

### Quelle est la place des chimistes dans le développement du photovoltaïque ?



© manfredxy-Fotolia.com.

réponse en vidéo par le lauréat du prix Pierre Süe 2015 de la SCF : **Daniel Lincot**, directeur de recherche CNRS et directeur de l'IRDEP (Institut de recherche et développement sur l'énergie photovoltaïque), unité mixte CNRS/EDF/Chimie ParisTech.

Cette vidéo a été réalisée par la SCF à l'occasion de la cérémonie de remise des prix des Olympiades nationales de la chimie le 1<sup>er</sup> avril dernier afin de faire découvrir le métier d'un chimiste dans le domaine de l'énergie aux jeunes finalistes présents.

• Vidéo en ligne sur : <https://youtu.be/DHLHRUR1yXg>

### Nominations et prix

#### François Monnet, président de l'ACDV



Le 7 juin dernier, l'Association Chimie Du Végétal (ACDV) a renouvelé son Conseil d'administration et élu son nouveau président, François Monnet, pour un mandat de trois ans. Il succède à Christophe Rupp-Dahlem (2008-2016).

François Monnet, membre du CA de l'ACDV dès sa création, a rejoint Solvay en 1989. Depuis 2006, il s'y occupe d'activités de recherche Corporate, au sein desquelles il développe les activités

### Le Mini 6.50 d'Arkema : un monocoque du futur recyclable et une prouesse technologique



© Arkema.

Dans le prolongement des développements apportés sur le trimaran Arkema\* depuis trois ans, le groupe s'est lancé fin 2015 dans la réalisation d'un monocoque prototype « high-tech » qui a intégré ses matériaux et solutions innovantes dès sa conception. Mis au point en collaboration avec la PME Lalou Multi basée en Gironde et le centre de recherche de Lacq, ce bateau de 6 m 50 à la pointe de l'innovation est une première mondiale. La coque et le pont ont été intégralement réalisés en composite thermoplastique recyclable, grâce à la résine Elium® infusée avec de la fibre de carbone. Cette résine liquide acrylique qui apporte rigidité, légèreté et recyclabilité, a la particularité d'être recyclable.

Les hublots de cockpit et la casquette (protection en sortie de cabine) ont été réalisés avec un autre matériau innovant, l'Altuglas® ShieldUp, qui a déjà fait ses preuves sur le trimaran et d'autres voiliers de course au large. Transparent comme du verre et léger, il résiste aux conditions les plus extrêmes (chocs, éléments naturels tels que rayons UV, eau salée, vent, et agressions chimiques).

Les solutions de collage Bostik (activité d'adhésifs de spécialités d'Arkema) ont largement contribué à l'assemblage structural du bateau. En particulier, les cloisons et le pont ont été collés à la coque avec des adhésifs Méthacrylate et MS Polymers et les mousses de structure assemblées à l'aide d'un adhésif polyuréthane. Le bateau est donc intégralement collé avec des produits Arkema.

Enfin, porté par l'esprit de collaboration et d'innovation partagé entre Arkema et Lalou Multi, ce monocoque est équipé de nouveautés spectaculaires pour la navigation. Là aussi, il s'agit d'une première pour ce type de voilier. La forme de la coque (carène à étrave ronde), le mat et sa voile (gréement-aile), le point de fixation de la voile d'avant (étais réglable), une quille mobile (pendulaire) et des ailes mobiles immergées (foils pendulaires) sont autant d'innovations.

Ce prototype au design novateur relève d'un défi de taille : la réalisation d'un monocoque recyclable grâce aux matériaux nouvelle génération d'Arkema. Révélé à l'occasion du JEC 2016, rendez-vous mondial des applications composites, le Mini 6.50 d'Arkema a été mis à l'eau début juin à Port-Médoc (Gironde). Ce bateau, qui constitue un véritable laboratoire pour l'innovation d'Arkema et pour la course au large, entre maintenant dans sa phase de tests et d'optimisation de ses équipements nautiques. Après un programme complet d'entraînement et de prise en main, le jeune skipper Quentin Vlamynck et son nouveau bateau prendront le départ de la Mini Transat en 2017 pour porter haut et fort les couleurs d'Arkema.

• Source : Arkema, 16/06/2016.  
\* Le chimiste fête ses dix ans cette année en pleine forme (voir partie Industrie dans ces brèves).

« Technologies émergentes » et plus particulièrement en chimie du renouvelable.

Créée fin 2007 sous l'impulsion de chimistes et d'agro-industriels, l'ACDV favorise l'accélération du développement industriel de la chimie du végétal en France. Elle représente des entreprises de la chimie, de l'agro-industrie, et des industries aval, pôles de compétitivité et organismes professionnels. Ses principales missions sont de rassembler les acteurs, favoriser leur développement, représenter la chimie du végétal, identifier les grands enjeux pour les industriels, mener des réflexions stratégiques sur les actions à lancer en fonction de l'intérêt des marchés, et promouvoir la filière.

• [www.chimieduvegetal.com](http://www.chimieduvegetal.com)

### Lauréats de la finale MT180 et forum des NIMS

Découvrez en vidéos les prestations des trois lauréats de la finale nationale de la 2<sup>e</sup> édition de « **Ma thèse en 180 secondes** » qui s'est déroulée le 31 mai à Bordeaux [1]. On y parle des maladies cardiovasculaires, de Guy Debord et de blé sans pesticide... Félicitations à **Mathieu Buonafine**, 1<sup>er</sup> prix du jury, **Bertrand Cochard**, 2<sup>e</sup> prix du jury et prix du public, et **Nicolas Urruty**, 3<sup>e</sup> prix du jury pour leurs prestations !

Deux chimistes figuraient parmi les seize finalistes : **Aurélien Fresneau** [2], astrochimiste la tête dans les étoiles à la recherche de l'origine de la vie, et **Thibault Harle** [3], qui travaille sur les matériaux MCP.

Signalons l'article du *Monde* intitulé « Ma thèse en 180 secondes : les doctorants, de nouvelles stars » [4], preuve du succès de ce concours !

La finale MT180 a été précédée du **Forum des nouvelles initiatives en médiation scientifique**. Durant cette journée, les intervenants ont abordé : un exemple d'association de médiation au Québec, la présence des chercheurs sur Twitter, des projets mêlant recherche et médiation, l'utilisation d'expériences spectaculaires pour vulgariser, la mise en scène de chercheurs sur Youtube, la BD au service de la science et la contrainte temps (pour les formats mais aussi pour les chercheurs souhaitant faire de la médiation). En conclusion ce qui compte en médiation scientifique, c'est la diversité des formats pour toucher le plus grand nombre et de pouvoir transmettre la passion pour les sciences !

**Halima Hadi**

[1] [https://lejournal.cnrs.fr/articles/ils-ont-conquis-le-jury-en-trois-minutes?utm\\_content=buffer08d5d&utm\\_medium=social&utm\\_source=facebook.com&utm\\_campaign=buffer](https://lejournal.cnrs.fr/articles/ils-ont-conquis-le-jury-en-trois-minutes?utm_content=buffer08d5d&utm_medium=social&utm_source=facebook.com&utm_campaign=buffer)

[2] <https://www.youtube.com/watch?v=8HMH1jlxTU&feature=youtu.be>

[3] <https://www.youtube.com/watch?v=mWqPuOnhXmk&feature=youtu.be>

[4] [www.lemonde.fr/campus/article/2016/06/01/ma-these-en-180-secondes-les-doctorants-ces-nouvelles-stars\\_4929927\\_4401467.html](http://www.lemonde.fr/campus/article/2016/06/01/ma-these-en-180-secondes-les-doctorants-ces-nouvelles-stars_4929927_4401467.html)

### Étudiants et jeunes entrepreneurs : participez aux Falling Walls Labs !

Cet événement international est destiné aux étudiants (L3, 2<sup>e</sup> année d'école d'ingénieurs à la rentrée 2016), doctorants, postdoctorants et jeunes entrepreneurs du monde entier.

Cette plateforme pour d'excellents étudiants, entrepreneurs et chercheurs en devenir, de toutes les disciplines, offre l'opportunité aux participants de présenter leurs travaux de recherche, de modèle d'entreprise, de projet novateur ou de concept, à un jury éminent du milieu universitaire et de l'industrie. Falling Walls Lab est sans but lucratif et vise à renforcer et à favoriser des liens interdisciplinaires entre étudiants, chercheurs et innovateurs du monde entier.

Les Falling Walls Labs se déroulent tout au long de l'année dans plus de trente pays dans le monde entier. Le gagnant de chaque Lab national se qualifie pour la finale à Berlin, qui a lieu chaque année le 8 novembre. Cette finale est étroitement liée à la « Falling Walls Conference », qui a lieu le 9 novembre également à Berlin. Lors de cette conférence, vingt scientifiques du monde entier présentent leur recherche pour répondre à la question : « Quels sont les prochains murs à abattre ? »

**Le Falling Walls Lab France se tiendra à Chimie ParisTech le 16 septembre.**

Le projet qui séduira le jury présidé par Albert Fert, prix Nobel de physique, sera qualifié directement pour concourir aux Falling Walls Lab de Berlin.

**Date limite de soumission : 29 juillet 2016.**

• Pour toutes questions : [lab@falling-walls.com](mailto:lab@falling-walls.com)  
[www.falling-walls.com](http://www.falling-walls.com)  
Pour s'inscrire : [www.falling-walls.com/lab/apply](http://www.falling-walls.com/lab/apply)

### Prix Marcel Loncin 2016

#### Appel à candidatures

Ce prix, annuel et indivisible, a été créé par Marcel Loncin (1920-1994), professeur à l'Université de Karlsruhe et à l'ENSIA (AgroParisTech-Massy), consultant industriel et auteur de l'ouvrage *Génie Industriel Alimentaire* internationalement reconnu.

Le prix d'un montant de 2 500 € est

destiné à récompenser un travail innovant réalisé par un jeune ingénieur ou chercheur (pas nécessairement un docteur) du secteur public ou privé dans le domaine des industries alimentaires, des biotransformations ou de la chimie verte. Il est ouvert aux candidats remplissant les conditions suivantes :

- être membre, rattaché ou diplômé d'un organisme formant des cadres ou des chercheurs pour les industries alimentaires et connexes ;

- avoir moins de 35 ans au 1<sup>er</sup> janvier de l'année de remise du prix ;

- avoir développé dans le domaine des industries alimentaires, des biotransformations, de la chimie verte, une activité scientifique ou technologique innovante, attestée par dépôt de brevet, thèse, publication ou tout autre document.

Le dossier de candidature doit comporter une lettre de candidature accompagnée d'un CV, un document présentant les travaux réalisés avec la liste des publications, brevets... le tout n'excédant pas quatre pages, les applications industrielles, effectives ou potentielles des travaux justifiant la candidature (deux pages maximum), et un engagement écrit à être présent lors de la remise du prix à l'Académie d'agriculture de France lors du forum AGORIALES le 21 octobre prochain.

Ce dossier devra parvenir sous formes papier et électronique **avant le 1<sup>er</sup> octobre 2016** au Secrétariat général de l'ACIA (Association des chimistes, ingénieurs et cadres des industries agricoles et alimentaires). Le lauréat sera désigné par le Conseil scientifique de l'ACIA qui sélectionnera les meilleurs dossiers pour être présentés lors des AGORIALES.

• Contact : [acia@agroparistech.fr](mailto:acia@agroparistech.fr)  
ACIA, 1 avenue des Olympiades,  
F-91744 Massy Cedex.

### Recherche et développement

#### L'origine de l'oxygène de la comète 67P/Churyumov-Gerasimenko dévoilée

Une équipe internationale de chercheurs, dirigée par Olivier Mouis du Laboratoire d'Astrophysique de Marseille (CNRS/Aix-Marseille Université), Françoise Pauzat et Yves Ellinger du Laboratoire de Chimie Théorique (CNRS/Université Pierre et Marie Curie), vient de montrer que l'oxygène récemment découvert dans la coma de la comète 67P/Churyumov-Gerasimenko par le spectromètre de masse ROSINA à bord de la mission Rosetta [1] est plus ancien que le

## « Beau Jeu », la chimie dans l'Euro 2016 !



« Beau Jeu », le ballon de l'Euro 2016 aux couleurs bleu blanc rouge. © adidas.



Les six faces carrées à arêtes courbes du Brazuca (Coupe du monde 2014), d'après le théorème d'Alexandrov Pogorelov ! © adidas.



Entre le 10 juin et le 10 juillet, vous avez sans doute eu l'occasion de découvrir « Beau Jeu », le ballon de l'Euro 2016. C'est le petit frère de « Brazuca », le ballon de la Coupe du monde 2014 au Brésil développé par Adidas et Covestro<sup>(1)</sup>. Comme lui, il est composé de six pièces de polyuréthane (Impranil®, Covestro), mais avec des nouveautés : sur les cinq couches successives de chaque pièce, une couche intermédiaire est faite d'une mousse avec des millions de sphères apportant une superbe élasticité. Les ingénieurs et techniciens ont réussi à faire un ballon parfaitement rond en juxtaposant par thermosoudure six faces carrées à arêtes courbes en retrouvant le théorème mathématique d'Alexandrov-Pogorelov [1]. C'est pourquoi on parle parfois du « ballon cubique » mais parfaitement sphérique.

Cependant, pour avoir des trajectoires maîtrisées, la couche externe du ballon est faite de minuscules croisillons en polyuréthane sur un substrat spécial de polyester-coton. Un ballon de football n'adopte pas une trajectoire parabolique mais triangulaire, dite « tartaglia » du nom du mathématicien italien Niccolò Fontana, dit Tartaglia [2], car la frappe des joueurs internationaux implique une vitesse initiale du ballon de 80 à 90 km/h, supérieure à la vitesse de lévitation. Pour éviter que le ballon ne « plane », les minuscules aspérités perturbent la traînée dans l'air et permettent aux joueurs, adroits sur coups francs bien placés, de faire tourner le ballon sur lui-même et d'atteindre la lucarne du but en trompant le gardien. Le revêtement externe quasi vitrifié et hydrophobe résiste à l'abrasion et garde intacte la sérigraphie bleu blanc rouge.

Il n'y a pas que le ballon qui mobilise la chimie : les chaussures des joueurs doivent être légères et solides. Les crampons sont directement moulés sur la semelle qui est en fibres de carbone. La chaussure elle-même est en fibres tissées de polyisocyanate ou de polyester, montant parfois pour protéger la cheville. Certaines n'ont plus de lacets mais des velcros pour avoir une surface régulière. Elles sont douces à l'intérieur et légèrement rugueuses à l'extérieur pour pouvoir imprimer au ballon l'effet de rotation voulu par le joueur...

Les maillots super légers et shorts sont en fibres aérées ; certains comportent des parties élastiques qui mettent les muscles en microcompression, améliorant ainsi la circulation sanguine.

Les avancées informatiques dont sont déjà munies certaines équipes sont des logiciels exploitant des données fournies en ligne par le petit GPS dans le col du maillot, les microcapteurs physiologiques connectés : déplacements, distance parcourue, vitesse, rythme cardiaque, fatigue, etc.

Un Euro 2016 chimique et électronique, oui, mais *in fine*, c'est le talent des joueurs qui compte et nous régale !

**Jean-Claude Bernier**

(1) Nouveau nom de Bayer MaterialScience depuis le 1<sup>er</sup> septembre 2015, [www.covestro.com](http://www.covestro.com)

[1] Ghys E., Le Brazuca, le ballon cubique de la Coupe du monde, *Images des mathématiques/CNRS*, juin 2014, <http://images.math.cnrs.fr/Le-Brazuca-le-ballon-cubique-de-la-Coupe-du-monde.html>.

[2] Cailloce L., Quand les maths se mêlent de sport, *CNRS-Le Journal*, mars 2016, <https://lejournal.cnrs.fr/articles/quand-les-maths-se-melent-de-sport>



Mosaïque de quatre photographies de la 67P/Churyumov-Gerasimenko prises par la sonde Rosetta en septembre 2014. © ESA/Rosetta/NAVCAM, CC BY-SA IGO 3.0.

système solaire et provient du milieu interstellaire [2]. L'oxygène aurait été formé à partir de molécules d'eau cassées par le bombardement de rayons cosmiques galactiques lorsqu'elles étaient sous forme de grains de glace situés dans le nuage interstellaire qui a

précédé la formation de la nébuleuse protosolaire. Les molécules d'oxygène ainsi formées se seraient stabilisées lors de leur inclusion dans les trous créés dans la glace d'eau par le bombardement des rayons cosmiques galactiques. Ces grains de glace auraient par la suite été transportés dans les parties externes de la nébuleuse protosolaire et se seraient agglomérés pour former les comètes. L'étude montre que, même si elle a pu subir des transitions de phase (cristallisation de la glace originellement amorphe), l'eau est restée sous forme solide depuis sa formation dans les régions froides du milieu interstellaire jusqu'à son incorporation dans les comètes dans les parties externes de la nébuleuse protosolaire.

Ce résultat permet d'expliquer la forte

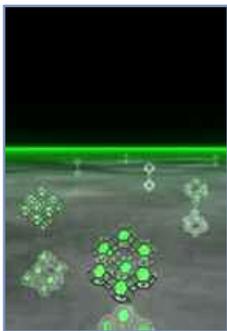
corrélation entre les taux de production de l'oxygène et de l'eau mesurés dans la coma de 67P/Churyumov-Gerasimenko et est également compatible avec les différents scénarios prédisant la formation des comètes à partir de glaces amorphes, de clathrates ou de glaces cristallines. Il implique aussi que la température de la nébuleuse protosolaire n'a jamais pu excéder 150 K (température de sublimation de la glace d'eau) dans la région de formation des comètes.

\* Source : CNRS, 02/06/2016.

[1] Bieler A. *et al.*, Abundant molecular oxygen in the coma of comet 67P/Churyumov-Gerasimenko, *Nature*, 2015, 526(7575), p. 678.

[2] Mousis O. *et al.*, Origin of molecular oxygen in comet 67P/Churyumov-Gerasimenko, *The Astrophysical Journal Letters*, 01/06/2016, doi 10.3847/2041-8205/823/2/L41, sous presse.

## Des clusters d'argent très luminescents séquestrés par des cages de zéolithes !



Représentation schématique de petits clusters d'argent luminescents (sphères vertes) incorporés dans les pores de zéolithes. © Paolo Samori.

Des chercheurs du Laboratoire de nanochimie\* de l'Institut de science et d'ingénierie supramoléculaires (CNRS/ Université de Strasbourg) menés par Paolo Samori, en collaboration avec le Département de chimie, le Département de physique et d'astronomie et le Département des systèmes microbiens et moléculaires de KU Leuven (Belgique), ont montré que des clusters

d'atomes d'argent fortement luminescents peuvent être assemblés dans la structure poreuse de zéolithes [1]. Grâce au contrôle de leur taille, la grande efficacité de ces matériaux ainsi que leur synthèse bon marché et évolutive en font des candidats prometteurs pour la prochaine génération d'émetteurs pour lampes fluorescentes ou encore pour l'imagerie biologique.

Les clusters d'argent sont de petits ensembles de moins de dix atomes d'argent qui présentent des propriétés catalytiques et optiques uniques. Leurs applications actuelles sont limitées en raison d'un manque d'uniformité dans la taille et une tendance naturelle à former des agrégats plus gros. Les chercheurs du Laboratoire de nanochimie ont entrepris d'assembler les clusters dans des espaces nanométriques confinés pour surmonter ces limitations. En particulier, des zéolithes soigneusement choisies peuvent jouer le rôle de cages aptes à accueillir des clusters d'argent de forme et de dimensions souhaitées afin de contrôler et de régler finement leurs propriétés opto-électroniques.

Les zéolithes sont des aluminosilicates poreux naturels qui peuvent être également produits industriellement à grande échelle. En raison de leur structure rigide et bien définie constituée de canaux et de cavités de taille moléculaire, ce sont des matériaux attrayants pour un large éventail d'applications domestiques et industrielles, comme la purification de l'eau, la séparation de gaz, la catalyse, etc.

Dans cette étude, les chercheurs se sont penchés sur une série de clusters d'argent assemblés dans quatre types de zéolithes différentes. Les ions d'argent sont introduits dans les zé-

olithes au moyen d'un échange d'ions conduisant au remplacement partiel ou total des ions de sodium ou de potassium présents initialement dans les zéolithes. Un traitement thermique à haute température a permis l'assemblage contrôlé des clusters dans l'espace confiné des cavités des zéolithes. Une caractérisation approfondie de ces zéolithes après échange et traitement thermique à l'aide de diverses techniques spectroscopiques de pointe a prouvé sans équivoque une forte influence de l'environnement de la zéolithe hôte et de la charge d'argent sur les propriétés structurales, électroniques et optiques des clusters d'argent. Grâce à l'ajustement de la zéolithe hôte, des efficacités de luminescence de près de 100 % ont été obtenues.

Ces résultats sont d'une importance capitale pour la compréhension des relations entre la structure et les propriétés de petits clusters métalliques et, *in fine*, pour le développement de matériaux photoluminescents de haute performance avec des applications potentielles en optoélectronique (marqueurs luminescents, lampes fluorescentes), en imagerie biologique et en catalyse.

\* Source : CNRS, 06/06/2016.

\* [www.nanochemistry.fr](http://www.nanochemistry.fr)

[1] Fenwick O. *et al.*, Tuning the energetics and tailoring the optical properties of silver clusters confined in zeolites, *Nature Materials*, 2016, doi: 10.1038/nmat4652.

## Appel à projets « Attentats recherche » : un premier bilan

Le comité de pilotage « Attentats recherche » a présenté une première série de résultats trois mois après l'appel à projets lancé par le président du CNRS. La communauté académique, qui s'est massivement mobilisée, a transmis 268 propositions dont 202 projets de recherche. Le CNRS en a d'ores et déjà retenu 53, soit 26,2 %. Ci-dessous deux projets impliquant des chimistes :

- **Julien Legros**, COBRA, Chimie Organique, Bio organique : Réactivité et Analyse (CNRS, INSA, Université Rouen) : « **Neutralisation d'armes chimiques sur site par des dispositifs en flux continu transportables (NACFLU)** ».

Ce projet propose de réunir les compétences de plusieurs laboratoires spécialistes en chimie de synthèse en flux pour parvenir à la mise au point de procédés micro- ou millifluidiques sûrs, simples et transportables rapidement sur site pour la neutralisation d'agents toxiques de type moutarde au soufre. Il propose la mise au point de dispositifs embarqués pour la neutralisation

d'armes chimiques (moutarde et organophosphorés) par réaction chimique douce en flux continu. Les réacteurs microfluidiques portatifs permettraient un traitement sur le lieu d'identification des armes.

- **Alexandra Ter Halle**, Laboratoire des Interactions et Réactivité Chimique et Photochimique (Université Paul Sabatier) : « **Captodor : développement et mise en perspective dans le champ criminologique d'un nouvel outil biométrique à base d'organogel poreux pour la capture d'odeurs corporelles ou l'analyse de résidus d'explosifs** ».

Le projet vise à développer un outil pour l'analyse des odeurs corporelles ou les résidus d'explosifs ou toute substance volatile pour l'identification d'un suspect. À chaque individu correspondrait une « empreinte olfactive » unique, faite d'un mélange de divers composés volatils comme des alcools, des esters, des cétones, des aldéhydes, etc. Grâce à un spectromètre de masse faisant office de « nez électronique », puis à des analyses statistiques, cette signature pourrait être détectée sur le lieu d'un attentat.

• <http://intranet.cnrs.fr/intranet/actus/160225-attentats-recherche.html>

## Industrie

### Arkema fête ses dix ans en pleine forme

Le 18 mai dernier, le numéro un français de la chimie a fêté les dix ans de son introduction en Bourse. En 2006, Total se séparait de sa branche chimie (produits vinyliques, chimie industrielle et produits de performance), créant une spin-off ; quelques mois après, Arkema entrait en Bourse. Dix ans plus tard, l'entreprise offre un visage totalement différent et affiche une forte croissance de son activité et de sa rentabilité. Arkema est devenu un groupe de chimie de spécialités et de matériaux avancés mondial, innovant, agile et équilibré sur le plan géographique. Les « matériaux haute performance » (voir l'encadré en 1<sup>ère</sup> page) représentent désormais près de la moitié de ses revenus et en février 2015, il a acquis Bostik, n° 3 mondial des adhésifs, précédemment filiale de Total. D'autre part, Arkema est classé par Thomson Reuters parmi les cent entreprises les plus innovantes depuis cinq ans.

• Pour découvrir la saga Arkema et ses priorités pour demain : [www.arkema.fr/fr/arkema-en-france/10-years](http://www.arkema.fr/fr/arkema-en-france/10-years)

## Comité stratégique de la filière « Chimie et matériaux » : plan d'actions 2016-2017

En juin dernier, le comité stratégique de la filière (CSF) « Chimie et matériaux » s'est réuni sous la présidence d'Emmanuel Macron, ministre de l'Économie, de l'Industrie et du Numérique, et la vice-présidence de Philippe Gœbel, ancien président de l'Union des Industries Chimiques (UIC), sur le site de fabrication de produits dérivés de la chimie du fluor d'Arkema à Pierre-Bénite, en présence de Gérard Collomb, sénateur-maire de Lyon.

Le CSF regroupe l'ensemble des représentants des entreprises industrielles, de l'industrie chimique, des industries de transformation des matières plastiques et du caoutchouc et de l'industrie papetière, des organisations syndicales et des représentants de l'État. Il représente 8 600 entreprises, dont 95 % de PME et TPE, 360 000 emplois directs et 15 % du PIB industriel français, soit 32 milliards d'euros.

**Un constat : les objectifs du contrat stratégique 2014-2015 ont été tenus.** Le ministre a réaffirmé son soutien à la filière, confrontée à une forte concurrence internationale accrue qui l'oblige à innover pour monter en gamme et se différencier. Depuis la précédente réunion plénière du CSF en juin 2014, des avancées significatives ont été réalisées pour améliorer l'approvisionnement en énergies de sites industriels, promouvoir les plateformes chimiques intégrées et développer l'apprentissage. Pour soutenir l'innovation, le Centre technique industriel (CTI) de la plasturgie a été créé en 2015.

**Les actions du nouveau contrat de filière pour les années 2016-2017 poursuivent les efforts engagés sur trois axes structurants.**

**Premier axe : améliorer la compétitivité de la filière.** Face à la chimie américaine qui bénéficie d'un faible prix du gaz grâce à l'exploitation de gaz de schiste, il est nécessaire de renforcer la compétitivité de l'approvisionnement en gaz des industriels français. Deux appels d'offres seront lancés au cours de l'été pour soutenir les cogénérations situées sur des sites industriels : le premier d'un volume de 50 MW soutiendra les cogénérations gaz jusqu'à leur conversion vers la biomasse ; le second, qui représente 60 M€ de soutien public, soutiendra l'utilisation raisonnée et progressive de biogaz

par les cogénérations restant au gaz. Les entreprises de la plasturgie vont engager un processus de structuration et de mutualisation dans les territoires des achats des PME. La mission d'étude du Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies (CGEJET) sur les difficultés d'approvisionnement des entreprises de la plasturgie réalisée en 2015 avait montré la nécessité de maintenir une pétrochimie forte en France et l'importance de mutualiser davantage les achats des PME de la plasturgie.

**Deuxième axe : renforcer l'attractivité des plateformes chimiques.** La filière proposera d'ici la fin de l'année au Conseil de la simplification des mesures concernant la réglementation applicable aux plateformes chimiques. L'objectif est de supprimer les surtranspositions et de revenir au même niveau de compétitivité réglementaire que les concurrents européens.

**Troisième axe : réussir la montée en gamme de l'industrie.** Philippe Darmayan, président de l'Alliance Industrie du futur, a remis à Thierry Le Hénaff, PDG d'Arkema, le label « Vitrine technologique » de l'Alliance Industrie du futur pour la résine Elium® permettant de proposer les premiers matériaux composites recyclables aux secteurs de l'automobile, des énergies renouvelables ou de l'aéronautique.

Un colloque sur la révolution du numérique dans ces industries de process sera organisé en partenariat avec l'Alliance Industrie du Futur d'ici la fin de l'année pour sensibiliser les industriels aux enjeux de la numérisation de l'industrie. Une seconde maison des apprentis sera créée dans les Hauts-de-France à proximité des centres de formation pour répondre aux engagements de la filière en matière de développement de l'apprentissage.

Emmanuel Macron a déclaré que « *La filière chimie et matériaux illustre la capacité de notre industrie à relever les défis de la mondialisation et de la transition écologique en s'engageant résolument dans la voie de l'innovation et de la montée en gamme. Elle apporte des solutions industrielles aux grands défis de notre économie (chimie du végétal et recyclage, bâtiment durable, stockage de l'énergie, impression 3D, numérique) pour lesquels la France a de nombreux atouts. Le gouvernement continuera d'être à ses côtés pour l'accompagner dans les défis qui l'attendent dans les années à venir.* »

• Source : Ministère de l'Économie, de l'Industrie et du Numérique, 02/06/2016.

## PiLi Biotech, lauréat du Concours mondial d'innovation 2030

Accompagnée par Genopole, le premier biocluster français dédié aux biotechnologies appliquées à la santé et à l'environnement, l'entreprise PiLi Biotech, déjà récompensée d'un prix Coup de cœur lors du concours Genopole 2014, fait partie des lauréats du concours mondial d'innovation 2030. Cette distinction garantit un soutien financier destiné à favoriser la réussite et la commercialisation des produits, services ou procédés innovants, non encore disponibles sur le marché.

PiLi développe des procédés biotechnologiques en fermentation et ingénierie métabolique vers une chimie verte des colorants. L'entreprise concentre actuellement ses recherches sur la **bioproduction d'un colorant proche du bleu indigo**. Le procédé consiste à utiliser des bactéries capables de transformer efficacement de la matière organique en colorants. Ce prix va leur permettre de recruter trois personnes, de financer un programme de recherche sur le premier colorant bleu, et d'accélérer le développement de collaborations avec des partenaires industriels, en particulier pour l'industrie textile, grosse consommatrice de colorants synthétiques. Des travaux d'optimisation de production et une série de tests préindustriels seront réalisés pour atteindre les performances requises (résistance des biocolorants à la lumière, aux variations de température...).

• Source : Genopole, 30/05/2016.  
[www.pili.bio](http://www.pili.bio)

## Air Liquide accélère son développement dans le biogaz

Air Liquide a annoncé la mise en service de douze nouvelles unités de purification de biogaz au cours des douze derniers mois en Europe (France, Royaume-Uni, Hongrie et Danemark), triplant ainsi sa capacité de purification de biogaz sur le continent. Au total, le groupe a conçu et déployé dans le monde 50 unités de purification de biogaz, afin de le transformer en biométhane et de l'injecter dans les réseaux de gaz naturel.

Parmi ces douze nouvelles unités, cinq unités – qui représentent un montant d'investissement de 12 millions d'euros – sont opérées par Air Liquide. Elles génèrent des contrats à long

terme de production de biométhane destiné aux réseaux de gaz naturel en Europe qui alimentent notamment des flottes de transports au bio-GNV (gaz naturel pour véhicules).

Leader mondial de la fourniture de technologies de purification de biogaz avec une capacité installée de 160 000 m<sup>3</sup>/h, Air Liquide a développé les technologies et le savoir-faire sur l'ensemble de la chaîne de valeur du biométhane : purification du biogaz en biométhane, injection dans le réseau de gaz naturel, liquéfaction, distribution pour les flottes de véhicules propres.

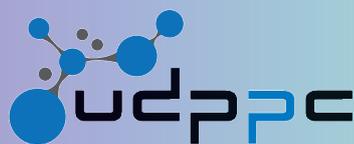
Le biogaz est issu de la fermentation des déchets d'origine agricole, ména-

gère et industrielle. La technologie de purification est basée sur l'utilisation de membranes polymères brevetées et fabriquées par Air Liquide. Ce système permet de séparer les composants du biogaz et produit un biométhane injectable dans le réseau de gaz naturel. Utilisé comme carburant dans les véhicules fonctionnant au gaz naturel, le biométhane, ou gaz naturel bio, est alors appelé bio-GNV. Au même titre que l'hydrogène, ce bio-GNV est l'une des solutions pour répondre au transport propre. Le reformage de biogaz permettra aussi de produire de l'hydrogène décarboné selon l'engagement Blue Hydrogen du groupe pour 2020.

À noter, Air Liquide a acquis en 2014 FordonsGas, le leader suédois de la distribution de bio-GNV qui exploite près de 50 stations en Suède. Ces stations permettent de fournir aux taxis, flottes d'entreprises, bus ou encore véhicules de particuliers un carburant respectueux de l'environnement, produit à près de 70 % à partir d'énergies renouvelables.

Cette filière de purification et de valorisation du biogaz est une forme très prometteuse d'économie circulaire qui contribue à la réduction des gaz à effet de serre et pourra alimenter les solutions pour le transport zéro émission de demain.

• Source : Air Liquide, 18/04/2016.



## L'Union des professeurs de physique et de chimie

Une association d'enseignants au service des enseignants

Tous les Bup de 1907 à ce jour en téléchargement gratuit pour toute adhésion et abonnement

Publication numérique mensuelle avec impression papier trimestrielle



Consultation du Bup en ligne par articles et par numéro avec BupDoc

- ◆ Pour tous : 1907 → 2008
- ◆ Pour les abonnés : 2009 → 2016



Un congrès organisé chaque année par une académie différente



Le site : <http://www.udppc.asso.fr>

<p><b>Espace Labo</b></p> <p>Textes statutaires et documents</p> <p>Gestion du laboratoire...</p>	<p><b>Espace Collège</b></p> <p>Programmes</p> <p>Liens intéressants</p>	<p><b>Espace Lycée</b></p> <p>Enquêtes</p> <p>Programmes...</p>	<p><b>Documents thématiques</b></p> <p>Autour de la classification périodique</p> <p>Météologie...</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

Siège social et courrier : 42 rue Saint-Jacques - 75005 PARIS  
Tél. : 01 40 46 83 80 - Fax : 01 46 34 76 61 - [secretariat.national@udppc.asso.fr](mailto:secretariat.national@udppc.asso.fr)