

Recherche

Les médailles d'argent 1999 du CNRS

La Médaille d'argent du CNRS est attribuée chaque année à des chercheurs appartenant au CNRS ou à d'autres institutions. Ces scientifiques, représentant des disciplines diverses, sont distingués pour l'originalité, la qualité et l'importance de leurs travaux, reconnus sur le plan national et international. Quinze lauréats ont été désignés pour l'année 1999, en particulier citons au département des sciences chimiques :

- **Richard Lavery**, directeur de recherche au CNRS (Laboratoire de biochimie théorique, CNRS-Institut de biologie physico-chimique, Paris). Ses travaux de recherche concernent le développement des outils de la modélisation moléculaire dans le but de comprendre les conformations et les interactions des macromolécules biologiques. Il a étudié, en particulier, les structures des acides nucléiques en fonction de leur séquence de bases ou en fonction de contraintes extérieures (déformation physique, complexation avec d'autres espèces...). Par le développement de nouvelles méthodes de modélisation théorique, il a pu étudier les déformations extrêmes de l'ADN, mettre en évidence de nouvelles formes de la double hélice et mieux comprendre le rôle de l'ADN dans la spécificité des interactions protéine-ADN. Grâce à l'élaboration d'un algorithme (Curves), capable de décrire rigoureusement la structure hélicoïdale de polymères irréguliers, Richard Lavery a rendu possible une interprétation détaillée de la structure fine de telles molécules. Cet algorithme est désormais la référence pour l'analyse conformationnelle des acides nucléiques.

- **Raymond Ziessel**, directeur de recherche au CNRS (Laboratoire de synthèse et stéréoréactivité en chimie organique fine, CNRS-École de chimie, polymères, matériaux de Strasbourg-Université Strasbourg I). Spécialiste de la chimie inorganique supramoléculaire, il a développé une chimie inventive à la frontière de la chimie des matériaux. Ces recherches sont orientées vers de nouvelles molécules à propriétés électroniques spécifiques (propriétés optique, magnétique et de conduction). D'autres travaux portent sur la mise au point de polymères inorganiques à liaisons métal-métal. Ces matériaux moléculaires sont des catalyseurs très efficaces de la réduction du gaz carbonique en milieu aqueux. Raymond Ziessel a, d'autre part, contribué au développement d'une chimie de fils moléculaires photoactifs à base de modules acétyléniques. Le greffage de ces fils sur des semi-conducteurs a permis de mettre au point une cellule photovoltaïque très efficace pour la conversion de l'énergie lumineuse en énergie électrique. Il s'est aussi intéressé à la chimie des polyradicaux organiques et à la synthèse de nouveaux cristaux liquides supramoléculaires et auto-assemblés. Enfin, il a construit et étudié des sondes fluorescentes efficaces pour la détection et la reconnaissance de traces radioactives dans les effluents liquides et gazeux et pour le marquage des protéines.

La sensibilité des émulsions photographiques décuplée

Les travaux d'une équipe du Laboratoire de physico-chimie des rayonnements (unité mixte de recherche CNRS, université Paris-Sud, Orsay), en collaboration avec la société Agfa-Gevaert NG, ont permis de décupler la sensibilité des émulsions photographiques. Ces travaux ont été publiés dans le numéro du 23 décembre 1999 de la revue *Nature*. Ces résultats présentent un intérêt exceptionnel à double titre : sur un plan fondamental, par l'obtention de l'efficacité optimale de l'absorption lumineuse dans un matériau photosensible ; sur un plan appliqué, par les conséquences que cela implique sur la sensibilité des émulsions photographiques. Cela concerne tous les procédés liés à la photographie argentique (photographie noir et blanc, photographie couleur, radiographie, offset, holographie...) et laisse présager un accroissement important des performances dans ce domaine.

L'image latente photographique est formée pendant l'exposition, très brève, des cristaux de bromure d'argent (AgBr) à la lumière. Pour chaque photon absorbé, une paire initiale électron-trou est formée. Les électrons sont captés par les ions Ag⁺ qui sont réduits. Selon l'intensité lumineuse en chaque point de l'image, de zéro à une dizaine d'atomes d'argent sont formés dans chaque cristal. Dans le développement chimique qui suivra, seuls les cristaux contenant un nombre minimum d'atomes pourront être totalement réduits par le révélateur en particules noires visibles à l'œil (image négative). Dans les conditions des émulsions modernes, ce nombre critique est de 3 atomes par cristal. Une image correctement exposée comprend donc environ une moitié des cristaux avec plus de 3 atomes.

Cependant, des processus compétitifs s'opposent à ce que chaque photon produise un atome (rendement quantique théorique $\Phi_{\text{theor}} = 1$). L'un est la recombinaison extrêmement rapide de la paire initiale électron-trou sans effet chimique ultérieur. L'autre est la destruction par le trou, en raison de ses propriétés oxydantes, de l'atome que l'électron parent avait formé. Malgré les stratégies développées par les photographes pour minimiser ces effets, le rendement effectif dans les émulsions optimisées était jusqu'ici de $\Phi_{\text{eff}} = 0,20$ atome par photon, ce qui représente 80 % de photons absorbés sans effet (15 photons sont nécessaires pour rendre le cristal développable).

Jacqueline Belloni, directeur de recherche au CNRS, Laboratoire de physico-chimie des rayonnements et des membres de son équipe, Mona Treguer, jeune chercheur et Hynd Remita, chargée de recherche au CNRS, ont proposé à la société Agfa-Gevaert NG (René de Keyzer) avec laquelle ils collaborent depuis plusieurs années, une approche originale pour augmenter le rendement quantique effectif en inhibant ces processus antagonistes. Elle consiste à doper le cristal de AgBr par du formiate d'argent, connu en solution pour capter efficacement les radicaux oxydants et ensuite donner un électron supplémentaire.

Les expériences ont confirmé que, dans les émulsions dopées, les trous étaient captés par le formiate avant toute recombinaison, libérant ainsi un électron par photon). Elles ont également montré qu'un atome d'argent supplémentaire était formé pour chaque trou capté. Le rendement est alors de $\Phi_{\text{eff}} = 2$ atomes d'argent par photon, soit 10 fois supérieur aux rendements antérieurs. Le mécanisme est tel que le nombre d'atomes est proportionnel au nombre de photons dans une très large plage d'intensité lumineuse, y compris à exposition nulle ou faible, et que le gain en sensibilité ne s'accompagne d'aucun effet de voile.

L'accroissement du rendement peut être utilisé, soit pour réduire la durée de l'exposition (capter un mouvement rapide ou diminuer la dose d'irradiation en radiographie), soit, à exposition égale, pour exploiter un flux plus faible de lumière (possibilité de suppression du flash), ou pour augmenter la définition en réduisant la taille des cristaux. Comme cette réduction de taille accroît par ailleurs le contraste, on peut égale-

ment économiser sur la charge en argent et sur les adjuvants de l'émulsion.

Ces travaux ont fait l'objet de plusieurs dépôts de brevets.

• **Jacqueline Belloni, Laboratoire de physico-chimie des rayonnements (CNRS-Université Paris-Sud),
Tél : 01.69.15.55.50 et 01.69.15.75.71. E-mail : jacqueline.belloni@lpcr.u-psud.fr**

La photothèque du CNRS sur le Web

Riche de plus de 18 000 diapositives numérisées, dont le CNRS possède tous les droits, cette véritable banque d'images scientifiques est accessible à tous les acteurs de la communication scientifique ainsi qu'au grand public. Les images disponibles illustrent les travaux de recherche effectués dans les laboratoires du CNRS (images de matériel de recherche, de résultats de recherche, de chercheurs en action, etc.) dans les domaines de la physique, chimie, physique nucléaire, mathématiques, sciences pour l'ingénieur, sciences de l'univers, sciences de la vie et sciences de l'homme et de la société.

Grâce à la mise en ligne de certaines de ces images (actuellement 5 000), il est possible pour l'internaute de rechercher et consulter celles-ci, soit en texte intégral, soit selon les critères « thèmes » ou « mots-clés », directement à partir d'un poste de travail. A chaque photo numérisée est associée une fiche signalétique renseignant sur le nom du laboratoire, du photographe, le copyright, la légende, les thèmes, et les mots-clés issus d'un thésaurus structuré. Courant 2000, des formulaires et droits d'accès adaptés devraient permettre de déposer ou de commander des images directement en ligne (à l'adresse suivante : www.cnrs.fr/phototheque).

La consultation en ligne des photos est gratuite ; en revanche, toute utilisation ou reproduction donne lieu à l'acquittement d'un droit de reproduction.

• **Contact Photothèque : Marie-Odile Jacquot. E-mail : jacquot@cnrs-bellevue.fr**

Enseignement

Industries chimiques : un site d'aide pour les acteurs de l'apprentissage

L'Union des Industries Chimiques et les centres de formation par apprentissage de la profession, dont le CFA francilien AFI 24, se sont associés pour créer sur Internet le premier site d'aide aux maîtres d'apprentissage et aux entreprises. Il s'agit là d'une véritable boîte à outils en ligne pour tous les acteurs de l'apprentissage.

Pour l'opérateur ou le technicien, le tutorat constitue une tâche supplémentaire : enseigner la pratique de son métier ; pour l'entreprise, c'est également une nouvelle mission. Pionnière dans ce domaine, l'industrie chimique propose un site innovant pour développer l'apprentissage et faciliter la transmission du savoir-faire.

Le maître d'apprentissage trouvera ainsi, dans les rubriques accueil, relation au quotidien, suivi et évaluation, tous les éléments lui permettant :

- d'organiser l'accueil de l'apprenti dans les meilleures conditions : conseils sur la préparation à l'arrivée de l'apprenti, informations à fournir à celui-ci, outils pratiques pour réussir cet accueil (guide d'accueil, exemples de procédure d'accueil, guide d'entretien pour la première rencontre, descriptif du poste de travail, etc.) ;
- d'assurer la relation au quotidien (salaire, absences, congés), l'intégration dans l'entreprise, la motivation de l'apprenti ;
- d'établir un suivi efficace et une évaluation correcte de l'apprenti dès son arrivée et tout au long de sa présence dans l'entreprise (fiches pratiques, carnet de liaison, guides d'évaluation, examen, notation, diplômes, etc.).

L'entreprise, pour sa part, bénéficiera sur le site de toutes les indications précises sur le salaire de l'apprenti, les congés, les règles de gestion des absences en entreprise et au CFA... Elle obtiendra également des réponses pertinentes aux questions quotidiennes soulevées par le tuteur et/ou l'apprenti durant le contrat d'apprentissage.

Pour consulter le site (accès gratuit), composez : <http://www.uic.fr>

• **Pierre-Yves Le Gall, CFA AF124. Tél. : 01.46.53.12.21.**

Le prix Roberval 1999

Ce prix francophone du livre et de la communication en technologie a été décerné et remis en décembre 1999 au Musée des Arts et Métiers (Paris). Parmi les lauréats, citons :

- Claude Flanzy, coordonnateur de l'ouvrage *Œnologie : fondements scientifiques et technologiques* (Éditions Tec et Doc, Paris), lauréat du prix Enseignement supérieur ;
- Michel Rappaz, Michel Bellet, Michel Deville, pour l'ouvrage *Modélisation numérique en science et génie des matériaux* (Presses Polytechniques et Universitaires Romandes), mention spécial du prix Enseignement supérieur ;
- Georges Charpak, Bella Bouaziz, Coco Djossou, Robert Germinet, Josiane Hamy, Yves Janin, Ludovic Klein, Carl Rauch, Alain Schmitt, Henri Verdier, pour le CDrom *L'eau dans la vie quotidienne* (de l'association La Main à la pâte), coproduit par Odile Jacob Multimédia, l'École des mines de Nantes et Jeulin.

• **Prix Roberval, UTC, BP 60319, 60206 Compiègne Cedex. Tél. : 03.44.23.43.58. Fax : 03.44.23.52.19. E-mail : prix.roberval@utc.fr
Serveur : <http://www.utc.fr/evenements/roberval/>**

Des cours de formation en chromatographie planaire

Camag propose des cours de formation intensive de chromatographie planaire (en anglais et en allemand). Ils sont organisés par :

- Camag Switzerland. Serveur : www.camag.ch
- Anchrom HPTLC Service (Inde). E-mail : hptlc.anchrom@access.net.in
- Camag Scientific (États-Unis). E-mail : tlc@camagusa.com

Industrie

L'industrie chimique française en 1999-2000 : prévisions

Après une première partie de l'année où l'activité de l'industrie chimique a marqué une certaine stagnation, voire un léger recul (- 0,6 % au cours des huit premiers mois 1999 par rapport à la période correspondante de 1998), les perspectives d'évolution de la production, en volume, sont bonnes : celle-ci devrait croître de 3,2 % en 1999 (*tableau I*).

La bonne tenue de la demande intérieure a été un facteur déterminant pour de nombreux secteurs de la branche. Le niveau élevé de la production automobile et le redressement significatif du secteur de la construction ont profité aux produits de la chimie organique (les matières plastiques) et à ceux de la parachimie (peintures, colles...). Quant à la consommation des ménages, son niveau soutenu a favorisé, entre autres, la production du secteur des savons, parfums et produits d'entretien.

Tableau I - Évolution de la production 1999/1998 (en % et en volume).

Chimie minérale	- 1,2
Chimie organique	2,1
Parachimie	2,6
Savons, parfums, produits d'entretien	4,5
Chimie (hors pharmacie)	2,1
Pharmacie	7,5
Ensemble chimie	3,2

Le mouvement de baisse des prix de l'ensemble des produits chimiques, qui avait pesé sur l'exercice 1998, s'est poursuivi pendant la première partie de 1999, ne répercutant pas la remontée des cours des matières premières.

Cependant à partir de l'été, un redressement s'est amorcé, notamment dans la chimie organique, secteur dans lequel la baisse avait été particulièrement accusée.

L'investissement des entreprises de l'industrie chimique française devrait rester soutenu en 1999 avec une croissance attendue de 6 % par rapport à 1998. La part des investissements réservés à la protection de l'environnement est toujours élevée et devrait représenter environ 6,4 % du montant total des investissements prévus.

Le commerce extérieur a bénéficié du dynamisme de l'économie des États-Unis et de la reprise des commandes en provenance de l'Union européenne, de l'Asie et du Japon. En 1999, les exportations de produits chimiques devraient avoir progressé de 3,5 % et les importations de 2 % par rapport à l'année précédente. Le solde du commerce extérieur de l'industrie chimique pourrait être sensiblement supérieur à celui de 1998.

En 2000, la production de l'industrie chimique française pourrait augmenter de près de 5 % grâce, en particulier, à la pharmacie (+ 6,5 %) et à une forte croissance de la chimie organique.

Solvay renforce son activité des fluorés

Le groupe Solvay (Belgique) annonce la signature de lettres d'intention avec Norfluor SA, à Ciudad Juárez (Mexique), et Chemtech Products, Inc., à St Louis (États-Unis), par lesquelles il envisage d'acquiescer ces deux entreprises. Norfluor, située à proximité de la frontière avec les États-Unis, est un producteur d'acide fluorhydrique, principale matière première des produits fluorés. Chemtech Products, Inc. fabrique divers fluorures inorganiques - complémentaires de la gamme des produits Solvay - et a établi un réseau de distribution efficace pour ses produits fluorés, ce qui lui confère une position de leader dans ce segment de marché.

L'acide fluorhydrique constitue le point de départ de la production des produits fluorés organiques et inorganiques, y compris des agents réfrigérants et gonflants n'affectant pas la couche d'ozone, le gaz isolant hexafluorure de soufre et le bifluorure d'ammonium, utilisés plus spécialement pour le traitement des surfaces du verre et des métaux. Le groupe Solvay est l'un des principaux fournisseurs mondiaux de ces produits.

Ces acquisitions augmenteront la compétitivité de Solvay et renforceront en particulier sa position sur le marché des produits fluorés dans la zone Nafta (États-Unis, Canada, Mexique). L'activité Fluorés de Solvay dans cette zone est basée actuellement pour plus de 80 % sur des importations en provenance de l'Europe.

Les lauréats du prix AstraZeneca

Le prix 1999 « AstraZeneca Research Awards » pour la chimie organique a été remis au docteur **Alan Armstrong** (Imperial College, G.B.), pour la synthèse totale de l'acide C Zaragozique et l'étude de nouvelles méthodes de l'époxydation asymétrique catalytique des oléfines, et au professeur **Erick Carreira** (ETH, Suisse), pour l'exploitation large des nouvelles méthodes de synthèse, notamment la réaction catalytique de l'aldol asymétrique et l'utilisation des complexes de manganèse nitruré comme réactifs de transfert, et leur application à diverses synthèses de produits naturels.

Nouvelles de l'IUPAC

Compte rendu de l'Assemblée générale (7-12 août) et du Conseil (13-14 août 1999) de l'IUPAC à Berlin

La 40^e Assemblée générale de l'Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée (IUPAC) s'est tenue, les 7-12 août 1999, à la « Freie Universitat Berlin », avec des réunions de travail des comités des divisions et des autres comités. Les conclusions seront présentées dans le périodique de l'IUPAC : *Chemistry International*.

Les 13 et 14 août s'est tenu le conseil à l'Hôtel Best Western Steglitz International (Berlin). La délégation française était composée de Y. Jeannin, M. Julia, N. Moreau, J.-M. Paris et J.-P. Vairon.

Outre les rapports du secrétaire général et du trésorier, le rapport du président Jortner était très attendu. Il s'agissait principalement de la modification notable du fonctionnement de l'Union qui avait été proposée par le président et le bureau (voir *L'Actualité Chimique*, février 1999, p. 48-50).

Une discussion très longue et très animée a eu lieu, avec l'apparition d'une majorité sur les deux points suivants :

- tout remettre à plat, car les efforts précédents de rénovation partielle n'avaient pas eu les effets escomptés,
- toutefois, des domaines et des missions de l'IUPAC existent, où la continuité de l'action est essentielle (exemple : nomenclature, unités, etc., et formation des futurs membres des commissions), qui devront être sauvegardés.

La réforme a été adoptée. Ce qui veut dire que :

- Les comités de division continuent. Les très nombreuses commissions, sous-comités, working parties... devront cesser d'exister d'ici le 1er janvier 2001.
- A l'avenir, les travaux de IUPAC se feront uniquement sur la base de « **projets** » que n'importe quel chimiste peut proposer.
- Il est créé, auprès du président et du bureau :
- un « **project committee** » chargé d'allouer des fonds aux projets qui auront été proposés et retenus par un « **evaluation committee** ». Ce dernier est chargé de définir les critères régissant l'acceptation des projets et de les évaluer. Notre collègue Wermuth y siègera.
- Le « **joint committee on Biochemical Nomenclature** » proposé par l'International Union of Biochemistry and Molecular Biology est approuvé.
- La division III devient la « division of Organic and biomolecular chemistry ».
- Les membres travaillant sur les projets retenus seront nommés (pour deux ans) par le président assisté de l'« executive committee ».
- La prochaine Assemblée générale et le conseil se tiendront à Brisbane (Australie), les 29 juin/8 juillet 2001.
- 4 Prix IUPAC (\$ 1 000) pour PhD récents sont créés.
- Des congrès (1 ou 2) dans des pays en voie de développement seront soutenus (jusqu'à \$ 10 000).
- Création d'un « ad hoc committee » pour les relations IUPAC-industrie, de même pour les questions d'enseignement.

Élections

- Président : Dr Alan Hayes (Grande-Bretagne).
- Vice-président : Prof. Pieter S. Steyn (Afrique-du-Sud).
- Secrétaire général : Dr Edwin D. Becker (États-Unis).
- Trésorier : Dr C. Buxtorf (Suisse), en remplacement du Prof. John M. Ward (G.-B.) qui a servi très efficacement l'Union pendant de nombreuses années.
- Membres du bureau : N. J. Moreau (France), O. Nefedov (Russie), H. Ohtaki (Japon), G.M. Schneider (Allemagne).
- Executive Committee : Prof. L. Sydnes (Norvège).

Qu'ils soient tous félicités et remerciés pour avoir accepté les tâches correspondantes.

Une version détaillée des conclusions du conseil peut être consultée sur le serveur de l'IUPAC : <http://www.iupac.org>

Maintenant, le travail de réflexion pour la mise en place de nouveaux projets commence. Il appartient à chacun d'entre nous de faire directement des propositions à l'IUPAC. Il serait très souhaitable que le **Comité National de la Chimie soit averti de tout dépôt de projet** afin d'éviter des demandes redondantes et de favoriser les concertations.