

## Échanges entre jeunes chimistes

SAJEC 2004 : Dijon, 18-20 octobre 2004

La 5<sup>e</sup> édition du Symposium Sigma-Aldrich jeunes chimistes (SAJEC), organisée par les clubs des jeunes de Lyon et de Dijon à l'initiative de la division Chimie organique de la SFC et de la société Sigma-Aldrich, s'est déroulée à Dijon en octobre dernier. Cent vingt jeunes ont répondu présents à ce congrès dont l'attrait est la rencontre, l'échange et la communication entre jeunes chimistes organiciens.

### Soirée « La chimie et l'art »

Le colloque a débuté en fin de journée par une table ronde « La chimie et l'art » : les SAJEC servent aussi à s'ouvrir à d'autres chimies. En effet, « *cette chimie n'est pas vraiment perçue comme une science sérieuse, mais plutôt comme une science sociale !* » a déploré Sigrid Mirabaud, doctorante en première année de thèse au C2RMF (Centre de recherche et de restauration des musées de France, Paris), d'autant plus contente de pouvoir présenter ses travaux sur les produits laitiers archéologiques. Elle identifie, par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectroscopie de masse, les résidus organiques retrouvés dans les céramiques archéologiques. Ces résidus sont visibles (encroûtement carbonisé) ou non car absorbés par les parois poreuses des céramiques. Les résultats permettent de remonter à l'utilisation du vase ou récipient en question et ainsi, les habitudes alimentaires et le mode de vie de l'époque concernée se révèlent.

Puis, le professeur Catherine Vieillescazes (Université d'Avignon) a expliqué, à travers différents exemples, comment la chimie analytique est devenue un véritable outil archéologique. Pour l'étude des vernis sur des icônes post-byzantines, on a recouru à la spectroscopie et à la chromatographie. De même, la caractérisation de substances résineuses en Égypte ancienne fait appel à la chimie analytique. Afin de trancher lorsque les archéologues hésitent entre deux interprétations sur un échantillon quelconque, la découverte de la véritable formulation du produit peut les aiguiller vers un sens ou un autre.

Enfin, Witold Nowik (laboratoire Recherche des monuments historiques, Champs-sur-Marne) a analysé les colorants des objets du patrimoine culturel. Pour mémoire, un colorant est une matière organique ayant le pouvoir de colorer les phases solides et liquides ; c'est un produit soluble, sans réaction dans les solvants ou dans les milieux organiques et/ou aqueux. Dans certaines circonstances, le colorant peut jouer le rôle de pigment. Avec pour exemple l'étude de broderies ethnographiques (figure 1), Witold Nowik a expliqué

comment la chimie analytique peut être un outil de datation. Des archéologues lui ont présenté une broderie dont ils ne connaissaient pas exactement l'époque d'origine. Par identification des colorants utilisés pour les fils de broderie (le brun : bois de campêche + bois rouge soluble + fustet + gaude...), les scientifiques ont pu estimer que cette œuvre avait été réalisée après 1740. Dans l'assemblée, les thésards ont avoué avoir été intrigués par cette facette de la chimie qu'ils ne connaissaient pas.

Durant les deux jours suivants, se sont succédées dix conférences plénières, présentées par des professeurs enthousiastes, et seize communications orales qui se sont révélées être un bon défi pour les thésards qui les présentaient ; les interventions étant rythmées par des séances « affiches » où les échanges de « bons tuyaux » ont progressé de façon exponentielle.

### Un peu de sérieux : les conférences plénières

Le lendemain, Olivier Lavastre (UMR 6509, Université de Rennes 1-CNRS et coordinateur scientifique du CITRennes de l'Institut de Chimie de Rennes) a débuté sur la chimie en parallèle qu'il a étudiée aux États-Unis dans le cadre d'une mise à disposition CNRS. La chimie en parallèle consiste à préparer et évaluer simultanément un grand nombre d'échantillons disposés individuellement dans des micro-réacteurs (ex : plaque 96 puits). Il a expliqué que 80 % de la chimie en parallèle dans l'industrie concerne la formulation (source : IUPAC Macro 2004). Cette chimie est une méthode, donc s'applique à beaucoup de domaines. Il a relaté la recherche de nouveaux catalyseurs pour le couplage carbone-carbone par une approche en parallèle : méthode simple, rapide et peu coûteuse. Il a souligné que cette chimie ne se résume pas à l'utilisation de gros robots très onéreux : « *Il existe des systèmes de synthèse en parallèle semi-automatisés ou de purification. 70 % de l'activité de notre laboratoire dans ce domaine se fait en synthèse manuelle sur plaque de 96 puits grâce à des pipettes multicanaux, soit à faible coût.* »

Il faut noter qu'Olivier Lavastre organise un congrès international à Rennes du 5 au 9 septembre 2005 sur les atouts de la chimie pour la mise au point de procédés respectueux de l'environnement, l'élaboration de matériaux plastiques sur mesure et pour la santé, avec une action particulière en direction des jeunes. Un tarif préférentiel leur sera accordé pour leur permettre de participer à un congrès international et d'accéder gratuitement à une vitrine technologique avec 1 000 m<sup>2</sup> de présentation de TP générant une interface jeunes/PME-PMI.

Puis, le professeur Louis Fensterbank (université Paris 6) a exposé les nouvelles réactivités radicalaires et organométalliques qui peuvent donner un accès rapide, efficace et sélectif à des structures polycycliques variées. Avec son équipe, ils ont mis au point une synthèse « one-pot » de squelette de triquinanes linéaires à partir de précurseurs acycliques qui repose sur un enchaînement de dix étapes radicalaires.

En deuxième partie de journée, le docteur Luca Gentilucci (Université de Bologne, Italie) a présenté son travail sur la synthèse de peptides biologiquement actifs, et plus particulièrement la synthèse de fragment du squelette



Figure 1 - Broderie appartenant aux collections du Musée national des arts et traditions populaires (Paris). ©MNATP.

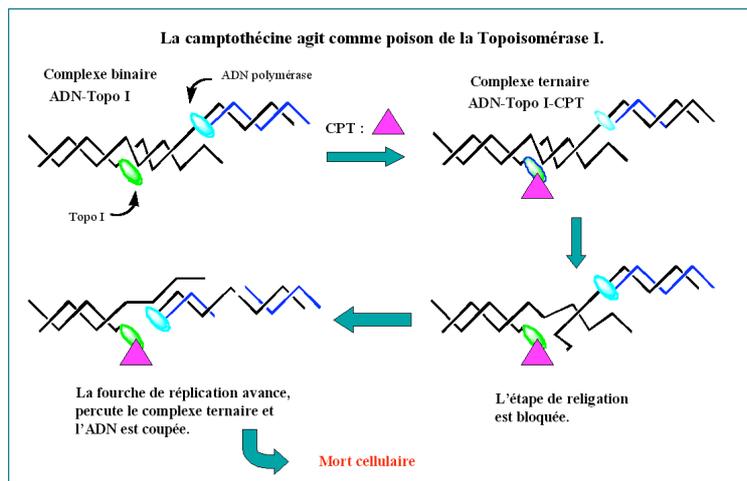


Figure 2 - Mécanisme d'action de la camptothécine (CPT).

« lysobactin », un depsipeptide (substance anticancéreuse obtenue à partir de micro-organismes) antibiotique. C'est ensuite au tour du docteur Alice Kanazawa (Université de Grenoble) de prendre la parole. Elle s'intéresse à la synthèse totale de la camptothécine. Cette molécule est la principale représentante d'une famille de produits naturels caractérisés par la structure 11 *H*-indolizino[1,2-*b*]quinolin-9-one. Isolée en 1966 par Wall et ses collaborateurs, la camptothécine se révèle être antitumorale, antileucémique, antivirale et antiparasite. En 1985, l'équipe du professeur L.-F. Liu découvre que la cible de cet alcaloïde est l'ADN topoisomérase 1, enzyme essentielle pour la réplication et la transcription de l'ADN (figure 2). Alice Kanazawa a su décrire aux jeunes chimistes le « parcours du chercheur », en ne cachant pas les hésitations, les échecs et les remises en questions perpétuelles qui rythment ses travaux.

La troisième et dernière journée du colloque a commencé par l'intervention d'Andrea Basso (Université de Gênes, Italie) qui a énoncé les réactions multicomposés en synthèse organique. Elle a précisé que ces réactions dites MCRs sont des découvertes récentes, bien que les réactions antérieures de Ugi et Passerini soient largement utilisées. Basées sur l'isocyanide, ces réactions sont des outils très pratiques pour préparer des molécules. Andrea Basso a expliqué l'exploitation de la réaction de Passerini dans la préparation d'inhibiteurs de protéase *via* la stratégie PADAM (« Passerini reaction - Amine Deprotection - Acyl Migration ») utilisant l' $\alpha$ -amino-aldéhyde.

Puis Valérie Thiéry (Université de La Rochelle) a dévoilé des méthodologies de synthèse sous champ micro-ondes. « Les micro-ondes présentent une longueur d'onde de 1 à  $10^3$  m, soit une fréquence de  $3 \cdot 10^2$  à environ  $3 \cdot 10^4$  MHz, et c'est l'interaction onde-matière qui entraîne un dégagement de chaleur au cœur de la masse placée sous micro-ondes » a-t-elle rappelé (figure 3). L'irradiation des milieux réactionnels par les micro-ondes est une technique de plus en plus répandue en synthèse organique. Des réactions très diverses à haute température, en milieu sec ou non, peuvent être synthétisées de façon performante grâce aux nouveaux fours type mono-mode avec contrôle précis de la température. Lors de son exposé, elle a détaillé quelques applications concrètes comme les synthèses multistades d'inoloquinazolines, de thiazolocarbazole... Dans son laboratoire, la problématique principale est le cancer. Équipé des fours Discover™ CEM, S 402<sup>R</sup> ProLabo, Emrys optimizer personal Chemistry, le laboratoire a développé un savoir-faire dans la mise en œuvre de nouvelles méthodologies de synthèses assistées par micro-ondes lors de la préparation

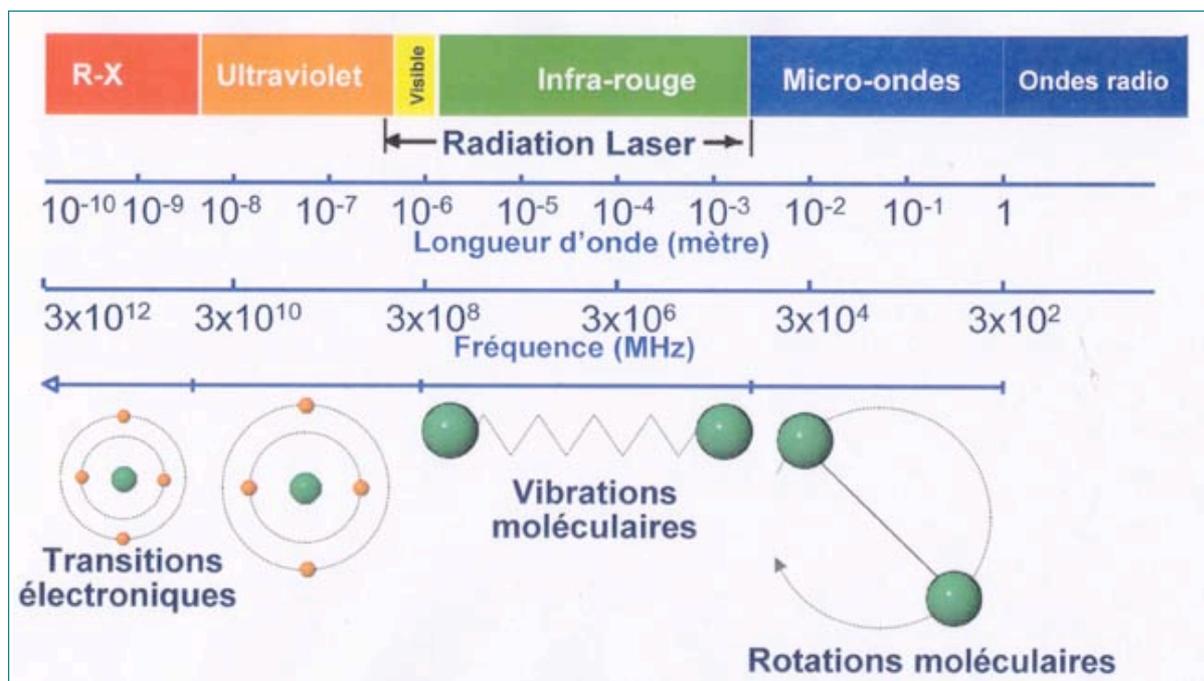


Figure 3 - Spectre électromagnétique (Neas E.D. Collins M.J., Introduction to Microwave Sample Preparation : Theory and Practice, H.M. Kingston, L.B. Jassie (eds), 1988, American Chemical Society, p. 8).

## La parole aux thésards

Passer à l'oral, ce n'est jamais évident ; 16 jeunes se sont essayés à cet art, voici quelques réactions à chaud :

- Julien Picard, 3<sup>e</sup> année de thèse (laboratoire Synthèse organique sélective et chimie organométallique, Université de Cergy-Pontoise) : « Scientifiquement, c'est formateur de participer aux SAJEC. C'est ma première communication orale, c'est impressionnant, mais je pense que l'exercice est plus facile devant un public de jeunes thésards que lors de gros congrès avec plus de professeurs. Par ailleurs, il est important de montrer qu'on participe à la vie de la communauté chimique. J'ai beaucoup apprécié l'intervention de jeunes professeurs, accessibles et sympathiques, c'est là aussi l'intérêt de ces SAJEC. Et surtout, j'ai présenté mes recherches. Mon labo a mis au point une réaction d'alcynylation. Je la valorise en l'appliquant à une autre méthode : avec l'utilisation d'indium, peu cher, dans des conditions douces. »
- Frédéric Buron, 2<sup>e</sup> année de thèse (IRCOF, LCOFH, Université de Rouen) : « Je viens présenter mes travaux pour la première fois à l'oral ! Je le rajouterai sur mon CV. Le but de ma thèse est de synthétiser deux alcaloïdes en utilisant la voie de métallation et de couplage. On sait qu'elles ont un caractère anticancéreux, on cherche à le confirmer et à pousser les tests. »
- Ferreira Fernando, 3<sup>e</sup> année de thèse (Laboratoire de chimie organique biomoléculaire de synthèse, CNRS, Université de Montpellier 2) : « Plusieurs personnes que je connais étaient déjà allées aux SAJEC et m'ont dit que c'était « cool ». J'ai pu présenter mes travaux : la synthèse de pro-oligonucléotides en utilisant des protections silées. Il s'agit d'améliorer la pénétration des oligonucléotides (petits morceaux d'ADN) dans la cellule. En effet,

*pour qu'une molécule puisse pénétrer dans la cellule, elle doit être lipophile, or les oligonucléotides sont chargés de particules négatives. On les utilise dans un but thérapeutique pour les maladies virales ou les cancers. »*

### Ton avis sur ces SAJEC :

- Marjolaine Doux (figure 5) (laboratoire Hétéroéléments et coordination, Polytechnique, Palaiseau) : « Je suis venue aux SAJEC car je pense qu'il est important de partager ses expériences de doctorant. C'est plus facile de se poser des questions entre nous. De plus, il est très intéressant de s'ouvrir culturellement à d'autres chimies. »
- Inès Nouira, 2<sup>e</sup> année de thèse (INSA, Rouen) : « Les SAJEC, c'est une expérience à vivre, en plus c'est ma première affiche ! L'ambiance entre jeunes venus de divers endroits est vraiment sympa. »

### C'est quoi ton poster ? (figure 6)

Parmi les 63 affiches exposées, il y a celle de Delphine Halie, 2<sup>e</sup> année de thèse à l'université Paris 5 : « Je suis là pour présenter mon poster. En discutant de ses travaux avec d'autres thésards, on peut rebondir sur différentes idées, c'est toujours intéressant. Mon but est de faire des mimes des tripeptides (arginine, guanine et acide aspartique). Je réalise des analogues par synthèse asymétrique, puis je teste leur affinité avec les intégrines  $\alpha_v\beta_3$ . C'est le phénomène d'angiogenèse : mécanisme de formation de nouveaux vaisseaux. Les tumeurs forment des vaisseaux autour d'elles, si l'on arrive à bloquer ce mécanisme, cela finira par asphyxier la tumeur, donc la tuer. »

### Le stand CV

Corinne Peyron (Université de Nice-Sophia Antipolis) prend conseil auprès de Marie-Claude Vitorge (SFC) pour son CV : « Je pense que son expérience peut me guider, sachant qu'un CV est lu en 30 secondes, il faut le soigner, c'est très important. »

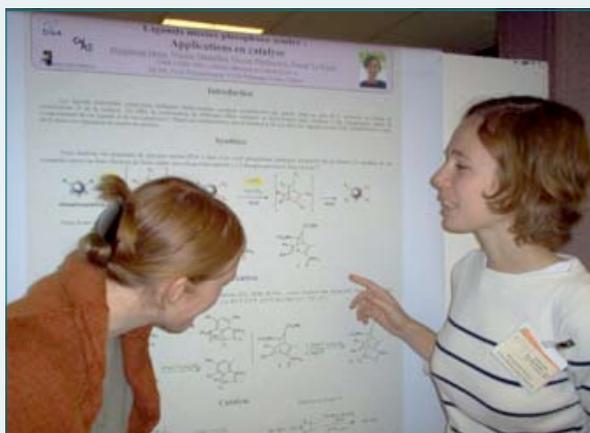


Figure 5 - Marjolaine Doux explique son poster à Muriel Fabre (photo : L. Joumel).

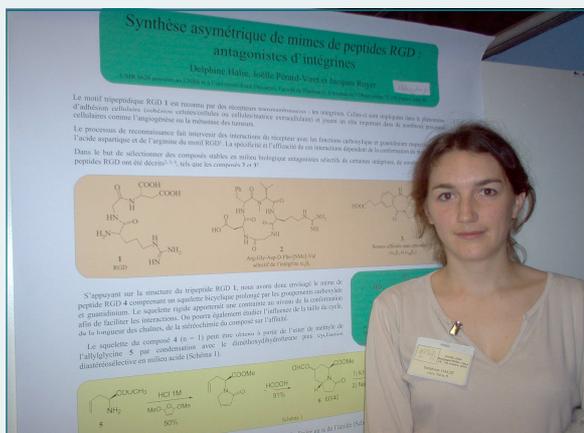


Figure 6 - Delphine Halie présentant son poster (photo : L. Joumel).

d'hétérocycles poly-azotée et soufrée à visée thérapeutique, dans le but d'augmenter le potentiel antitumoral des composés.

Pour clôturer ce congrès, Philippe Leriche (Université d'Angers) a présenté l'électronique organique. En effet, depuis plusieurs années, les semi-conducteurs organiques dérivés de polymères et d'oligomères conjugués ont donné naissance à l'électronique organique. Après quelques précisions sur le développement des cellules photovoltaïques (figure 4) et sur les diodes électroluminescentes, dispositifs transformant de l'énergie électrique en énergie lumineuse, Philippe Leriche a dévoilé un domaine qui va probablement révolutionner la micro-électronique : étiquettes intelligentes destinées à remplacer les codes barres, cartes à puces, papier intelligent, écrans de visualisation flexibles...

## Les lauréats de ces journées

Les sections régionales de la SFC Bourgogne Franche-Comté et Rhône-Alpes ont offert respectivement deux prix de 150 euros pour la meilleure conférence orale et la meilleure affiche. Cette année, ils ont été remis par Sylvain Jugé, président de la section Bourgogne, à Leila Boubekeur (École polytechnique) pour son exposé « Synthèse d'immunophosphoranes par bromation sélective de la dppm » et à Aline Gegout (Université de Strasbourg) pour son affiche « Fonctionnalisation du C60 par des antennes collectrices de lumière ».

Laure Joumel

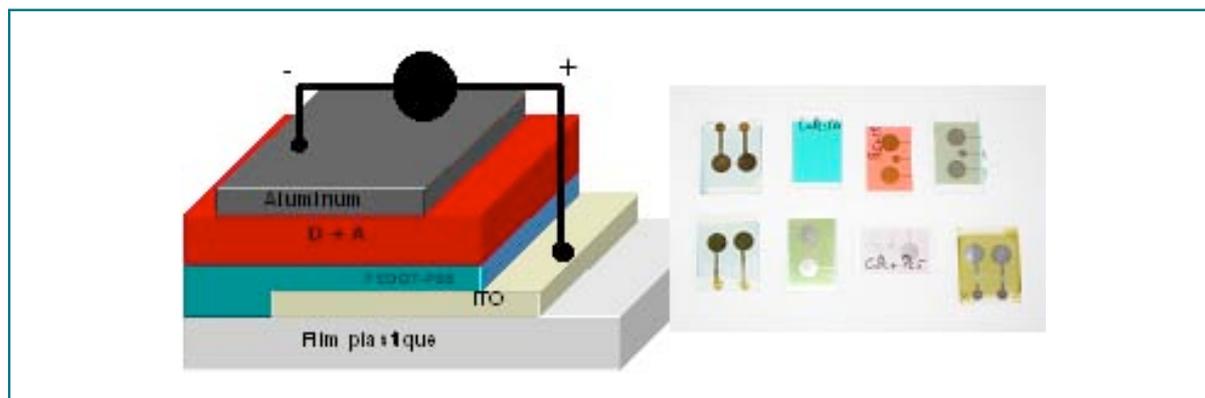


Figure 4 - Schéma d'une cellule photovoltaïque.

# Formula IV: Frontiers in Formulation Science

4 - 7 July 2005 Kings College London, UK

[www.rsc.org/Formulav](http://www.rsc.org/Formulav)

**Themes**

- Biomaterials
- Performance Enhancement
- Processing
- Product Stability & Degradation

- Fast Formulation Screening
- Product Architecture
- Packaging and Devices

- Powders
- Bio-products
- Investigational Tools

**Speakers**

|  |  |
|--|--|
| John Tector, <i>Eastern Michigan University</i><br>Eric Dickinson, <i>University of Leeds</i><br>Jerome Bibette, <i>ESPCI</i><br>Jean-Claude Charpentier, <i>Ecole Supérieure de Chemie Physique Electronique de Lyon</i><br>David Ouara, <i>College de France</i><br>Xavier Gonzalez, <i>Kao Corporation</i><br>Steve Retzner, <i>Insight Forensics Partnership</i> | Arturo Lopez-Ovinteh, <i>University of Santiago</i><br>Lionel Choplin, <i>EMSC-IVR</i><br>Didier Roux, <i>Rhodia Council Scientifique et Technologique France</i><br>Simon Bijys, <i>University of Leeds</i><br>Tuller Anjinta, <i>University of Denver</i><br>Jeremy Plummer, <i>Product &amp; Image Security Foundation</i><br>Matt Lynch, <i>Procter &amp; Gamble</i> |
|--|--|

**Call for Posters**  
 The deadline for receipt of poster abstracts is 6 May 2005. Abstracts should be sent as a word attachment to [conferences@rsc.org](mailto:conferences@rsc.org) with Formula IV: Poster as the subject header.

**Registration**  
 Registration is now open via the conference web site at [WWW.rsc.org/Formulav](http://WWW.rsc.org/Formulav). The early bird registration deadline is 20 April 2005, and the application deadline is 27 May 2005.

**Further Information**  
 Full details regarding registration and accommodation can be found on the meeting web site: [www.rsc.org/Formulav](http://www.rsc.org/Formulav) or contact

RSC Conferences  
 Thomas Graham House, Science Park, Milton Road, Cambridge, CB4 0AF  
 tel: +44 (0)1223 432254 fax: +44 (0)1223 432023 email: [conferences@rsc.org](mailto:conferences@rsc.org)

Registration Only FF 207900

advancing the chemical sciences