

Signature de l'accord créant le Prix binational France-Chine



C. Carret, DR.

En clôture du symposium franco-chinois « Recent advances in material sciences » qui s'est tenu (sur invitation) le 14 octobre à l'Université Pierre et Marie Curie, les présidents de la Chinese Chemical Society (CCS) et de la Société Chimique de France, Jiannian Yao et Olivier Homolle, ont signé au siège de la SCF l'accord régissant l'attribution d'un prix binational entre la CCS et la SCF, intitulé « China-France Chemistry Lectureship Award ». Analogue dans sa démarche et sa mise en œuvre à ceux associant la SCF avec des sociétés consœurs européennes (GDCh pour l'Allemagne, PTC pour la Pologne, RSC pour le Royaume-Uni, RSEQ pour l'Espagne et SCI pour l'Italie), ce prix sera attribué par la CCS en 2014 et par la SCF en 2015.

À cette occasion, Olivier Homolle a remis la Médaille du Centenaire de la SCF à la Chinese Chemical Society, en la personne de son président le professeur Yao, en témoignage de l'amitié et du développement de la coopération entre chimistes chinois et français.

La première promotion des « Membres distingués »

Le 24 juin dernier, le Conseil d'administration avait entériné le projet des « Membres distingués », destiné à récompenser chaque année des membres de la SCF ayant contribué au rayonnement de la chimie et au développement d'actions impliquant la SCF. Ils sont répartis en membres distingués junior (âgés de moins de 45 ans), nommés pour cinq ans, et membres distingués senior (plus de 45 ans). Sur la base de propositions des entités opérationnelles, la promotion 2013 établie par le Bureau comprend 26 membres distingués senior et 19 membres distingués junior qui sont respectivement :

- *Membres distingués senior* : Christian Amatore (Paris), Florence Babonneau (Paris), Alain Berthod (Lyon), Pierre Braunstein (Strasbourg), Patrick Couvreur (Châtenay-Malabry), Jean-Baptiste Donnet (Mulhouse), Jean-Pierre Dutasta (Lyon), Odile Eisenstein (Montpellier), Marc Fourmigué (Rennes), Micheline Izbicki (Le Havre), Henri Kagan (Orsay), Jacques Lacoste (Aubières), Yannick Landais (Talence), Dominique Langevin (Orsay), Marie-Claire Lasne (Caen), Gilbert Lassalle (Toulouse), Armand Lattes (Toulouse), Jean-Marie Lehn (Strasbourg), Jean Normant (Paris), Christel Pierlot (Lille), Françoise Plénat (Montpellier), Jean-Louis Rivail (Nancy), Jean Rodriguez (Marseille), Abderrahmane Tadjedine (Orsay), Heindirk Tom Dieck (Francfort), Rose-Noëlle Vannier (Villeneuve d'Ascq).

- *Membres distingués junior* : Xavier Bataille (Paris), Fouzia Boulmedais (Strasbourg), Didier Bourissou (Toulouse), Jean-Michel Chezal (Clermont-Ferrand), Jeanne Crassous (Rennes), Franck Dumeignil (Villeneuve d'Ascq), Fabien Gagosz (Palaiseau), Didier Gigmes (Marseille), Marie Guitou (Marne-la-Vallée), Michael Holzinger (Grenoble), Ivan Huc (Bordeaux), Audrey Jeanjean (Montpellier), Boris Lakard (Besançon), Marc Mauduit (Rennes), Olivier Maury (Lyon), Benjamin Rotenberg (Paris), Thierry Sifferlen (Strasbourg), Jean-Luc Vasse (Reims), Matias Velasquez (Pessac).

Le Bureau de la SCF

Prix des divisions 2013

Catalyse



• Benoît Louis

Chargé de recherche au CNRS, Benoît Louis (38 ans) effectue ses recherches au Laboratoire de Synthèse et Réactivité Organiques et Catalyse, à l'Institut de Chimie de l'Université de Strasbourg (UMR 7177).

Après une thèse à l'École polytechnique fédérale de Lausanne, sous la direction d'Albert Renken, portant sur le développement de lits catalytiques structurés à base de zéolithes pour effectuer des oxydations ménagées en phase gazeuse, il a rejoint en 2002 le groupe de Jean Sommer à Strasbourg pour un séjour postdoctoral durant lequel il a développé une méthode de caractérisation de l'acidité de Brønsted de divers solides utilisant le marquage isotopique H/D. Après un ATER à l'École de Chimie, Polymères et Matériaux de Strasbourg, il entre au CNRS en 2004 en qualité de chargé de recherche au Laboratoire des Matériaux, Surfaces et Procédés pour la Catalyse (UMR 7515).

Ce chercheur multidisciplinaire, assez « touche à tout » dans le domaine de la catalyse hétérogène, développe des voies de synthèse de zéolithes à façon pour des applications en catalyse acide, se focalisant sur un design à triple échelle allant du site actif au réacteur.

Depuis 2010, au sein de l'Institut de Chimie, dans l'équipe de Patrick Pale, ce jeune chercheur applique ses travaux de conception sur mesure de zéolithes à la chimie organique. En effet, un dopage maîtrisé du solide poreux par des métaux (Cu, Ni, Ag, Sc) permet de réaliser des réactions de chimie organique de manière plus écocomppatible.

Benoît Louis compte près de 80 publications, 2 brevets et de nombreuses communications orales et posters.

Chimie analytique

Prix jeune chercheur



• Michael Holzinger

Michael Holzinger travaille depuis plus d'une décennie dans le domaine de la fonctionnalisation des nanotubes de carbone

et a gagné au niveau international une grande réputation dans la communauté de la recherche en nanosciences grâce à ses inventions de plusieurs méthodes de fonctionnalisation.

Depuis son entrée au CNRS comme chargé de recherche au Département de Chimie Moléculaire (UMR 5250) en 2006, il vise le développement de biocapteurs et biopiles à base de nanotubes de carbone fonctionnalisés. En effet, les propriétés exceptionnelles des nanotubes de carbone en termes de conductivité et de porosité en ont fait un matériau très prometteur pour l'immobilisation de biomolécules, conduisant à de nombreuses applications dans les biocapteurs. Michael Holzinger a développé des méthodes originales de fonctionnalisation des nanotubes (principalement non covalente ou par voie électrochimique) afin de les rendre compatibles avec les biomolécules dans des conditions physiologiques. Il a également su étendre son expertise à d'autres nanomatériaux de carbone, comme par exemple le graphène. Il a de plus conçu et adapté de nouvelles approches pour immobiliser des unités réceptrices biologiques sur des électrodes, principalement nanostructurées, par greffage covalent,

interactions supramoléculaires ou par piégeage dans un polymère. Un autre axe de sa recherche concerne la connexion électrique entre nanotubes et enzymes pour la bioconversion d'énergie.

Chimie-physique

Prix d'instrumentation



• Uli Schmidhammer

Figure : Défauts dans une liaison adhésive entre plastiques révélés par imagerie THz impulsionnelle du LCP. Les inclusions d'air et le décollement sont détectés. Taille de l'image : 80x40 mm ; durée d'acquisition : 10 secondes. © LCP.

Après un doctorat à la Faculté de physique de Ludwig-Maximilians Universität, Uli Schmidhammer a rejoint en 2006 le Laboratoire de Chimie Physique (LCP, UMR 8000, Université Paris-Sud, Orsay). Ses travaux de recherche portent essentiellement sur la physique et la chimie induite par rayonnement, en particulier le transfert de charge et les processus de solvatation. Ses études expérimentales sont souvent liées à la conception de méthodes spectroscopiques adaptées à la technologie de pointe de l'accélérateur ELYSE.

Situé entre l'infrarouge et les micro-ondes, le rayonnement électromagnétique térahertz (1 THz = 10^{12} Hz) combine les avantages de ces régions spectrales telles qu'une faible diffusion et une résolution spatiale submillimétrique. De manière non invasive, il peut pénétrer les matériaux diélectriques, même si ceux-ci sont opaques dans le visible ou l'infrarouge. La spectroscopie THz dans le domaine temporel (THz TDS) utilise des impulsions THz picosecondes dont le champ électromagnétique est reconstitué par interaction avec une impulsion optique femtoseconde point par point dans le domaine temporel. En plus de l'amplitude de l'impulsion, cette approche donne accès au temps du vol, et par la transformation de Fourier aux spectres de l'amplitude et de la phase sur une large gamme spectrale. Cette multitude d'informations offre diverses applications par spectroscopie et imagerie 3D ainsi que leur couplage qui vont au-delà des investigations permises par les techniques alternatives. Cependant, l'inconvénient des méthodes conventionnelles réside dans la mesure répétitive, au moyen d'un translateur utilisé

comme retard optique. La durée élevée de la mesure – typiquement sur l'échelle des secondes – rend le dispositif répétitif sensible aux perturbations de l'environnement.

Le spectromètre THz du LCP réduit le temps d'acquisition de plus de sept ordres de grandeur par rapport aux spectromètres les plus modernes sur le marché. Il utilise le spectre temporellement étiré d'un supercontinuum comme axe de temps sur lequel l'impulsion THz est inscrite par l'effet électro-optique. La détection équilibrée polychromatique des deux états de la polarisation du continuum permet une sensibilité comparable aux dispositifs répétitifs. La mesure s'effectue à haute cadence (1 kHz) et avec une extrême stabilité sans utiliser d'éléments mobiles. Initialement conçue pour la caractérisation des impulsions d'électrons, la technologie du détecteur monocoupe brevetée* permet maintenant d'exploiter le potentiel du THz TDS pour suivre des processus rapides ainsi que des objets transitoires, également en milieu industriel. Le spectromètre THz ultrarapide est mis à disposition par la nouvelle plateforme du LCP, réalisée avec l'assistance de Pierre Jeunesse.

*WO 2009106728 A1, V. De Waele, U. Schmidhammer, UMR 8000.

• Benoît Limoges et Damien Marchal



Détecter, quantifier et analyser l'ADN d'une cible biologique (bactérie, virus, cellule...) est un enjeu majeur dans de nombreux domaines des sciences du vivant. Parmi les différentes méthodes de détection d'ADN, les techniques de PCR en temps réel, couplant amplification exponentielle d'acides nucléiques *in vitro* et détection par fluorescence, sont connues pour être les plus rapides (< 2 h), sensibles (détection de quelques copies d'un ADN viral dans un échantillon biologique complexe), spécifiques (mise en évidence d'une mutation) et simples d'utilisation (une seule étape). Mais en raison de la mise en œuvre d'une détection optique par fluorescence (permettant ainsi de suivre *in situ* la réponse de marqueurs fluorescents), ces dispositifs analytiques souffrent d'un coût d'acquisition instrumental élevé, mais aussi d'une maintenance et utilisation onéreuses.

Par ailleurs, de par leur conception, ils s'avèrent difficilement transportables. Pour remédier à ces inconvénients, Benoît Limoges, directeur du Laboratoire d'Électrochimie moléculaire (UMR CNRS 7591), et Damien Marchal, maître de conférences (Université Paris Diderot), ont imaginé, conçu puis développé un dispositif (prototype) de PCR en temps réel reposant sur une détection électrochimique *in situ*. Le principe consiste à suivre, pendant l'amplification PCR de la séquence cible, la décroissance exponentielle de la réponse électrochimique d'une sonde redox libre capable de s'intercaler au fur et à mesure de l'amplification dans l'ADN double brin amplifié. L'instrument se compose d'un thermocycleur avec un bloc de chauffe à effet Peltier, à plat, sur lequel vient se positionner une microplaque formée de 48 micro-puits électrochimiques indépendants (équipés chacun, sur leur fond plat, de trois électrodes sérigraphiées), le tout étant relié à une simple carte électronique (potentiostat) capable d'interroger (par multiplexage) le contenu de l'ensemble des micro-puits à l'aide d'une technique de voltamétrie à vague carrée. Ce dispositif permet de suivre en temps réel et en parallèle jusqu'à 48 solutions PCR. Avec ce premier développement, il a été possible de démontrer des performances analytiques (limite de détection < 10 copies par puits ; dynamique de concentration > à 8 ordres de grandeurs) proches de celles obtenues avec des appareils commerciaux équipés d'une détection de fluorescence. Le faible coût instrumental mais aussi le faible coût de fabrication des microplaques électrochimiques, ainsi que la possibilité de miniaturiser et d'intégrer le tout dans un appareillage robuste, de faible encombrement, ouvrent des perspectives très prometteuses pour l'exploitation de cette nouvelle technologie dans de nombreux domaines nécessitant la détection rapide, sensible et spécifique d'ADN.

Ce travail a donné lieu à plusieurs brevets et publications scientifiques [1]. Le droit de licence a été acheté par la start-up Easy Life Science* qui développe actuellement une première solution industrielle destinée à équiper les laboratoires de recherche des sciences du vivant.

[1] Deféver T., Druet M., Evrard D., Marchal D., Limoges B., Real-time electrochemical PCR with a DNA intercalating redox probe, *Anal. Chem.*, 2011, 83, p. 1815.

*www.elice.fr