

1^{re} Conférence européenne sur l'enseignement de la chimie (ECCE)

25-29 août 1998, Budapest (Hongrie)

Compte rendu par **Josette Carretto*** commission interdivisions Enseignement de la SFC

La 1^{re} Conférence européenne sur l'enseignement de la chimie (ECCE) a réuni, à l'université technologique de Budapest, environ 350 enseignants et chercheurs de 33 pays dont 26 pays européens ; l'Afrique du Sud, la République de Chine, la Colombie, Israël, le Mexique, le Sri Lanka et les États-Unis étaient représentés. Le grand nombre des participants s'explique par la présence de très nombreux enseignants hongrois du secondaire dont le congrès national avait lieu en même temps et dans la même université que l'ECCE ; cette organisation leur a permis d'assister aux conférences plénières et aux séances de l'un des séminaires, « Chemistry teachers program ». Six universitaires représentaient la France : ils ont présenté une conférence et demie (voir plus loin), trois communications lors de séminaires et deux posters avec démonstration de logiciels pour l'enseignement supérieur.

Cette ECCE devrait, en principe, être bisannuelle, en alternance avec les ECRICE (Conférence européenne sur la recherche et l'innovation dans l'enseignement de la chimie), dont la précédente a eu lieu à York en 1997 et dont la suivante est prévue à Ioannina (Grèce) en octobre 1999. Elle a été organisée, comme les ECRICE, sous la responsabilité de la division Chemical Education (DivCEd) de la Fédération des Sociétés Chimiques Européennes (FECS). Les ECRICE étant surtout consacrées à la recherche sur l'enseignement de la chimie, les ECCE doivent présenter les applications des résultats de ces recherches. Comme il n'est pas toujours évident de pouvoir traiter séparément recherche et pratique de l'enseignement et comme, d'autre part, les déplacements pour participer à des réunions internationales coûtent cher et que ces réunions se multiplient, il est possible que la FECS n'organise qu'une conférence tous les deux ans ; cette réunion traiterait de la recherche et de la pratique de l'enseignement de la chimie. Cependant, la décision n'est pas encore prise.

L'organisation, très précise et dense, a permis de proposer huit conférences plénières et huit séminaires sur les thèmes suivants : « Développement de curriculum », « Approches de la chimie utilisant Internet et les systèmes multimédia », « Enseigner la chimie aux non-chimistes », « Programme

pour les enseignants de chimie du secondaire », « Expériences de microchimie (séminaire et atelier) », « Utilisation de la résolution de problèmes et des techniques de prise de décisions dans l'enseignement de la chimie » et « Réseau thématique européen de chimie » ; une soixantaine de posters, dont quelques-uns avec démonstrations, ont été présentés.

Les conférences plénières

Parmi celles-ci, la conférence de clôture a été prononcée par le professeur **Alex H. Johnstone**, en tant que conférence 98 de la FECS. Sur un sujet qu'il possède parfaitement, *Recherche en chemical education : une base logique pour l'innovation*, il a séduit tout l'auditoire par son enthousiasme et son humour.

Il tire de sa grande expérience la conviction que les enseignants du terrain ont le plus grand intérêt à fonder leurs pratiques et leurs innovations sur les résultats de la recherche : certains résultats, qui concernent le fonctionnement de l'esprit humain durant l'apprentissage, le stockage et la mobilisation des informations ainsi que la résolution des problèmes, sont transférables d'une culture, d'un système éducatif, d'un pays à un autre ; ainsi, ils rendent l'innovation beaucoup plus efficace.

A. Johnstone conclut ainsi : « *En tant que chimistes et enseignants, nous devons prendre connaissance des avancées de nos collègues chercheurs, et les mettre en pratique face aux défis rencontrés dans notre profession. Il nous faut des chimistes capables de maîtriser à la fois la discipline et la recherche sur l'apprentissage humain, afin de faire le lien entre les deux domaines et de fournir une direction ferme aux innovateurs et aux professeurs.* »

S.M. Walker, du CTI (Computers in Teaching Initiative), Centre pour la Chimie de Liverpool, et **Daniel Cabrol-Bass**, du CDIEC (Centre Documentaire Informatique sur l'Enseignement de la Chimie) de l'université de Nice, ont fait le point sur l'utilisation de l'informatique dans l'enseignement supérieur de chimie en Grande-Bretagne et en France, dans leur conférence à deux voix *Logiciels pour l'enseignement de la chimie : Initiatives britannique et française.*

* 177 bis, av. Félix Faure, 69003 Lyon. Tél. : 04.72.35.19.53. Fax : 04.72.34.69.53.

En Grande-Bretagne (S.M. Walker), depuis 1985 où le CTI a été créé, les pouvoirs publics et l'institution universitaire ont consacré des moyens très importants pour développer l'utilisation des technologies de l'information dans l'enseignement supérieur. Le CTI, centre associé à l'Unesco en ce qui concerne la chimie et les sciences de l'éducation, est reconnu comme QITT (provider of quality information technology training). Parmi les activités du Centre pour la Chimie, on peut noter la tenue à jour d'un catalogue de logiciels de chimie pour l'enseignement et d'un site Internet relié à de nombreuses et très utiles sources d'information, ainsi que l'organisation de différentes actions couvrant beaucoup d'aspects de l'apprentissage assisté par ordinateur. Depuis 1992, des projets originaux ont reçu des pouvoirs publics les moyens d'accéder à l'autofinancement et à une phase de production plus commerciale. Les chimistes sont concernés par trois projets principaux : la production de modules d'apprentissage assistés par ordinateur, de vidéos sur les techniques de laboratoire et de logiciels de simulation d'expériences. Récemment, des programmes ont été développés pour améliorer les capacités des étudiants à effectuer des calculs simples de chimie et réduire le temps passé par les enseignants à effectuer des évaluations.

En France (D. Cabrol-Bass), par contre, ce n'est que très récemment que sont apparus des programmes nationaux destinés à soutenir le développement de l'utilisation des techniques informatiques dans l'enseignement à l'université. Auparavant, à partir de 1976, plusieurs groupes d'enseignants de chimie de différentes universités avaient décidé d'unir leurs efforts pour élaborer des logiciels destinés à améliorer l'apprentissage des notions considérées comme particulièrement difficiles. Pour coordonner ces efforts, le Centre Documentaire Informatique pour l'Enseignement de la Chimie (CDIEC), a été créé à l'université de Nice. A partir de 1981, avec les nouvelles possibilités qu'apportent les microordinateurs, les enseignants chimistes sont de plus en plus intéressés et souhaitent utiliser ces matériels pour leur enseignement. C'est alors que sont créées les conférences bisannuelles MIEC (méthodes informatiques dans l'enseignement de la chimie), et que le CDIEC réalise un inventaire, régulièrement mis à jour, des logiciels disponibles en langue française. Tout cela sans aucune subvention....

Après 1991, l'évolution rapide des multimedia et l'ouverture d'Internet font qu'il est de plus en plus difficile de continuer à travailler « en amateur » et sans aide matérielle de l'État. Enfin, après toutes ces années d'inertie, le ministère de l'Éducation nationale a très récemment lancé plusieurs programmes pour développer l'usage des techniques d'information dans les universités ; deux projets concernent la chimie : « Éducasup » (un centre) doit informer sur les logiciels d'enseignement à l'université et fournir des aides pour la formation des enseignants. Le second projet, « Université en ligne », est prévu pour soutenir la production de modules d'enseignement assisté par ordinateur (participation de cinq universités).

Il est facile de constater l'énorme différence qui existe entre les situations britannique et française.

D. Cabrol-Bass a aussi présenté deux posters avec démonstrations : « Logiciels d'enseignement élaborés à l'université de Nice » et « Éducasup-chimie : Un service sur

Internet pour les enseignants de chimie ».

Jean-Claude Charpentier, directeur de l'École de Chimie, Physique et Électronique de Lyon, a développé le sujet suivant : « *L'ingénierie chimique et les problèmes que devront affronter, dans un avenir proche, les industries chimiques et celles qui s'y rattachent : révolution ou continuité ?* ».

En réponse aux changements actuels, les industries chimiques sont confrontées à de nouveaux défis. Il leur faut mettre au point des procédés très innovants pour la production de produits et d'intermédiaires chimiques pour des consommateurs qui demandent des procédés non polluants, sans défaut et parfaitement sûrs, sans toujours accepter les augmentations de coût entraînées par ces exigences. Ces procédés ne peuvent donc plus être choisis sur la base des seuls rendements et des conditions économiques d'exploitation, mais en tenant compte des possibilités de gains compensateurs résultant d'une augmentation de sélectivité et de différentes économies liées aux processus eux-mêmes. Comment le génie chimique peut-il évoluer ? Quels types d'enseignement et de recherche deviennent nécessaires pour répondre à ces exigences de la société, et pour créer des procédés industriels avec zéro pollution, zéro défaut et une sécurité totale ? Comment prendre en compte ce que l'on appelle les technologies avancées ou émergentes ?

J.-C. Charpentier insiste sur la nécessité pour les ingénieurs et les chercheurs en génie des procédés de développer de nouveaux concepts, de nouvelles méthodes, exigeant une approche intégrée de phénomènes et de processus simultanés et souvent couplés, qui interviennent à des échelles de temps (10^{-6} à 10^{+8} s) et d'espace (10^{-8} à 10^{+6} m) très différentes.

Dans ce contexte, une contribution d'importance croissante sera demandée aux disciplines fondamentales (physique, chimie-physique, mathématiques, biologie, toxicologie) ; le travail en équipes pluridisciplinaires sera de plus en plus indispensable dans les industries qui développent des technologies très avancées.

Le contenu de cette conférence, proche de celui de l'article que J.-C. Charpentier a publié dans *L'Actualité Chimique* de juin dernier, a beaucoup intéressé les auditeurs qui ont posé de nombreuses questions.

A.D. Ashmore, de la Royal Society of Chemistry de Londres, a présenté la première conférence sur le thème suivant : « *Questions sur l'enseignement et la formation en chimie en Europe* ».

Cette première ECCE a lieu à la fin d'une décade qui a commencé par un grand bouleversement politique qui conduit à des changements majeurs dans les domaines économique et social. Ces événements nous concernent tous, y compris les jeunes préparant des diplômes universitaires.

La chimie est depuis longtemps une activité internationale. L'avenir de notre discipline, qu'il s'agisse de son développement, de ses applications à des fins économiques et sociales ou, maintenant, de son enseignement, doit être envisagé « internationalement ». Il faut considérer que l'enseignement est un processus lent : dans de très nombreux pays, quand un titulaire d'un doctorat quitte maintenant l'université, il a achevé un programme d'étude qui, non seulement a

commencé une dizaine d'années avant mais qui a été conçu quelques années plus tôt encore pour tenir compte des besoins et défis de la fin des années 80.

Avec une telle différence entre les échelles de temps de l'éducation et de l'économie, il serait facile de conclure que les universités ont pour fonction de reculer les frontières du savoir et d'éduquer les esprits plutôt que de former en vue d'un emploi ; mais il ne faut pas oublier qu'elles ont aussi l'obligation de donner à leurs étudiants les moyens intellectuels qui leur permettront d'agir et de réussir dans le monde dans lequel ils vont vivre. M. Ashmore a ensuite présenté des exemples en relation avec l'industrie chimique européenne.

I.A. Leenson, de l'Institut pour le Développement des systèmes éducatifs de Moscou (Russie), pense, « *comme Isaac Newton, que résoudre des problèmes est plus important que d'apprendre des règles* ». Dans sa conférence intitulée *Résoudre des problèmes stimulants est le meilleur moyen pour apprendre et comprendre la chimie*, il présente des exemples de problèmes pratiques, pris dans la « vie réelle » ou concernant des recherches scientifiques, qui sont susceptibles d'attirer l'attention des étudiants et de provoquer chez eux un grand intérêt.

Mary Beth Key, d'Utrecht (Pays-Bas), s'est intéressée à l'enseignement de la chimie aux non-chimistes, dans sa conférence intitulée *Rendre la chimie attrayante pour les non-chimistes*.

La définition d'un non-chimiste n'est pas évidente et M. B. Key n'explique pas la sienne. Elle souligne seulement que, pour elle, ce terme n'a aucun sens péjoratif et que la majorité des élèves, puisqu'ils ne travailleront pas dans le domaine de la chimie, sont des non-chimistes. Ce qui rend un enseignement de chimie intéressant, c'est plus la façon d'enseigner que le programme que l'on enseigne. En particulier, les étudiants sont plus attirés par la chimie quand on leur montre que les concepts théoriques sont en relation avec des contextes qu'ils connaissent ; c'est le cas du programme « *Salter's advanced chemistry* » qui propose des situations réelles tirées des domaines technologique et industriel. L'importance des visites de sites industriels et du travail sur projets de longue durée (six mois) est soulignée.

En conclusion, Mme Key se dit persuadée qu'un enseignement de chimie intéressant et motivant doit nécessairement faire partie de l'éducation de chacun.

F. Szabadvary, de l'Université technologique de Budapest, a parlé de « *L'histoire de la chimie dans l'enseignement* ».

L'enseignement de l'histoire des sciences est très important mais, en raison de l'évolution très rapide des recherches, il est devenu impossible de parler d'histoire dans les cours de sciences. C'est pourquoi, plus ou moins récemment, des départements d'histoire des sciences ont été fondés dans les universités.

Pour illustrer son propos, F. Szabadvary a pris des exemples concernant plus particulièrement la Hongrie.

Séminaires

Dans le séminaire *Enseigner la chimie aux non-chimistes*, **F.J. Carrière**, de l'université Pierre et Marie Curie à Paris, a présenté, sous le titre « *Passion-recherche : une aventure partagée pour introduire une méthode scientifique au lycée* », une expérience d'enseignement scientifique pour des élèves littéraires (lycée Camille Sée) et des élèves de l'enseignement technique (lycée technique du bois). Cette action Passion-recherche résulte d'un accord entre le CNRS et le ministère de l'Éducation nationale.

Dans le séminaire *Réseau thématique européen de chimie*, **Jean Huet** et **Antony K. Smith**, de l'École Supérieure de Chimie, Physique et Électronique de Lyon, ont présenté respectivement « *Les réseaux thématiques et les projets-pilotes objectif 1* » et « *Le réseau thématique européen de chimie* ». Les réseaux thématiques sont mentionnés dans le texte instituant le programme européen SOCRATES ; ils visent à favoriser la communication transnationale dans l'enseignement supérieur. Des tests d'évaluation sont actuellement en cours d'élaboration ; des exemples sont rédigés dans neuf langues européennes.

Ces deux interventions de collègues, ayant activement participé à ce projet depuis le début, ont donné de très nombreuses et très précises informations sur le travail effectué en chimie ; il est matériellement impossible de les développer ici. Des documents sur l'ensemble de ce projet devraient être disponibles dans quelques temps.

En **conclusion**, il est impossible de ne pas souligner l'intérêt de cette première Conférence européenne sur l'enseignement de la chimie ainsi que la chaleur de l'accueil de nos collègues hongrois.

Une gamme complète
de catalyseurs et d'adsorbants
avec certification ISO pour
répondre aux exigences
du raffinage, du pétrole, de la
pétrochimie et du traitement
du gaz naturel.



PROCATALYSE

212-216, avenue Paul Doumer
92500 - Rueil-Malmaison (FRANCE)
Tél. : 01.47.14.21.00 - Téléc : 631 091 F
Fax : 01.47.51.87.95