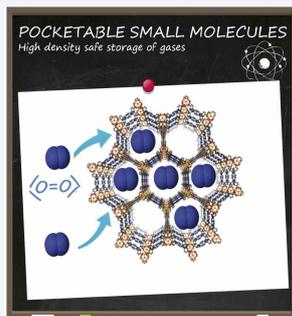
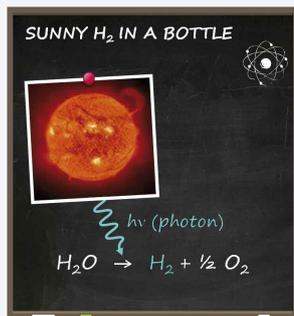


Concours d'Air Liquide sur les « petites molécules essentielles »



Les « petites molécules essentielles » (O_2 , N_2 , H_2 et CO_2) possèdent une grande variété de propriétés physiques et chimiques et sont essentielles à la vie, la matière et l'énergie.

Pour accélérer l'innovation, le groupe Air Liquide lance le « Challenge Air Liquide des molécules essentielles ». Ce concours est ouvert aux équipes universitaires, départements de R & D privés, start-up

© Air Liquide.

et instituts privés ou publics **jusqu'au 28 avril**. Tous sont invités à proposer des projets de recherche scientifiques sur trois thèmes liés à des défis sociétaux et environnementaux :

1. « H_2 solaire en bouteille » : produire de l'hydrogène à partir de l'eau en utilisant l'énergie du Soleil ;
2. « Petites molécules dans ma poche » : identifier des matériaux se comportant comme des éponges permettant de stocker des gaz à haute densité et de les restituer en toute sécurité ;
3. « CO_2 , rends ton O_2 » : produire du dioxygène et du monoxyde de carbone à partir du CO_2 grâce à des procédés respectueux de l'environnement.

Un **Prix scientifique Air Liquide**, assorti d'une dotation de **50 000 euros**, sera décerné à chacun des lauréats en septembre 2016. De plus, le groupe financera à hauteur de **1,5 million d'euros** des **projets de collaboration** afin de développer les propositions scientifiques sélectionnées et de les transformer en technologies adaptées au marché.

• <https://www.airliquide.com/fr/innovation-connectee/petites-molecules-essentielles>

Prix et distinctions

Claude Monneret, président de l'Académie de pharmacie



Claude Monneret, pharmacien et pharmacochimiste, ancien directeur de l'unité de recherche dédiée à la chimie thérapeutique à l'Institut Curie et

directeur de recherche émérite au CNRS – et connu de nos lecteurs pour ses très intéressantes et fidèles contributions dans nos colonnes –, a pris en janvier la présidence de l'Académie nationale de pharmacie dont il est membre depuis 1996.

Ses recherches ont porté sur la conception et la synthèse de composés antitumoraux, anti-angiogéniques et antiviraux et sur la vectorisation de médicaments anticancéreux (doxorubicine, camptothécine). Depuis quelques années, son intérêt s'est porté sur la sérendipité à l'origine de nombreux médicaments [1].

Dans son discours d'ouverture du 6 janvier [2], après être revenu sur son parcours, il a présenté ses objectifs pour l'année à venir, focalisés autour de trois points : les technologies classiques et nouvelles d'accès aux médicaments ; la thématique santé-environnement ; et l'élargissement des

relations de l'Académie à l'internationale. Le premier point met notamment en avant la place de la chimie et la séance du 20 janvier, co-organisée avec l'Académie des sciences, a été l'occasion de rappeler comment la chimie contribue encore et toujours à la découverte de médicaments et prend toute sa place dans la chaîne de sécurité du médicament.

[1] Bohuon C., Monneret C., *Fabuleux hasards - Histoire de la découverte de médicaments*, EDP Sciences, 2009.

[2] www.acadpharm.org/dos_public/Discours_sEance_inaugurale_Monneret.pdf

Prix Solvay pour la chimie du futur 2015



© CC BY-SA 4.0 – Wybe.

Créé par Solvay à l'occasion de son 150^e anniversaire en 2013 pour perpétuer l'engagement de son fondateur Ernest Solvay, fervent défenseur et visionnaire engagé de la recherche scientifique, ce prix récompense une découverte scientifique majeure tout en favorisant le progrès humain. Décerné tous les deux ans et assorti d'une dotation de 300 000 euros, il souligne le rôle essentiel de la chimie comme une science et une industrie qui contribuent à apporter des solutions aux enjeux de notre planète. Le jury indépendant, composé de huit

personnalités scientifiques internationales dont Jean-Marie Lehn et Patrick Maestri, a choisi de récompenser en novembre dernier le Néerlandais **Ben Feringa pour ses travaux sur les moteurs moléculaires** unidirectionnels qui ouvrent la voie à de nouvelles applications s'appuyant sur des nanorobots dans le domaine médical et technologique.

Depuis une quinzaine d'années, Ben Feringa, professeur à l'Université de Groningen aux Pays-Bas et vice-président de l'Académie royale des sciences des Pays-Bas, s'attache avec ses équipes à révéler le potentiel de la chimie de synthèse pour créer de nouvelles structures et de nouvelles fonctionnalités comme les moteurs et interrupteurs moléculaires. Ses recherches lui ont permis de mobiliser des molécules à l'échelle du nanomètre grâce à l'énergie de la lumière et l'ont amené à concevoir le premier moteur à même de diriger des molécules dans une seule et même direction. Ceci ouvre toute une gamme de possibilités en matière de réalisation de tâches nanoscopiques. Dans un horizon de vingt à trente ans, on pourra développer des nanorobots capables de mieux cibler les molécules dans le cadre d'un traitement thérapeutique, concevoir des muscles artificiels, ou encore optimiser le stockage de l'information à l'échelle moléculaire.

• Source : Solvay, 18/11/2015.

Prix La Recherche 2015 pour la chimie



La revue scientifique *La Recherche* remet chaque année des prix, répartis en douze catégories plus un prix spécial du jury, qui récompensent des équipes de recherche

dont l'année a été marquée par des travaux de grande qualité, qu'il s'agisse de recherche appliquée ou fondamentale, et qui aident à promouvoir les travaux des équipes lauréates auprès du grand public.

Le 22 octobre dernier, pour la 12^e édition, le Prix *La Recherche* dans la catégorie chimie a été décerné à l'équipe menée par **Boris Vauzeilles** (Institut de chimie moléculaire et des matériaux d'Orsay/Institut de Chimie des Substances Naturelles de Gif-sur-Yvette, CNRS) pour ses travaux ayant permis l'élaboration d'une nouvelle méthode de détection de la légionellose en trompant la bactérie qui en est responsable [1]. Le principe de cette technique inédite chez les bactéries est d'incorporer un sucre « mouchard » légèrement modifié chimiquement à la bactérie, qui rend cette dernière fluorescente lorsqu'elle l'incorpore à sa surface. La légionellose est alors détectable en moins de 24 h, contre 10 à 12 jours pour une technique de détection classique en culture.

La mise au point de cette technologie a précédé la création de la start-up Click4Tag. Ce projet a été accompagné par la SATT Sud Est et soutenu par la Fondation pour la recherche médicale et la région PACA. Il a également bénéficié de l'accompagnement et du financement de l'incubateur interuniversitaire Impulse.

- [1] Mas Pons J. *et al.*, Identification of living *Legionella pneumophila* using species-specific metabolic lipopolysaccharide labeling, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2014**, 53(5), p. 1159.
Voir aussi : Clerc F., Commerçon A., Vauzeilles B., Couplage chimique de biomolécules *in cellulo* et *in vivo*, *L'Act. Chim.*, **2015**, 393-394, p. 24.
- www.larecherche.fr/actualite/acteurs/prix-recherche-2015-palmares-exception-30-10-2015-202168

Trophée « Ingénieur de demain en développement durable »

L'hebdomadaire de l'industrie *L'Usine Nouvelle* a décerné le 1^{er} décembre dernier le Trophée 2015 de l'Ingénieur de demain en développement durable à **Frédéric Pouyet**, ingénieur de Grenoble INP-Pagora (promotion 2010), en poste chez Suez



© L'Usine Nouvelle.

Environnement, pour les travaux réalisés au cours de sa thèse préparée au Laboratoire Génie des procédés papetiers (LGP2) sous la direction de Dominique Lachenal (professeur à Grenoble INP) et Christine Chirat (maître de conférences à Grenoble INP) et soutenue en mars 2014.

Ses recherches ont contribué à proposer de nouveaux procédés de blanchiment de la cellulose basés sur l'utilisation exclusive de réactifs oxygénés dont l'ozone, en remplacement de réactifs chlorés aujourd'hui universellement employés pour cette opération. Ce projet, nommé Green Bleaching, a été rendu possible par la participation de quatre entreprises leaders dans le domaine des agents oxygénés : Air Liquide, Degremont, Arkema et Xylem Inc., qui ont maintenant en charge la promotion des solutions proposées. Ces dernières permettent non seulement une réduction significative de l'impact environnemental, mais également une réduction des coûts.

L'autre mérite des travaux de Frédéric Pouyet est d'avoir mis en lumière de nouveaux mécanismes d'action chimique de l'ozone sur la matière organique, ouvrant ainsi la voie au développement d'applications innovantes dans d'autres domaines comme le traitement de l'eau.

• Source : Grenoble INP-Pagora, 13/01/2016.

Nouvelles présidentes pour l'ACS et la GDCh

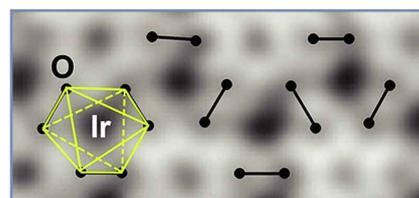
La présidente 2016 de l'ACS, **Donna Nelson**, professeur à l'Université de l'Oklahoma, succède au Dr Diane Grob Schmidt (Procter & Gamble) dans ce poste électif d'une durée d'un an. Titulaire d'un PhD en chimie de l'Université du Texas, Austin, elle a effectué un stage postdoctoral à

l'Université Purdue avec Herbert C. Brown, prix Nobel de chimie 1979. De retour à son alma mater en tant que membre du corps professoral, elle fut également professeur invité à l'Institut de Technologie du Massachusetts (MIT) en 2003 et 2010. Elle porte un grand intérêt à l'amélioration de l'image des scientifiques auprès du public et à l'amélioration de l'enseignement des sciences et milite pour la diversité ethnique et la parité. Elle a été reçue à la Société Chimique de France le 24 novembre dernier.

Thisbe K. Lindhorst, professeur à l'Université Christian-Albrechts (Kiel), a été élue présidente de la GDCh pour les années 2016 et 2017. Elle succède au Pr Thomas Geelhaar (Merck, Darmstadt). Titulaire d'un doctorat de l'Université de Hambourg, elle a effectué des recherches postdoctorales à l'Université de la Colombie-Britannique (Vancouver, Canada), puis est revenue à Hambourg où elle a obtenu son habilitation en 1998. Elle a rejoint l'Université de Kiel en 2000 comme professeur de biochimie et chimie biologique. Ses domaines d'intérêt portent sur la chimie des glucides et des glycoconjugués, la synthèse d'hydrates de carbone et de peptides, les dendrimères, ainsi que les interactions ligand-récepteur et les commutateurs conformationnels.

Recherche et développement

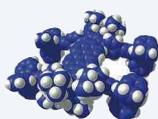
De nouveaux matériaux pour des batteries plus performantes



Visualisation des dimères oxygènes par TEM : petits points reliés par traits noirs, les points noirs plus gros sont des atomes d'iridium.
© L'équipe de chercheurs.

Les batteries composées de matériaux enrichis en lithium (ou « Li-rich ») présentent une grande autonomie étant donnée leur importante capacité de charge. Cependant, l'exploitation industrielle était jusqu'alors freinée par des performances médiocres (faible durée de vie, perte de potentiel...). Des équipes du Laboratoire Chimie du solide et de l'énergie (CNRS/Collège de France) menées par Jean-Marie Tarascon viennent de montrer que les

NanoCar Race, la première course internationale de molécules-voitures



NanoMobile Club,
France.
© P. Abeilhou
CEMES-CNRS.

Le 27 novembre dernier à Futurapolis (Toulouse) ont été présentées les cinq équipes internationales qui vont disputer la première course de nanovoitures sur la surface d'un monocristal d'or parsemé d'obstacles atomiques prévue en octobre 2016.

Cette course, organisée par Christian Joachim (CNRS-CEMES, Toulouse) et Gwénaél Rapenne (Université Paul-Sabatier, Toulouse)⁽¹⁾, peut durer plusieurs jours. Elle aura lieu au Pico-Lab du CEMES (CNRS) à Toulouse.

Les équipes en compétition sont celles du NanoMobile Club français (CEMES-CNRS), de la Nanocar Team austro-américaine (Rice et Graz Universities), de la Nano-windmill Compagny allemande (Dresden Technical University), du MANA-NIMS japonais et de la Ohio Bobcat nanowagon Team américaine (Ohio University).

Ces molécules-voitures sont constituées d'un corps sur lequel sont greffés des cyclo-assemblages grâce à une prouesse architecturale due aux chimistes de coordination. Elles doivent comporter au moins une centaine d'atomes. Sous ultravide et à basse température, elles sont propulsées par des électrons tunnel ou de la lumière.

Ces « molécules » sont fabriquées par des chimistes et mises en œuvre par des physiciens sous ultravide dans un microscope à effet tunnel. Cette première mondiale sera une illustration des progrès accomplis dans le « nanomonde » où la manipulation d'atomes et de molécules un par un ou une par une devient une réalité. Alors, trois, deux, un... partez !

(1) Ils avaient lancé ce défi en janvier 2013 dans la revue *ACS Nano* (2013, 7(1), p. 11, doi : 10.1021/nm3058246). En partie relevé par leur équipe et d'autres équipes de par le monde, le défi portait déjà sur la conception et la fabrication du châssis, des roues et du moyen de propulsion, puis sa robustesse.

• Pour en savoir plus : <http://nanocar-race.cnrs.fr>, www.cemes.fr/course_nanovoitures#teams
Vidéo de présentation du projet : www.dailymotion.com/video/x3fmudd_nanocar-race-la-premiere-course-internationale-de-molecules-voitures_tech

performances de ces matériaux peuvent désormais être contrôlées et donc améliorées en modulant leurs propriétés physico-chimiques [1].

Dans nos batteries actuelles, les capacités des électrodes positives atteignent au mieux 200 mAh/g, ce qui reste largement insuffisant pour les usagers qui demandent toujours plus d'autonomie pour leurs appareils mobiles. De gros efforts sont donc engagés en ingénierie chez les fabricants de batteries pour améliorer les performances de ces dispositifs, mais aussi en recherche fondamentale pour concevoir de nouveaux matériaux dont la composition chimique, enrichie en lithium, permettrait d'augmenter les capacités des électrodes positives. Ainsi, la découverte des matériaux « Li-rich » présentant des capacités pouvant atteindre 300 mAh/g permet d'envisager un gain d'autonomie de 20 % des batteries actuelles. Malheureusement, les tentatives des sociétés BASF et 3M pour commercialiser ces batteries restent aujourd'hui vaines en raison de la durée de vie très limitée des matériaux « Li-rich » au fil des cycles de charge/décharge de la batterie.

Les chercheurs du Réseau sur le stockage électrochimique de l'énergie* (RS2E) progressent dans la compréhension des mécanismes et des performances remarquables de ces matériaux. En 2013, ils publient dans *Nature Materials* une première proposition de mécanisme électrochimique à l'origine des capacités record de ces matériaux, basée sur une activité redox anionique venant s'ajouter à l'activité redox cationique classiquement observée dans ce type de matériaux. En 2014, toujours dans *Nature Materials*, ils relient la chute de potentiel au cours des cycles de charge/décharge à une instabilité structurale des matériaux découlant d'une migration cationique partiellement irréversible. Enfin, début 2015, ils utilisent l'imagerie électronique (RPE) pour publier dans *Nature Communications* la première preuve expérimentale de l'activité anionique proposée en 2013. Si ces avancées fondamentales ont clairement permis d'identifier le réseau anionique des matériaux « Li-rich » comme un vecteur indispensable de l'augmentation de capacité, l'instabilité structurale découlant de l'activité redox anionique (dégazage de gazeux) devait être contrée pour espérer maîtriser les prouesses technologiques

que ces matériaux laissent entrevoir. Ce dernier verrou vient d'être levé grâce à un groupe de chercheurs internationaux (belges, slovènes, russes et français) qui proposent la première observation expérimentale d'une activité anionique **réversible** dans un matériau « Li-rich » à base d'iridium. Le point de départ de cette étude a été d'utiliser un système modèle de la même famille structurale que les matériaux « Li-rich », mais avec des liaisons chimiques plus stables entre le réseau de cations et le réseau d'anions pour limiter les migrations cationiques. Grâce à une technique particulière de microscopie électronique à transmission, la réponse structurale du matériau aux cycles de charge/décharge a pu être suivie et visualisée à l'échelle atomique. Les chercheurs ont ainsi pu prouver que l'activité redox anionique s'accompagne d'une réorganisation du sous-réseau d'oxygène en espèces peroxydées (O₂)ⁿ⁻, en parfait accord avec les prédictions théoriques publiées en 2013. La charge de ces espèces a pu être évaluée précisément à (O₂)³⁻. Leur stabilité vis-à-vis du dégazage en dioxygène gazeux (mécanisme irréversible nuisant au maintien de la capacité) a également pu être reliée à la nature des liaisons chimiques cation-anion dans le matériau et indirectement au potentiel auquel ces espèces se forment (< 4,3 V). Enfin, la chute de capacité survenant sur les longs régimes de cyclage a pu être corrélée à l'émergence et à l'accumulation de fautes d'empilements dans la structure lamellaire du matériau. Une priorité à traiter pour commercialiser ces batteries !

Au début des années 2000, l'équipe avait déjà prédit la possibilité de telles réactions anioniques sans que cette proposition ne fasse l'unanimité. Au-delà de la preuve irréfutable apportée pour ce mécanisme par la microscopie électronique à transmission, l'étude de ces chercheurs met en lumière la possibilité de moduler à l'infini les propriétés des matériaux « Li-rich » dès lors que l'on comprend l'origine de leurs limitations. À ce propos, Jean-Marie Tarascon déclare : « *Nous avons expliqué l'essentiel des problèmes de ces composés ; à nous maintenant de proposer des solutions pour y répondre ! Travail qui a déjà commencé avec notamment des travaux sur des nanoparticules encapsulées afin de limiter leur chute en potentiel au cyclage.* »

* www.energie-rs2e.com/fr

[1] McCalla E., Abakumov A.M., Saubanère M., Foix D., Berg E.J., Rousse G., Doublet M.-L., Gonbeau D., Novák P., Van Tendeloo G., Dominko R., Tarascon J.-M., Visualization of O-O peroxo-like dimers in high-capacity layered oxides for Li-ion batteries, *Science*, 2015, 350, p. 1516.

• Source : CNRS, 18/12/2015.

Localiser les sites catalytiques des enzymes

Les enzymes qui accélèrent les transformations biochimiques sont parmi les machines moléculaires les plus importantes pour la vie. Localiser les sites catalytiques de ces enzymes est un des grands enjeux de la recherche biomédicale. Il s'agit généralement d'un ensemble d'acides aminés positionnés à des endroits très précis dans la structure tridimensionnelle de l'enzyme. Actuellement, la plupart de ces parties spécifiques de leur structure demeurent inconnues.

Simon Aubailly et Francesco Piazza, chercheurs au Centre de biophysique moléculaire d'Orléans (CNRS), ont développé des outils computationnels capables de prédire la localisation de ces sites catalytiques [1]. Ce nouvel outil prend en compte la flexibilité structurale locale des protéines calculée à partir des coordonnées atomiques obtenues par diffraction des rayons X ou spectrométrie RMN.

Peu coûteux en temps de calcul, il peut être utilisé pour cribler de grosses structures. Les chercheurs l'ont testé sur une base de données de plus de 800 enzymes, dont la position des sites catalytiques est connue pour chacune. Ils sont parvenus à prédire exactement la position d'au moins un site catalytique dans plus de 50 % des enzymes, et dans pratiquement 70 % des cas, à un acide aminé près. Ils ont également montré comment la méthode pouvait être encore améliorée en rendant les indicateurs structuraux dépendants de la taille de la protéine, c'est-à-dire du nombre d'acides aminés.

Cet outil de calcul léger et puissant peut conduire à des avancées majeures dans le domaine de la recherche biomédicale.

[1] Aubailly S., Piazza F., Cutoff lensing: predicting catalytic sites in enzymes, *Scientific reports*, 8 oct. 2015, doi:10.1038/srep14874.

• Source : CNRS, 04/01/2016.

Industrie

Mégafusion dans la chimie entre DuPont et Dow Chemical

Le 11 décembre dernier, les géants américains de la chimie Dow Chemical et DuPont ont officialisé leur fusion « entre égaux » en un groupe pesant plus de 120 milliards de dollars en Bourse et 90 milliards de chiffre d'affaires, et qui devient ainsi le numéro deux mondial du secteur derrière l'allemand BASF. Le groupe prévoit de se scinder

ensuite en trois divisions distinctes : agrochimie, produits de spécialité et matériaux.

L'union, si elle est approuvée par les autorités antitrusts – ce qui ne semble pas faire trop de doute –, marquera la fin en tant qu'entités indépendantes de deux des plus anciennes sociétés américaines : DuPont, fondée en 1802 par le Français Eleuthère Irénée du Pont de Nemours ayant fui la Révolution, et Dow, qui a vu le jour en 1897.

DuPont avait d'ores et déjà annoncé un vaste plan de réduction de ses dépenses, de l'ordre de 700 millions de dollars pour 2016, passant notamment par la suppression de 10 % de ses effectifs (54 000 personnes fin 2014).

Bigger is better ?

• Voir notamment l'article publié par le *Wall Street Journal* : www.wsj.com/articles/dupont-dow-chemical-agree-to-merge-1449834739

Investissements dans la Vallée de la Chimie

Théâtre d'un ambitieux projet de développement et d'aménagement porté par la Métropole de Lyon, la Vallée de la Chimie a bénéficié entre 2012 et 2016 de plus de **300 millions d'euros d'investissements** à la fois privés et publics, dont beaucoup issus de collaborations entre industriels, collectivités et laboratoires de recherche.

L'objectif ? Moderniser et accroître la compétitivité des installations industrielles existantes, réduire les risques technologiques, développer les projets « cleantech » et améliorer l'empreinte environnementale.

S'appuyant sur la présence d'acteurs mondiaux de l'industrie chimique, d'activités de production, de recherche et de formation dans les domaines de la chimie, de l'énergie et de l'environnement, la Métropole de Lyon a engagé pour ce territoire stratégique un projet alliant développement économique,

aménagement urbain, environnemental et paysager et gestion mutualisée de services et de foncier.

De nombreuses initiatives sont ainsi développées depuis plusieurs années en partenariat avec les industriels implantés sur le territoire, l'État et la Région Rhône-Alpes, parmi lesquelles le pôle de compétitivité chimie-environnement AXELERA, la plateforme d'innovation collaborative Axel'One ou encore les projets Gaya (ENGIE) et Sysprod dans le domaine des « cleantech » (voir *tableau*).

• Source : Vallée de la Chimie, 19/01/2016.

Cryocap™ : une technologie d'Air Liquide de captage du CO₂ par le froid

Air Liquide a inauguré en France en novembre dernier une installation industrielle unique qui permet de capter le CO₂ émis lors de la production d'hydrogène par procédé cryogénique. Ce procédé utilise des basses températures pour compresser, liquéfier puis séparer les gaz, au cœur même du procédé du SMR (« steam methane reformer »).

Développé par les équipes R & D et Ingénierie & Construction d'Air Liquide, Cryocap™ est mis en œuvre pour la première fois à Port-Jérôme (Notre-Dame-de-Gravenchon en Normandie), la plus grande unité de production d'hydrogène du groupe, sur le site de l'unité de reformage de gaz naturel qui produit de l'hydrogène pour la raffinerie voisine d'Esso Raffinage SAF (groupe ExxonMobil). L'hydrogène permet d'enlever le soufre des carburants automobiles issus de la raffinerie afin de les mettre en conformité avec les normes environnementales relatives aux transports.

Cryocap™ permet de capter les émissions de CO₂ issues de la production

	Nature de l'investissement	Montant
Arkema, Pierre-Bénite	Nouvelle station de traitement des eaux usées pour réduire les rejets dans le Rhône (2014)	7,2 M€
Axel'One PMI, Saint-Fons	Plateforme d'innovation collaborative sur les matériaux (2014)	15 M€
Axel'One PPI, Solaize	Plateforme d'innovation collaborative sur les procédés (2013)	6 M€
Bluestar Silicones, Saint-Fons	Modernisation de l'outil de production et augmentation de la capacité de production pour le marché des élastomères (2015-2016)	15 M€
ENGIE (Gaya), Saint-Fons	Expérimentation d'une filière de production de biométhane de 2 ^e génération à partir de la valorisation des biomasses sèches (bois, paille...) pour alimenter les réseaux de gaz naturel, des réseaux de chaleur ou des véhicules fonctionnant au gaz naturel (2016)	57 M€
IFPEN, Solaize	Équipements scientifiques, supercalculateur et unités pilotes pour le développement de procédés éco-efficaces	15 M€
Kem One, Saint-Fons	Optimisation du processus de fabrication du PVC (2014-2016)	2 M€
Projet Sysprod, Solaize	Plateau de catalyse industrielle permettant de fabriquer plusieurs dizaines de kg de catalyseurs en conditions préindustrielles (2016)	5 M€
Solvay, Saint-Fons	Éco-rénovation d'un bâtiment tertiaire de 3 900 m ² en zone de risques technologiques (2015-2016)	2 M€
Total, Feyzin	Maintenance et modernisation des installations de raffinage et de pétrochimie	110 M€
Total CRES, Solaize	Laboratoire pour développer de nouveaux biocomposants pour applications dans des produits pétroliers (2016)	3,5 M€

Quelques-uns des investissements réalisés entre 2012 et 2016.

d'hydrogène par reformage de gaz naturel tout en améliorant l'efficacité, avec une production d'hydrogène accrue. Une fois purifié, le CO₂ récupéré permet de répondre aux besoins d'approvisionnement en gaz carbonique pour différentes applications industrielles (carbonatation des boissons gazeuses, conservation, surgélation alimentaire...). Sur ce site, l'unité présente une capacité de captage annuelle de 100 000 tonnes de CO₂.

Ce procédé représente un investissement d'environ 30 millions d'euros (décidé par le groupe en 2012), complété par un soutien financier public de près de 9 millions d'euros (Ademe, dans le cadre du Programme Investissements d'avenir, et Région Haute Normandie).

Cette innovation s'inscrit dans la démarche Blue Hydrogen du groupe qui vise à décarboner progressivement sa production d'hydrogène dédiée aux applications énergétiques, ouvrant ainsi la voie à une mobilité entièrement propre.

• Source : Air Liquide, 05/11/2015.

Signature d'un partenariat entre Pierre Fabre et le CRC pour l'identification de nouvelles cibles thérapeutiques en immuno-oncologie

Le Centre de recherche des Cordeliers (CRC), reconnu internationalement pour son expertise en immuno-oncologie, et Pierre Fabre Médicament, qui bénéficie d'une longue expérience en oncologie (domaine thérapeutique prioritaire de sa R & D) vont travailler en étroite collaboration pendant trois ans afin d'identifier de nouvelles cibles biologiques et mettre au point des thérapies innovantes en immuno-oncologie. Le partenariat est facilité par Inserm Transfert, la structure de valorisation de l'Inserm.

À travers des ateliers collaboratifs réguliers, les équipes du professeur Wolf-Hervé Fridman (CRC) et celles du Centre d'immunologie Pierre Fabre (CIPF) échangeront sur leurs travaux respectifs et rapprocheront leurs expertises. Ce transfert de connaissances permettra d'allier l'excellence scientifique académique du CRC au savoir-faire de Pierre Fabre en génération de biomolécules et en médecine translationnelle, pour sélectionner les patients qui seraient susceptibles de bénéficier au mieux de ces nouveaux traitements ciblés.

Dans un premier temps, les scientifiques du CIPF et du CRC valideront l'intérêt thérapeutique des cibles

biologiques découvertes par les chercheurs académiques. Les équipes Pierre Fabre apporteront leur expertise dans la mise au point des anticorps monoclonaux correspondants. En parallèle, les deux entités travailleront ensemble à l'identification de nouvelles cibles thérapeutiques. Ainsi, les travaux issus de la recherche académique se traduiront en applications thérapeutiques adaptées aux besoins des patients. Véritable passerelle entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée, cette collaboration a pour ambition de mettre à disposition des patients les futures immunothérapies contre le cancer.

• Source : Pierre Fabre, 24/12/2015.

Bostik continue son implantation aux États-Unis

Bostik, filiale d'Arkema, l'un des leaders mondiaux des colles et adhésifs destinés à l'industrie, à la construction et au grand public, a inauguré en décembre dernier sa nouvelle usine de production située à Dallas au Texas. Ce site de production, dédié aux colles carrelage et produits de préparation des sols, accueillera par ailleurs un centre de formation dédié à ses clients. La mise en service de cette nouvelle usine suit les récentes ouvertures des sites de production en Inde, en Malaisie et au Brésil et vient compléter le maillage industriel déjà existant aux États-Unis. Elle renforce l'expertise de l'entreprise dans les domaines des colles carrelage et des produits de préparation des sols, issus de la plateforme technologique de pointe des liants à base de polymères modifiés (PMB).

• Source : Arkema, 04/12/2015.

Enseignement et formation

L'ENSCR obtient le label « Santé et sécurité au travail »

Depuis de nombreuses années, l'École de chimie de Rennes (ENSCR) dispense dans le cadre de ses formations un enseignement spécifique sur la sécurité et la santé au travail à l'ensemble des élèves du cycle ingénieur. En tant que futurs cadres de l'industrie chimique, les élèves sont évidemment formés durant leurs études à la manipulation des produits et à leur toxicité durant les séances de travaux pratiques. Ils reçoivent aussi une formation aux gestes de premiers secours et sur l'utilisation des extincteurs.

Les projets HSE (hygiène, sécurité et environnement) de 2^e année et les trois

stages obligatoires du cursus sont aussi l'occasion de comprendre les enjeux des HSE, en visualisant et en mettant en pratique les enseignements suivis. Durant les projets, les étudiants sont amenés à réaliser des visites et des travaux en entreprises (documents uniques, études ergonomiques, bilans sécurité) en conditions réelles, avec les responsables HSE. Les entreprises partenaires visitées sont diversifiées : abattoir, menuiserie, constructeur de bateaux, fabricants de peintures, de caoutchouc, de décapants, etc. Ceci montre aux étudiants, d'une part l'universalité de ces notions, et d'autre part la présence de la chimie dans la plupart des domaines industriels.

Enfin, au travers du tutorat de chaque étudiant et du suivi des activités associatives étudiantes, l'école s'engage sur des actions de prévention pour former de futurs cadres (encadrement de la journée d'intégration, mise en place d'éthylomètre dans chaque soirée, prévention à la sécurité routière...). Ce tutorat, dans sa dimension non scolaire, représente ainsi une action de prévention vers les risques psychosociaux et les risques d'isolement et de décrochage.

Cet engagement constant de l'ENSCR vient d'être récompensé par l'obtention du nouveau label « Santé et sécurité au travail » décerné par le Conseil national pour l'enseignement de la santé et de la sécurité au travail (CNES&ST) pour les écoles d'ingénieurs et de management. Elle est ainsi la première école de chimie de France à être labellisée dans ce domaine.

• Source : ENSCR, 30/11/2015.

Partenariat Michelin/INSA

Le groupe Michelin et l'INSA Lyon ont annoncé la création conjointe d'une chaire d'enseignement et de recherche sur la thématique « Approches multi-échelles et matériaux innovants au service des performances du pneumatique ». Cette chaire concrétise les liens historiques qui unissent la plus grande école d'ingénieurs française et le leader français des pneumatiques.

Trois laboratoires INSA Lyon (en tutelle ou co-tutelle) sont impliqués : MATEIS (MATÉriaux, Ingénierie et Science), LaMCoS (Laboratoire de Mécanique des Contacts et des Structures) et IMP (Ingénierie des Matériaux Polymères). Ce partenariat va permettre le développement de recherches pluridisciplinaires dans le domaine des sciences de l'ingénieur et va renforcer les moyens et le savoir-faire de l'INSA dans le domaine de la formation scientifique.

• Source : INSA/Michelin, 10/12/2015.

Chimie et vie quotidienne

Nouveau quiz : Cuisine et chimie, des réactions surprenantes

Pour vous aider à trouver l'inspiration en cuisine sans négliger votre âme de chimiste, la Société Chimique de France vous a concocté un nouveau quiz sur la cuisine moléculaire avec des recettes rapides et plus ou moins simples (que vous trouverez dans les sources à la fin). Alors en piste !

• <https://docs.google.com/forms/d/1N2zB0oh7g3LCr1YNnx2oXLdj0n9J5NYKL2b3neqGU/viewform>

Colloque « Chimie et Changement climatique » en vidéo

Vous pouvez (re)voir désormais l'intégralité du colloque « Chimie et Changement climatique » qui s'est tenu le 18 novembre dernier à la Maison de la Chimie (Paris) dans le cadre des colloques « Chimie et... » sur le site de la Fondation de la Maison de la Chimie, ainsi que les vidéos des colloques précédents, en attendant la mise en ligne de « Chimie, Dermo-cosmétique et Beauté » qui a eu lieu le 17 février.

• http://actions.maisondelachimie.com/nos_colloques_en_videos.html

CNRSnews.fr, le nouveau site international d'information scientifique du CNRS

Le 25 novembre dernier, le CNRS a lancé un nouveau site gratuit d'information scientifique pour le grand public à l'international, CNRSnews.fr, l'équivalent en langue anglaise de CNRSlejournal.fr. Les deux sites partagent largement des contenus scientifiques avec les amateurs de science et tous les citoyens curieux. Les articles, dossiers, vidéos, diaporamas ou encore points de vue et réactions couvrent toutes les disciplines scientifiques autour de six rubriques : Vivant, Matière, Sociétés, Univers, Terre, Numérique.

Ce nouveau site d'information vient remplacer la publication trimestrielle *CNRS International Magazine*, qui pendant dix ans a relayé les résultats et actualités scientifiques de l'organisme vers les principales institutions de recherche à l'étranger. Comprenant des contenus rédigés pour le grand public à l'international, il a pour but d'expliquer et de contextualiser des découvertes scientifiques de plus en plus complexes et de commenter les programmes de recherche en cours en

« The chemical of life »

Quelques nouvelles petites découvertes inattendues dénichées au coin d'une rue, dans un magasin, dans le sac d'une copine... Petit sourire et vite : photo, prise de note, pour ne pas que ça m'échappe. Ce mois-ci, une édition limitée de papier toilette, commercialisée par Renova®, qui rend... heureux et amoureux (avec de la dopamine et de la sérotonine), un livre de recettes avec jeu de mot chimique sur la couverture, un joli foulard-tableau périodique (qui peut être pratique pour faire ses mots-croisés !) et... la figurine Lego® du chimiste fou issu de la « série 14 : les monstres » (il côtoyait Frankenstein, des zombies, une mouche géante...), qui rejoint donc les deux figurines précédentes*.

À vous de nous faire partager vos découvertes !
(contact : bleneau@lactualitechimie.org).



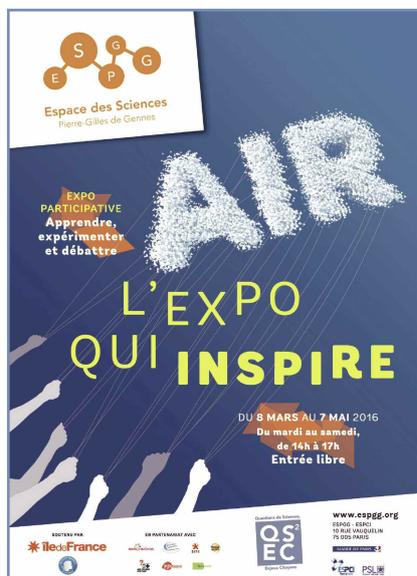
Photos : © S. Bléneau-Serdel/L'Act. Chim./SCF.

* Voir dans la galerie « Inspiration chimie » sur le site : www.lactualitechimie.org/Ressources/Bibliotheques-d-images/Inspiration-chimie

fournissant un accès unique et privilégié aux laboratoires et aux scientifiques au cœur de ces sujets. Sa mission est de fournir des informations fiables permettant d'éclairer les grands débats de société.

• Source : CNRS, 25/11/2015.

Air, l'expo qui inspire



Cette exposition itinérante participative est conçue dans le cadre du projet QSEC² (Questions de Sciences, Enjeux Citoyens), qui a pour ambition de développer le dialogue entre citoyens, chercheurs et élus autour des impacts sociétaux des sciences et des techniques.

Air, l'expo qui inspire traite de l'interaction homme/air à l'échelle de la planète, de la ville et de l'homme lui-même. Six pôles thématiques permettent au visiteur d'expérimenter, de comprendre et de réfléchir sur toutes les facettes de l'air : l'aérodynamisme, la culture et les sensations, le rôle de la respiration, le climat, la qualité de l'air, etc.

L'exposition est accompagnée d'ateliers de créativité technique et d'animations spéciales, proposées gratuitement aux enfants, familles et groupes. C'est aussi au citoyen que l'exposition s'adresse en incitant à la réflexion par une approche plus politique. En abordant le rôle de l'air dans les cycles climatiques ainsi que son impact sur la santé humaine, elle donne aussi les clés pour comprendre les débats de société autour de la COP21, les enjeux du réchauffement climatique et de la pollution de l'air.

Fruit de la collaboration entre huit associations de culture scientifique, associées à l'expertise citoyenne et scientifique de volontaires venus de toute la région, le projet est financé par la Région Île-de-France et le programme Investissements d'avenir.

À découvrir à l'Espace des Sciences Pierre-Gilles de Gennes (ESPCI, Paris) **du 8 mars au 7 mai 2016.**

Entrée libre et gratuite (fermé les lundis, dimanches et jours fériés).

• Programme à découvrir sur : <https://www.espgg.org/AIR-l-Expo-qui-inspire>