

## Distinctions

### Le prix Nobel de chimie 2009 met la biochimie à l'honneur



Le prix Nobel de chimie récompense cette année à parts égales l'Israélienne Ada Yonath et les Américains Venkatraman Ramakrishnan et Thomas Steitz pour leurs descriptions de la structure tridimensionnelle et de la fonction du ribosome, acteur essentiel de la synthèse des protéines. Cette découverte permet d'avancer sur la recherche de nouveaux antibiotiques. Nous reviendrons sur leurs travaux dans le numéro de janvier prochain.

### Prix Irène Joliot-Curie 2009 pour une chimiste

Depuis 2001, le prix Irène Joliot-Curie honore des femmes au parcours scientifique remarquable et a pour ambition de promouvoir la place des femmes dans la recherche et la technologie en France. Quatre catégories sont dotées chacune de 10 000 € (Femme scientifique de l'année, Jeune femme scientifique, Parcours femme d'entreprise, Mentorat). Le prix « **Parcours femme entreprise** » qui récompense une femme ayant su mettre son excellence scientifique et technique au service d'une carrière vouée à la recherche en entreprise ou qui a contribué à créer une entreprise innovante, a été décerné cette année à **Malika Haimeur**, ingénieur chimiste qui dirige depuis avril 2007 les sites Sanofi-Aventis de Mourenx (Pyrénées-Atlantiques) et de Sisteron (Alpes de Haute-Provence), l'un des plus importants de la région PACA dans le domaine de la chimie pharmaceutique. Elle a la responsabilité de près d'un millier de personnes et gère, entre autres, les achats, les expéditions et la sécurité des sites.

Notons que la « **Femme scientifique de l'année** » n'est autre que **Michèle Leduc**, directrice de l'Institut Francilien de Recherche sur les Atomes Froids (GIS IFRAF) et présidente de la Société Française de Physique, qui se consacre depuis 1993 au domaine des atomes ultrafroids d'hélium 4 métastable.

## Recherche et développement

### Le spectromètre de RMN le plus puissant au monde

Le plus puissant spectromètre de RMN commercialisé au monde a été inauguré le 12 octobre dernier au Centre de résonance magnétique nucléaire à très hauts champs\* (CRMN, CNRS/École Normale Supérieure de Lyon/ Université Claude Bernard Lyon 1), dirigé par Pierre Toulhoat.

Unique en Europe, le CRMN a été inauguré en 2008 avec le but de développer des méthodes innovantes de spectroscopie par RMN. Déjà équipée de plusieurs spectromètres de pointe, cette plate-forme européenne va bénéficier maintenant des capacités de l'Avance™ 1000 de la société Bruker, capable de générer un champ magnétique de 23,5 Tesla, correspondant à une fréquence proton de 1 GHz. Ces caractéristiques vont permettre d'obtenir une plus grande résolution et une meilleure lisibilité des spectres RMN. Avec l'acquisition de ce nouvel équipement, le laboratoire européen offre à la communauté scientifique internationale une finesse d'analyse de la matière unique.

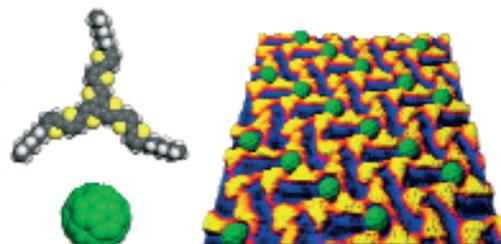
Depuis trente ans, les améliorations successives des techniques de RMN ont à chaque fois conduit à de nombreuses découvertes. Ce nouveau bond technologique est donc très attendu par des équipes de recherche travaillant sur une multitude de problèmes fondamentaux. Les collaborations déjà amorcées avec le CRMN tant au niveau local qu'international (Angleterre, Allemagne, Portugal, Italie, République tchèque, États-Unis...) permettent d'espérer des percées rapides et importantes, notamment pour :

- la recherche en diagnostic précoce et nouveaux traitements, en particulier contre le cancer avec le Cancéropôle Lyon Auvergne Rhône-Alpes ;
  - l'étude de l'architecture et de la dynamique des protéines avec l'Institut de biologie et de chimie des protéines (CNRS/Université Claude Bernard Lyon 1) ;
  - l'étude des matériaux, dont les nanomatériaux et les produits pharmaceutiques ;
  - les analyses toxicologiques et le domaine de l'environnement, notamment avec le pôle de compétitivité Axelera (chimie et environnement).
- Le CRMN, en partenariat avec d'autres plates-formes RMN à très hauts champs, prend part à un réseau européen d'infrastructures de recherche

offrant accès à ses appareillages de pointe à une communauté diverse de scientifiques. Le CRMN a été financé par la région Rhône-Alpes et l'État à hauteur de 50 % et le spectromètre a coûté 11 millions d'euros.

\* Source : CNRS, 09/10/2009.  
\*[www.ens-lyon.fr/crmn/crmn/index.html](http://www.ens-lyon.fr/crmn/crmn/index.html)

### Un jeu de billes à l'échelle moléculaire



© 2009 American Chemical Society

Des chercheurs du laboratoire Nanostructures et semi-conducteurs organiques (CNRS/CEA/UPMC)\* jouent aux « nano-billes » au profit de l'électronique moléculaire. Ils ont tout d'abord créé un « tamis » moléculaire doté de grandes et de petites cavités à partir d'une molécule « hôte » en forme d'étoile. Puis ils y ont introduit des « billes » de fullerène. Résultat : les billes viennent se loger dans les grandes cavités correspondant à leur taille. Normal ? Oui, s'il s'agissait de vraies billes, mais à l'échelle du nanomètre, cela requiert beaucoup de maîtrise dans la manipulation des molécules\*\*. Les chercheurs ont ainsi réalisé une inclusion sélective.

Cette découverte laisse entrevoir des applications en électronique : le tamis hôte est un semi-conducteur de type p et la « bille » est un semi-conducteur de type n : le super-réseau est donc un assemblage périodique de jonctions p/n. Or, ces jonctions sont à la base des cellules photovoltaïques, qui transforment l'énergie solaire en énergie électrique et dont le rendement est proportionnel à la surface des jonctions. L'architecture du super-réseau qui concentre les nano-jonctions dans une surface minimale est de bonne augure. Reste à mettre en évidence « l'effet photovoltaïque » : les chercheurs sont en train de mettre en place une expérience où le super-réseau sera soumis à un faisceau de lumière visible sous la pointe d'un microscope à effet tunnel, afin de mesurer le courant électrique produit.

Les résultats ont été publiés dans le *JACS* en septembre dernier et ont fait l'objet de la couverture du journal [1].

\* Source : CNRS, 29/09/2009.  
\*En collaboration avec le Laboratoire d'ingénierie

moléculaire d'Angers (Université d'Angers/CNRS).  
 \*\*Les chercheurs ont utilisé le phénomène d'auto-organisation : certaines molécules organiques, lorsqu'on les dépose sur une surface solide, sont capables de s'organiser spontanément sous l'effet des liaisons faibles molécule/molécule et molécule/substrat.

[1] Piot L., Sully F., Tortech L., Nicolas Y., Blanchard P., Roncali J., Fichou D., Long-range alignments of single fullerenes by site-selective inclusion into a double-cavity 2D open network, *J. Am. Chem. Soc.*, 2009, 131(36), p. 12864.

## Enseignement et formation

### Enquête 2009 du CNISF sur les ingénieurs chimistes

Les résultats de la 20<sup>e</sup> enquête socio-économique sur la situation des ingénieurs (salaires, avantages, positionnement...) réalisée par l'Observatoire des ingénieurs du Conseil national des ingénieurs et des scientifiques de France (CNISF) et à laquelle 47 000 ingénieurs ont répondu, dont 5 000 chimistes, ont été publiés en juin 2009. Le rapport est proposé dans une brochure de synthèse et dans un document électronique détaillé (au prix de 8 euros)\*.

\*<http://enquete.cnisf.org/resultats.htm>

### Réflexions sur l'enseignement des sciences en Europe

En 2008, Jonathan Osborne et Justin Dillon (King's College, Londres) ont rédigé un rapport, « *Science education in Europe: critical reflections* »\*, rendant compte des réflexions qui se sont tenues lors de deux séminaires organisés par la Fondation Nuffield et rassemblant neuf pays européens. Ils ont identifié les similitudes et les différences dans la façon d'aborder les sciences dans l'enseignement secondaire des pays européens participants. L'examen des programmes, des méthodes pédagogiques et des modes d'évaluation laissent apparaître certains défauts, mais les auteurs considèrent que c'est le manque de renouvellement de cet enseignement qui est à l'origine de la désaffection des jeunes pour les carrières scientifiques : il convient de réinventer l'enseignement des sciences, de le rendre plus porteur de sens en pointant les évolutions scientifiques et technologiques de la société.

*Le Bup* a publié quelques extraits traduits du rapport dans son dernier numéro.

\* [www.nuffieldfoundation.org/fileLibrary/pdf/Sci\\_Ed\\_in\\_Europe\\_Report\\_Final.pdf](http://www.nuffieldfoundation.org/fileLibrary/pdf/Sci_Ed_in_Europe_Report_Final.pdf)

## La chimie au quotidien

### Nanotechnologies : le débat est lancé !

Les nanoparticules et les nano-objets mis en œuvre par les nanotechnologies sont des assemblages d'atomes ou de molécules ayant au moins une dimension inférieure à 100 nm (1 nm = 10<sup>-9</sup> m). À cette échelle, la matière présente souvent des propriétés physiques et chimiques particulières qui font tout l'intérêt des nanotechnologies, mais qui soulèvent aussi beaucoup de questions sur les risques engendrés car « *les travailleurs, les consommateurs et l'environnement sont d'ores et déjà potentiellement exposés à des substances dont on ne connaît les effets à plus ou moins long terme ni sur la santé de l'homme ni sur les écosystèmes*<sup>(1)</sup>. » Alors que les nanotechnologies sont largement méconnues du grand public, leur usage est pourtant déjà très répandu dans notre vie quotidienne : on estime aujourd'hui qu'environ 800 produits contenant des nanomatériaux sont présents sur le marché dans les domaines de l'électronique (stockage et transmission de l'information), des applications médicales, des matériaux de construction, des cosmétiques, de l'habillement ou des transports. Et le champ des applications à venir de cette « révolution technologique » semble immense... Au niveau mondial, les études disponibles tablent sur un marché de 450 à 1 850 milliards d'euros d'ici 2015 et plusieurs centaines de milliers d'emplois pourraient en dépendre en France. Ces perspectives suscitent une intense compétition au niveau mondial, notamment en R & D. Les fonds européens consacrés aux nanosciences et aux nanotechnologies s'élevaient à 530 millions d'euros en 2006 (1,77 milliards de dollars aux États-Unis la même année !). La France, qui a financé avec l'ANR des programmes à hauteur de 83 millions d'euros en 2008, se classe au 5<sup>e</sup> rang mondial en nombre de publications scientifiques sur ces sujets et de grands axes de recherche prioritaires ont été définis : micro/nano électronique, biologie et santé, énergie, et... maîtrise de l'impact éventuel de ces nouvelles technologies<sup>(2)</sup>.

C'est pourquoi, en application des engagements du Grenelle de l'environnement, le Gouvernement a saisi la Commission nationale du débat public pour organiser un débat sur le développement et la régulation des

nanotechnologies. Pendant quatre mois, la Commission particulière du débat public animera 17 réunions partout en France<sup>(3)</sup>. Ouverts à tous (chercheurs, industriels, citoyens...) et articulés autour d'une double approche territoriale et thématique, les débats devront permettre d'éclairer les grandes orientations de l'action de l'État dans les domaines suivants : soutien à la recherche et aux innovations ; caractérisation de l'exposition et évaluation de la toxicité pour l'homme et les écosystèmes ; information et protection du salarié sur son lieu de travail ; information et protection du consommateur ; organisation du contrôle et du suivi ; gouvernance nécessaire pour accompagner le développement des nanotechnologies.

Après un premier débat le 15 octobre à Strasbourg sur le thème des matériaux nanostructurés, le dernier se tiendra le 23 février à Paris sur le thème « Éthique et gouvernance ». Compte rendu et bilan sont attendus au plus tard pour le 24 avril 2010. Dans les trois mois suivant la remise des rapports, les différents ministères « maîtres d'ouvrage » devront rendre publiques les conclusions et les suites qu'ils entendent donner.

**Roselyne Messal**

• Pour s'informer et participer :

[www.debatpublic-nano.org](http://www.debatpublic-nano.org)

(1) Extrait de la synthèse des travaux du NanoForum du CNAM, dispositif favorisant échanges et débats sur les aspects sanitaires, environnementaux et sociétaux des développements des nanotechnologies.

(2) Sources : conférence et dossier de presse, Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, 23/09/09.

(3) Calendrier et thèmes à découvrir sur le site Internet.

### Fête de la science 2009

La Fête de la science, initiée par le Ministère chargé de la Recherche il y a dix-huit ans, se déroulera partout en France **du 16 au 22 novembre**. Elle est le rendez-vous annuel des chercheurs avec le grand public, tous les curieux de sciences, tous ceux qui sont désireux de découvrir les enjeux scientifiques et les défis technologiques de demain. Thématique à l'honneur : « Aux origines de la vie et de l'Univers : quelles évolutions, quelles révolutions ? » (2009 étant l'Année mondiale de l'astronomie et aussi celle du bicentenaire de la naissance de Darwin). Expositions, démonstrations, visites de laboratoires, jeux, conférences, villages, bars des sciences, films et ateliers... vous attendent donc pendant une semaine.

• Toutes les informations sur : [www.fetedelascience.fr](http://www.fetedelascience.fr)