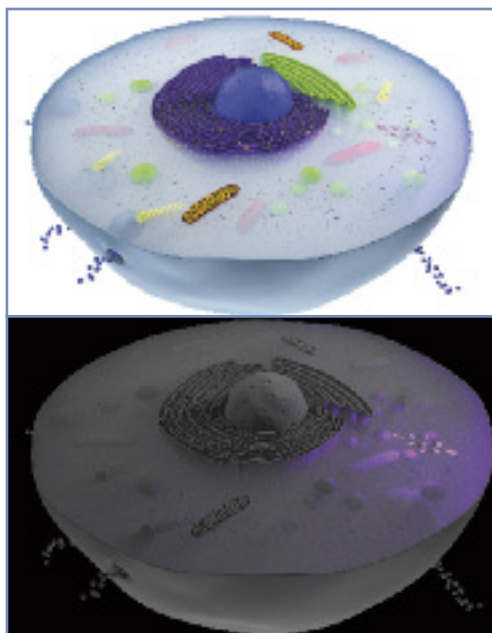


Recherche et développement

Observer le vivant en temps réel sous un nouvel éclairage



Dans le domaine du visible (dessus), les éléments de la cellule possèdent une fluorescence naturelle qui rend difficile la distinction avec le signal de fluorescence émis par un marqueur spécifique. L'autofluorescence étant moindre, voire inexistante dans le domaine du proche infrarouge, cela permet de distinguer et localiser de façon non ambiguë le signal de fluorescence émis par le nouveau marqueur à base de lanthanides (dessous). © CBM/Thomas Jullien.

L'imagerie de fluorescence est une technique émergente dans le domaine des applications biomédicales : elle permet d'observer et suivre une cible spécifique (constituants de la cellule, agent pathogène, principe actif...) tant dans une cellule que dans un organisme entier, en temps réel et de manière non invasive. Pour ce faire, on utilise des marqueurs : des molécules fluorescentes qui vont cibler les parties que l'on souhaite voir et les mettre en relief lors de l'observation.

La limite à ces observations provient de la fluorescence naturelle des composants biologiques qui vient parasiter le signal émis par les agents d'imagerie. Utiliser la lumière proche infrarouge permet de s'affranchir de ce phénomène. En effet, ce type de lumière interagit moins avec les composants des tissus, ce qui permet d'améliorer la qualité des images et d'augmenter la sensibilité de détection. Actuellement, il existe très peu de marqueurs fluorescents efficaces pour l'imagerie biologique dans le proche infrarouge. Les quelques agents commerciaux disponibles sont souvent très sensibles à la lumière et se dégradent très vite, provoquant la disparition de leur fluorescence (photoblanchiment), ou sont relativement toxiques.

Les molécules à base de lanthanides émettent un signal de fluorescence très faible dans le proche infrarouge, ce qui rend leur utilisation pour l'imagerie impossible. Le défi relevé ici par des chercheurs du Centre de biophysique moléculaire du CNRS à Orléans (CBM) dirigés par Stéphane Petoud, chercheur à l'Inserm, en collaboration avec l'Université de Pittsburgh, a été de développer un composé dont la structure va permettre de multiplier le nombre de lanthanides par unité de volume afin d'augmenter considérablement la sensibilité de détection [1].

Ce sont grâce à des MOF (« metal-organic frameworks ») que les scientifiques ont pu obtenir une fluorescence significative de ces composés dans le proche infrarouge. Il a été montré que ces composés à base de lanthanides luminescents ont une faible toxicité et une bonne résistance dans l'eau, élément essentiel pour des applications en biologie. La stratégie développée a permis d'obtenir les premières images de microscopies avec des composés à base de lanthanides luminescents émettant dans le proche infrarouge en cellules vivantes.

Ce travail est le fruit d'une recherche multidisciplinaire à l'interface entre la chimie, la biologie et la physique. Ces premiers résultats sont très prometteurs pour le développement d'agents d'imagerie efficaces dans le proche infrarouge utilisables en recherche biologique et à terme, en clinique.

• Source : CNRS, 07/10/13.

[1] A. Foucault-Collet, K.A. Gogick, K.A. White, S. Villette, A. Pallier, G. Collet, C. Kieda, T. Li, S.J. Geib, N.L. Rosi, S. Petoud, Lanthanide near infrared imaging in living cells with Yb³⁺ nano metal organic frameworks, *PNAS*, 2013, doi: 10.1073/pnas.1305910110.

Industrie

Les lauréats des Prix Pierre Potier et ChemStart'Up 2013

Le prix Pierre Potier récompense chaque année les meilleures innovations en chimie en faveur du développement durable. Pour cette 8^e édition, le jury a attribué deux trophées et trois médailles :

• **Trophée** (catégorie Produit) à **Arkema**



© UIC.

pour son **Rilsan® haute température**, un polymère de haute performance issu de matières premières végétales. Ce thermoplastique, fruit de plus de cinq ans de travail, est le premier polyphthalamide du marché résistant aux hautes températures et aux fluides agressifs. Flexible et extrudable, il permet de remplacer entièrement le métal ou le caoutchouc des tubulures utilisées dans l'automobile, le transport et dans certaines applications industrielles. Avec des coûts de fabrication réduits, ce produit répond aux exigences de durée de vie des pièces automobiles et au défi actuel d'alléger le poids des véhicules.

• **Trophée** (catégorie Procédé) à **Diverchim** pour une **gamme de réactifs « cyclopropane »** destinés aux industries pharmaceutiques et cosmétiques. Obtenus selon un procédé plus respectueux de l'environnement faisant intervenir un produit issu de la glycine, un acide aminé naturel et un catalyseur recyclable, le procédé ne génère que de l'azote non polluant et le produit est isolé facilement sans purification complexe, permettant une économie substantielle de solvants organiques polluants. Ce procédé a d'ores et déjà permis à Diverchim de proposer une synthèse alternative eu Tasimeltéon™ développé par Bristol-Myers-Squibb/vanda Pharmaceuticals pour le traitement de l'insomnie.

• **Médaille** (catégorie Procédé) à **BASF** pour un **processus de mise en peinture** d'une caisse automobile en gamme courte seconde génération. L'innovation de la première génération se manifestait par la suppression de la couche d'apprêt et de sa cuisson dans des étuves. Pour cela, deux couches de plus faibles épaisseurs sont appliquées sans séchage intermédiaire et directement sur la couche de cataphorese : une véritable révolution du procédé de mise en peinture. La seconde génération se traduit par une modification du séquençage des couches, l'optimisation de la formulation de la couche de protection et évite les défauts de séchage entre les deux couches. Ce procédé de mise en peinture, entièrement en phase aqueuse, réduit davantage l'impact environnemental sur l'ensemble de la chaîne : réduction de la quantité de peinture utilisée, réduction des émissions de dioxyde de carbone jusqu'à 20 % et de la consommation énergétique jusqu'à 25 %. Soutenue par l'industrie automobile, en particulier par PSA Peugeot Citroën, cette nouvelle gamme de mise en peinture est

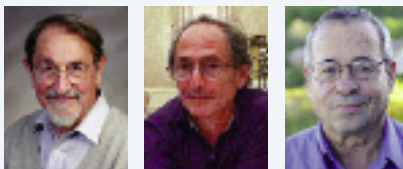
d'ores et déjà en cours de déploiement industriel sur un de leurs sites en Chine. Ce constructeur réfléchit à développer la technologie gamme courte seconde génération sur ses lignes en France.

• **Médaille** (catégorie Produit) à **SEPPIC**, filiale du groupe Air Liquide (activité santé), pour son **hydrotrope SIMULSOL SL7G**, un heptyl glucoside efficace et biosourcé, qui bénéficie d'un procédé de fabrication respectueux des principes de la chimie verte. Le développement de formules détergentes efficaces requiert des associations complexes de tensioactifs, sels, charges et adjuvants divers. De telles formules ne peuvent être stables sans l'intervention de produits hydrotropes qui favorisent la compatibilité de l'ensemble des ingrédients. Disponible sous forme concentrée (supérieure à 70 %), performant même utilisé à faibles doses, tant en milieu acide qu'alcalin, cet hydrotrope est en outre rapidement biodégradable, limitant ainsi son impact environnemental.

• **Médaille** (catégorie création Start-up) à **Biolie**, créée en janvier 2012, pour son **procédé d'extraction enzymatique en phase aqueuse d'huile et d'actifs d'origine végétale**. Les enzymes, qui facilitent la déstructuration des parois végétales et contribuent ainsi à la libération des composés des végétaux, constituent une alternative à l'extraction au solvant. Cette solution permet de valoriser tous les produits issus du procédé (huile, actifs végétaux et farines protéiques) dans un concept de bioraffinerie, pour des applications dans les marchés des cosmétiques, des compléments alimentaires et de l'agroalimentaire. Soutenue par l'Ademe et OSEO, cette jeune start-up propose à ses clients un service allant de la R & D à la production d'ingrédients naturels.

• **Prix ChemStart'Up 2013 : Innoveox, pour le traitement d'effluent organiques**. Organisé dans le cadre de l'ouverture en 2011 de la plateforme ChemStart-Up destinée à accueillir de jeunes entreprises innovantes en chimie fine/chimie des matériaux, ce prix associé au Prix Potier récompense une jeune entreprise chimique dont l'innovation présente de réelles perspectives de développement industriel et donc de création d'emplois. Créée en 2008, Innoveox bénéficie d'un partenariat avec le CNRS et l'Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux (ICMCB). Mise au point par le professeur François Cansell, cette rupture technologique permet de détruire définitivement et totalement des déchets

Prix Nobel 2013 : la chimie théorique à l'honneur



M. Karplus, M. Levitt et A. Warshel.

Le Prix Nobel de chimie récompense cette année **Martin Karplus** (Strasbourg et Harvard), **Michael Levitt** (Stanford) et **Arieh Warshel** (University of South California) pour le **développement de modèles multi-échelle pour les systèmes chimiques complexes**.

Martin Karplus, qui partage son temps depuis de nombreuses années entre Harvard et Strasbourg où il est professeur à l'Institut de Science et d'Ingénierie supramoléculaires (ISIS) fondé par Jean-Marie Lehn, est incontestablement l'un des pères fondateurs de la simulation moléculaire appliquée aux systèmes biologiques. Il continue de développer des méthodes de simulation avancées, en particulier pour l'étude des mécanismes fonctionnels dans des ensembles biologiques, pour la compréhension des moteurs moléculaires et les calculs d'énergies impliquées dans les modifications de structures d'édifices complexes comme l'hémoglobine. Au cours des nombreuses années qu'il a passées en France – à Paris puis à Strasbourg –, il a développé de fructueuses collaborations avec des scientifiques français.

liquides organiques aqueux tout en récupérant 100 % de l'eau propre contenue dans l'effluent. Le procédé permet également de récupérer les métaux et ne dégage pas de gaz toxique ou d'odeur. De plus, les unités de traitement sont transportables sur site et évitent les dangers et le coût de déplacement des déchets spéciaux. Ce prix récompense un long travail entrepris aux côtés de Total R & D et Total E & P à Lacq pour la destruction de résidus pétroliers 100 % organiques, avec à la clé de nombreuses applications et un nouveau brevet. Cette première mondiale a donné lieu à la signature d'un premier contrat de service entre la start-up et Total E & P.

Les prix ont été remis le 10 septembre lors d'une cérémonie au Ministère de l'Industrie en présence d'Yves Chauvin, prix Nobel de chimie 2005, de Philippe Goebel, président de l'Union des Industries Chimiques (UIC), de François Rocquet, représentant la Fédération pour les sciences de la Chimie (FFC), et d'Arnaud Montebourg, Ministre du Redressement productif, qui a rappelé l'importance de la chimie et rendu hommage aux ingénieurs, chercheurs, industriels... qui participent activement à l'innovation, clé du développement de l'industrie française.

Roselyne Messal

Total réorganise son site de Carling

Pour adapter la plateforme pétrochimique de Carling en Lorraine et restaurer sa compétitivité, Total prévoit d'y investir 160 millions d'euros d'ici 2016. De nouvelles activités sur les marchés en croissance des résines

d'hydrocarbures (Cray Valley) et des polymères devraient ainsi être développées, et le vapocraqueur actuel, lourdement déficitaire, arrêté durant le second semestre 2015.

Carling deviendra ainsi le centre européen de l'activité résines d'hydrocarbures et accueillera les activités européennes de R & D, ainsi qu'une nouvelle unité de production de résines C4 (résines technologiques à forte valeur ajoutée utilisées dans l'industrie automobile) destinée à capter la croissance des marchés des additifs pour écrans tactiles, pneus de haute performance et lubrifiants. L'unité de résines de commodités C9 utilisées pour les adhésifs et les revêtements sera transformée pour produire des résines transparentes et sans odeur pour des applications « haut de gamme » (Waterwhite).

En ce qui concerne les polymères, le groupe prévoit la création d'une unité de thermoplastique (polypropylène compound) pour répondre à la demande de matériaux innovants pour le marché de l'automobile. Un investissement de capacité confortera le leadership du site dans le polystyrène en Europe. Enfin, il est prévu de moderniser l'unité de production de polyéthylène pour fournir en matériaux plastiques avancés le marché médical et celui des câbles électriques.

Total annonce s'engager à conduire ce redéploiement industriel sans aucun licenciement (le site compte actuellement 554 postes ; 344 seraient maintenant à compter de 2016, dont 110 créés du fait des nouveaux projets industriels), avec l'objectif de maintenir un ancrage industriel fort et pérenne en Lorraine.

• Source : Total, 04/09/13.