

A tous nos adhérents ou lecteurs

Nous vous rappelons que nous attendons des **brèves scientifiques** recueillies dans vos lectures afin d'en faire profiter la communauté de nos lecteurs :

- 10 à 15 lignes de résumés,
- la référence de l'article de base,
- une ou des formules si nécessaire
- votre signature,

à adresser par e-mail à sfc@sfc.fr (à l'attention de *L'Act. Chim.*).

Chimie francophone

Le programme d'aide à l'interprétation simultanée

Le dispositif de soutien à la traduction simultanée mis en place par la délégation générale à la langue française a pour objectif de renforcer la présence du français et du plurilinguisme dans les manifestations et colloques internationaux qui se déroulent en France.

Il concerne les manifestations qui se tiennent en France, quel que soit le secteur d'activités, que les organisateurs soient français ou étrangers, publics ou privés.

Modalités

Les demandes sont soumises à l'avis d'un expert puis examinées par une commission présidée par le délégué général à la langue française et composée de représentants des ministères chargés des affaires étrangères, de l'enseignement supérieur et de la recherche, de l'économie, de l'agriculture, des affaires sociales et de la santé, et de personnalités qualifiées.

Les critères d'évaluation sont : la qualité du colloque ou de la manifestation, son caractère international, l'intérêt du thème, et son impact sur le rayonnement de la France, le nombre des participants attendus, le nombre d'intervenants s'exprimant en français, l'importance de la couverture médiatique de la manifestation, l'engagement à publier les actes.

Les domaines des sciences mathématiques, des sciences de la vie, des sciences de la nature, de l'économie et les domaines où le français est porteur de concepts spécifiques tels que le droit, le développement et le secteur social, seront privilégiés.

L'aide est accordée pour le règlement des dépenses liées à l'interprétation à l'exclusion des frais de voyage et de séjour des interprètes.

Le montant de l'aide ne peut excéder 50 % du coût de l'interprétation.

Procédure

Les demandes sont à adresser au moins six mois avant la tenue du colloque à : La délégation générale à la langue française, 1, rue de la Manutention, 75116 Paris.

Elles doivent être accompagnées des documents suivants :

- Documents concernant l'organisme demandeur : statuts de l'organisme, liste des membres du conseil d'administration (nom, fonction), budget de l'organisme pour l'année en cours.

- Documents concernant le colloque : lieu, durée de la manifestation, programme détaillé de la manifestation, comité scientifique et comité d'organisation, budget général de la manifestation en dépenses et en recettes (en précisant les financements sollicités), montant des droits d'inscription, devis détaillé de l'interprétation, références des interprètes intervenants, tous documents permettant d'évaluer le colloque au regard des critères énoncés, indications sur les conditions dans lesquelles sont remplies les obligations prévues par l'article 6 de la loi du 4 août 1994 relative à l'emploi de la langue française.

Recherche

Nouvelles de l'IUPAC

Pour mettre en route le nouveau fonctionnement de l'IUPAC, son bureau a désigné un comité d'évaluation (evaluation committee) :

Composition and Terms of Office

- There shall be an Evaluation Committee composed of five members of the Bureau.
- The President, in consultation with the Executive Committee, shall appoint the members and designate one of them as chairman.
- The period of service of the members shall be two years.
- The Executive Director shall act as Secretary for the Committee.

Terms of Reference

- To determine the appropriate criteria for retrospective evaluation of each project.
- To evaluate all projects for conformance to plan.
- To evaluate the impact of projects on the relevant chemical community.
- To report to the Bureau, in writing, annually on the results of the evaluations done.
- To inform, after discussion in the Bureau, the National Adhering Organizations of the completed evaluations.

Le professeur Camille-Georges Wermuth (université de Strasbourg) a été nommé membre de ce comité. Nous lui adressons nos félicitations.

Comment soumettre un projet à l'IUPAC

Comme nous l'avons annoncé dans *L'Actualité Chimique* de février 1999 (p. 48-50), l'Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée (IUPAC) a entrepris une réforme de son fonctionnement.

Dans cette période de transition (1999-2001), les chimistes qui désirent faire connaître des projets, pouvant être débattus à l'échelle de la concertation internationale, doivent les faire connaître au moyen d'une procédure spéciale dont le formulaire peut être rempli sur le site web de l'IUPAC :

- <http://www.iupac.org> ou doit être demandée au secrétariat de l'IUPAC : E-mail : secretariat@iupac.org
PO Box 13757, Research Triangle Park, NC, 27709-3757, États-Unis. Fax : +1 (919) 485 8706.

Des « tambours » électroniques au séquençage de l'ADN

« Bienvenue en nanomonde »

Amplificateurs moléculaires, molécules en rotation, exploration et manipulation des microenvironnements, séquençages de l'ADN, tests immunologiques : quel physicien n'a pas rêvé un jour d'observer et de manipuler la matière atome par atome ou molécule par molécule, quand les méthodes conventionnelles analysent des milliards de milliards de molécules simultanément ? Dans un dossier publié dans l'hebdomadaire spécialisé *Science*, deux chercheurs du CNRS font le point, en collaboration avec des experts étrangers, sur 10 ans de recherches en nanosciences (12 mars 1999). A travers la microscopie à effet tunnel, pour Christian Joachim, chercheur au Centre d'élaboration des matériaux et d'études structurales de Toulouse. Et sous le regard de la microscopie optique pour Michel Orrit, chercheur au Centre de physique moléculaire et hertzienne de Talence.

En 1952, Erwin Schrödinger, prix Nobel de physique, pensait qu'aucune expérience ne pouvait être tentée sur un électron unique, un atome ou même une seule molécule. Huit ans plus tard, Richard Feynman, également prix Nobel de physique, est déjà persuadé du contraire. Dans la revue *Engineering and Science* (Caltech, 1960), le physicien explique alors qu'il n'existe pour lui aucune limite physique dans la nature à la manipulation d'atomes un par un. Dès 1974, les Américains Arieh Aviram (laboratoires d'IBM) et Mark Ratner (université de Northwestern), proposent alors d'utiliser une seule molécule avec le moins d'atomes possible pour réaliser des dispositifs électroniques. Ils exposent le principe d'un redresseur de courant électrique n'utilisant qu'une seule molécule.

Au début des années 80, la microscopie à effet tunnel (STM) et, un peu plus tard, la microscopie à force atomique (AFM), inventées par les laboratoires d'IBM, ouvrent l'accès des mesures sur un atome ou une molécule. Une sonde, la pointe ultrafine des instruments, est utilisée pour explorer la surface de l'objet par des interactions de très courtes portées et imager avec une résolution atomique et un positionnement à la surface de l'ordre de 0,1 nm. Elle caresse, balaie la structure de l'invisible matière et plonge ainsi les chercheurs dans l'intimité des molécules uniques, des atomes et des liaisons.

Dès lors, les découvertes se succèdent. Dès 1989, ces nouvelles microscopies de contact permettent de manipuler des atomes à l'unité et trois ans plus tard, des petites molécules diatomiques à très basses températures. Les mécanismes de transfert et de transport des électrons à travers une seule molécule sont de mieux en mieux compris. En 1993, Donald Eigler réalise la première nanoexpérience en assemblant en un « tambour électronique » 48 atomes de fer disposés un à un sur une surface de cuivre de 14 nm de diamètre. En 1995, Christian Joachim réalise avec Jim Gimzewski des laboratoires de recherche de la société IBM à Zurich, en Suisse, la première connexion électrique sur une seule molécule, puis, en 1996, la première manipulation à température ambiante de molécules polyatomiques à l'unité. La même année, Jim Gimzewski met au point le premier boullier moléculaire et, Donald Eigler, le premier contact électrique sur un seul atome. En 1997, la même équipe franco-suisse observe le premier amplificateur électromécanique à une seule molécule. Il s'agit du plus petit amplificateur connu à ce jour. La partie active, la molécule de carbone 60, ne mesure que 0,7 nm de diamètre. Il fonctionne à température ambiante et présente un gain en tension de l'ordre de 5. Deux chercheurs hollandais et américains, dont le prix Nobel de chimie 1996, poursuivent le travail et réalisent le premier transistor électronique unimoléculaire avec un nanotube de carbone.

Au printemps 1998 encore, les mêmes chercheurs français et suisses libèrent la rotation d'une seule et même molécule. Ils ouvrent ainsi la voie à la conception de roues moléculaires qui entreraient à terme dans la conception de moteurs moléculaires artificiels dont les dimensions seraient de l'ordre du nanomètre (*L'Act. Chim.*, août-sept. 1998, p. 87). De telles machines pourraient permettre d'explorer les frontières de la thermodynamique et augmenter le rendement des machines à notre échelle.

Parallèlement, la microscopie optique à sonde locale emboîte le pas des nanosciences et permet d'isoler des molécules uniques. Dès 1990, une équipe de Los Alamos détecte, via la fluorescence, des molécules uniques en solution liquide. La même année, Michel Orrit et Jacky Bernard du Centre de physique moléculaire optique et hertzienne de Talence détectent ces mêmes molécules dans des solides à très basses températures. Trois ans plus tard, c'est au tour de l'équipe américaine de Bell Labs de détecter ces molécules uniques dans un polymère à température ambiante, par microscopie optique en champ proche. Dès 1994, l'utilisation de la microscopie optique confocale ouvre la voie à de nouvelles applications biologiques. Par exemple, le séquençage d'une seule molécule d'ADN ou des tests immunologiques. Elle recueille la lumière en provenance d'un point unique de l'échantillon, pour une meilleure résolution spatiale des images. Enfin, très récemment, en novembre 1998, Michel Orrit et trois chercheurs créaient une source déclenchée de photons uniques, en commandant l'excitation d'une seule molécule et donc l'émission spontanée d'un photon (*Compt. R. Acad. Sci.*, 2 nov. 1998).

A l'inverse des autres techniques d'analyse, la microscopie optique sonde la matière à « distance » et invite le chercheur à pénétrer de façon très sensible, tout en douceur, à l'intérieur d'un matériau donné, mais au prix d'une perte de résolution spatiale. Ici, on ne visualise pas la matière. On détecte et on analyse la lumière émise par les molécules après irradiation par un faisceau laser et élimination des photons d'excitation. Reste au spécialiste à comparer les signaux de fluorescence émis à différents instants, pour détecter les déformations

des molécules non isolées, leur structure, leur comportement, les interactions avec l'environnement. Mais plus encore, la structure des groupes fonctionnels, des atomes, des ions ou des charges électrostatiques en place dans des structures cristallines, des polymères, certains liquides ou encore des protéines. Les experts observent ainsi « de près » le repliement d'une protéine, les interactions entre différents enzymes, entre enzymes de familles différentes, ou la dynamique des membranes. « *On peut aussi espérer isoler une sonde moléculaire dans une protéine unique. Par exemple, un canal membranaire, pour étudier son fonctionnement en temps réel, identifier le photorécepteur ou suivre le repliement de la protéine pendant sa synthèse*, explique Michel Orrit. *Mais on peut aussi envisager d'accélérer de la journée à la minute la détection d'espèces rares requises pour le séquençage de l'ADN ou les tests immunologiques* ». L'isolation optique permet de supprimer l'étape lente et fastidieuse de la multiplication des molécules avant détection.

« *La molécule devient un véritable appareil de mesure capable de sonder un environnement, de réaliser une mesure physique, une réaction chimique et d'en communiquer le résultat*, se réjouit Christian Joachim. *On devrait bientôt voir ces molécules réaliser des nanocomposants mécanique, optique ou électronique et pourquoi pas magnétique pour de futurs nanomachines. L'aventure technologique de ces nanomachines, passionnante mais difficile, ne fait que commencer* ».

- **Contacts : Christian Joachim, CNRS - Département des sciences chimiques, Cemes, Toulouse. Tél. : 05.62.25.78.35. E-mail : joachim@cemes.fr**
- **Michel Orrit, CNRS - Département des sciences physiques et mathématiques, CPMOH, Bordeaux. Tél. : 05.56.84.62.09. E-mail : orrit@yak.cpmoh.u-bordeaux.fr**

La chimie des fards dans l'Égypte pharaonique

Témoignages de la vie quotidienne de l'époque, les très nombreux objets découverts dans les tombes égyptiennes de l'antiquité continuent de révéler leurs secrets. Certains de ces sites archéologiques contenaient de véritables coffrets de maquillage, avec miroirs, épingles à cheveux et récipients comprenant encore parfois des produits cosmétiques. Ces produits de maquillage, blanc, vert, gris ou noir, étaient essentiellement formulés avec des composés de plomb. *CNRS info* n° 371 signale qu'une équipe associant le Laboratoire de recherche des Musées de France (CNRS - ministère de la Culture et de la Communication) et L'Oréal Recherche, en collaboration avec l'European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) à Grenoble, vient d'étudier 49 flacons conservés par le département des Antiquités égyptiennes du musée du Louvre. Elle a montré que deux composés, la laurionite $PbOHCl$ et la phosgénite $Pb_2Cl_2CO_3$, ne pouvaient qu'avoir été préparés par voie aqueuse ; les fines poudres blanches ainsi obtenues étaient ajoutées aux formulations des produits de maquillage. Les procédés de synthèse de ces deux composés ont été décrits par des auteurs gréco-romains au I^{er} siècle après J.-C. Ils servaient alors, en particulier, à soigner les maladies des yeux et de la peau et à laver les cheveux. Par ailleurs, différentes quantités de matière grasse étaient ajoutées aux poudres pour leur conférer des textures variables qui trouvent leurs équivalents dans les poudres libres, les fards à paupières et les crayons khôl d'aujourd'hui. Ce travail met en évidence que les hommes et les femmes ont élaboré depuis la plus haute antiquité des préparations variées pour notamment s'embellir et se protéger de l'environnement.

Le prix Paul Bunge 2000

Notre consœur allemande, la GDCh, lance un appel international pour la soumission de candidatures au prix Paul Bunge 2000 de la Hans R. Jenemann Foundation, fondation qui est administrée par la Société Chimique allemande et la Bunsen Société allemande de chimie physique.

Ce prix, dont le montant est de 10 000 DM, récompensera une publication marquante, en allemand, anglais ou français, dans tous les domaines de l'histoire de l'instrumentation scientifique.

Date limite de soumission du dossier (comprenant un curriculum vitae et la liste des publications de l'auteur) : 30 septembre 1999.

• **GDCh, Public Relations Department, PO Box 900440, D-6044 Frankfurt/Main. Tél. : +49 (69) 7917 325. Fax : +49 (69) 7917 322.**

E-mail : pr@gdch.de

Un rapport sur la matière condensée et la physique des matériaux

Le Prof. F. Bertin, attaché pour la science et la technologie à l'Ambassade de France à Washington, nous informe de la parution prochaine d'un rapport de conjoncture établi par le National Research Council et intitulé « Condensed-matter and materials physics : basic research for tomorrow's technology ».

Ce rapport, édité par National Academy Press, Washington DC, 1999, sera disponible sur le site Web <http://www.nap.edu>

Nouveauté relevée dans la littérature

Une étude démontre que des dispositifs purement électrochimiques fondés sur l'emploi d'ultramicroélectrodes peuvent reproduire les cinq étapes fondamentales de la transmission d'une information par une synapse. Ces dispositifs peuvent être doués de propriétés logiques du type booléen « et » ou « ou » grâce à une utilisation pertinente des lois fondamentales de l'électrochimie.

• **C. Amatore, L. Thouin, J.S. Warkocz, *Chem. Eur. J.*, 1999, 5, p. 456-465.**