

L'« European Colloid and Interface Society »

Coimbra : embellie passagère ou tournant ?

Gilbert Schorsch

Généralités

Après la Croatie, l'Irlande et la Grèce, ce fut au tour du Portugal d'accueillir du 16 au 21 septembre 2001 le quinzième rendez-vous annuel des physico-chimistes européens. Spécialistes des tensio-actifs et polymères en solution ou des colloïdes minéraux, chercheurs en biologie moléculaire, physiciens des transitions de phase et des phénomènes de diffusion ou de diffraction – *pour l'analyse de structures hétérogènes* – se sont à nouveau côtoyés, pendant une semaine à Coimbra, pour échanger leurs expériences et réflexions respectives.

Ces diverses communautés ont chacune leurs colloques spécialisés. Mais l'ECIS leur offre une occasion unique pour engager une discussion multidisciplinaire sur les **phénomènes d'associations** qui interviennent, dès que l'on mélange certaines molécules spécifiques (*tensio-actifs, polymères naturels ou synthétiques, sels ou oxydes minéraux...*) non compatibles avec le milieu dans lequel on les introduit, et qui forment des **objets** (*micelles, lamelles, liposomes, nanoparticules ou colloïdes...*) ou des **systèmes** (*émulsions ou micro-émulsions, membranes, dispersions colloïdales, gels, mousses...*) aux propriétés très caractéristiques. Ces associations, dans le volume ou aux interfaces, conduisent en effet à une organisation spontanée des molécules ou des ions au niveau nano- ou micrométrique. C'est cette organisation qui détermine, en définitif, le comportement à l'échelle macroscopique et les propriétés ultimes de ces mélanges. Seule une approche pluridisciplinaire permet une description précise et une optimisation du comportement de ces objets et systèmes. C'est le domaine de la **matière molle** ou **des colloïdes et des interfaces** pour les scientifiques, ou encore de la **formulation** pour les industriels.

Bien identifiées et analysées dans les Sciences de la Vie, ces associations prennent actuellement de plus en plus d'importance dans les formulations industrielles. En effet, les sociétés chimiques ne peuvent plus vendre simplement des produits. Dans la compétition mondiale, elles doivent au contraire offrir de véritables services – *en terme de facilité de mise en œuvre* – et des performances de plus en plus visibles – *en terme d'efficacité immédiate ou de relargage des matières actives*. Elles ne peuvent plus se contenter de proposer des « pseudo-spécialités ».

A présent, la connaissance et l'optimisation du mode d'action de ces matières actives – *et de leurs interactions avec les additifs dans les formulations et les matériaux* – et la maîtrise des techniques analytiques, pour les identifier, deviennent aussi importantes que la recherche et la synthèse de nouvelles matières actives ou de nouveaux additifs de

formulation. La pérennité de toutes ces soi-disant « sociétés de spécialités » est à ce prix !

La conférence

Le programme préparé par le Comité scientifique et le Comité d'organisation local, présidé par le Professeur Maria Miguel du Département de Chimie de l'université de Coimbra (voir *tableau*), a ainsi permis de présenter et de discuter les principales avancées disponibles dans les laboratoires universitaires pour comprendre et exploiter ces associations, très subtiles car dues à des forces d'interaction très faibles, au niveau moléculaire et supramoléculaire.

Il ne peut être question ici de résumer les 14 conférences plénières, les 63 présentations orales et les 184 posters de la semaine. Retenons les orientations les plus marquantes. Elles convergent autour de trois thématiques complémentaires :

Concepts et phénomènes de base intervenant lors de l'association

L'étude de l'auto-assemblage entre molécules individuelles, petites ou macromolécules, naturelles – *phospholipides*,



A Coimbra, l'université surplombe la ville et le Rio Mondego.

Les principales thématiques de la conférence de Coimbra.

Thématique	Président de séance	Conférences invitées
Self-assembly in mixed systems	Ilias Iliopoulos (ESPCI, Paris)	<i>Smectic phase of fluid membranes decorated by amphiphilic copolymers</i> Christian Ligouri (Montpellier) <i>From polymers to colloids: exploring the mesoscope regime with star polymers and micelles</i> Dimitris Vlassopoulos (Herakleon, Grèce)
Surface modification	Helmut Moehwald (MPI, Postdam, Allemagne)	<i>Polyelectrolyte multilayers between materials science and life science</i> Gero Decker (ICS, Strasbourg) <i>Aqueous foam films containing amphiphiles and polyelectrolytes</i> Regine Klitzing (TV, Berlin, Allemagne)
Biological and biomimetic systems	Kenneth Dawson (UC, Dublin, Irlande)	<i>Single colloid microelectrophoresis - a laser trap based apparatus to measure enzyme kinetics</i> Joachim Radler (MPI, Mayence, Allemagne)
Theory and modelling	Jan Eriksson (KTH, Stockholm, Suède)	<i>Why colloid science failed to contribute to the biological sciences and what to do about it</i> Barry Ninham (ANU, Australie) <i>Modulation of colloidal forces with polyampholytes</i> Bo Jönsson (Lund, Suède)
New technics and developments	Olle Söderman (Lund, Suède)	<i>Phase transitions in surfactant systems</i> Su Egelhaaf (Edinbourg, Grande-Bretagne) <i>Structure formation of lipids and surfactants at the solid/liquid interface</i> F. Tiberg (YKI, Stockholm, Suède)
Food and pharmaceuticals	Piero Baglioni (Univ. de Florence, Italie)	<i>Hybrid colloids</i> Valérie Cabuil (Paris VI) <i>Interfacial reactions in microemulsions</i> Hissim Garti (Jérusalem, Palestine)
Dynamics at interfaces	Terence Cosgrove (Bristol, Grande-Bretagne)	<i>The interplay between crystallization and gelation in colloidal particles with short ranged attractive interactivity</i> Kenneth Dawson (UC Dublin, Irlande) <i>Polyelectrolyte complexes of interfaces: stability of multilayers and gas/liquid transitions</i> Martin Cohen-Stuart (Wageningen, Pays-Bas)
Mesoscope and mesoporous systems	Conxita Solans (Barcelone, Espagne)	<i>Interfacial compositions and structures in inorganic-surfactant mesophases</i> Chmelka (Californie, États-Unis) <i>Kinetics in nanoparticules formation in micro emulsion</i> Krister Holmberg (Chalmer, Göteborg, Suède)

DNA ou protéines... – et synthétiques – tensio-actifs chargés ou non, polymères blocs ou polyélectrolytes – mais aussi entre molécules individuelles et systèmes déjà pré-organisés – membranes, phases lamellaires, mono- ou bicouches... – est à présent bien engagée. Les caractérisations de ces systèmes mixtes tensio-actifs/polymères – par les techniques complémentaires de diffraction et de microscopie pour la structure et de rhéologie pour le comportement – sont à présent bien maîtrisées. Elles permettent non seulement de visualiser les structures formées à l'équilibre, mais encore de suivre les diverses étapes de leur formation. De ce point de vue, la conférence plénière de D. Vlassopoulos a été particulièrement instructive : des structures moléculaires variables de polymères ont été utilisées pour préparer, à la demande comme avec un jeu de mécano, des structures très diversifiées, en s'appuyant sur des **forces d'interactions** de nature variable – ionique ou stérique, hydrogène ou hydrophobe...

Préparation et utilisation des systèmes mésoscopiques dans les domaines biologique et industriel

K. Dawson a proposé une approche intéressante de la précipitation et de la cristallisation des protéines à partir des forces d'interaction à courte portée qu'elles développent dans la solution et qui peuvent passer par la formation de gels. K. Holmberg, pour sa part, a utilisé les micro-émulsions pour fabriquer des nano-particules. La voie n'est certes pas nouvelle. Elle est utilisée au CEA par M.P. Piléni depuis de nombreuses années pour produire des sulfures métalliques. Le conférencier a eu le mérite de conceptualiser la démarche pour l'élargir.

Les interactions aux interfaces et l'application des techniques utilisées traditionnellement pour l'analyse du « bulk » permettent à présent de préparer et de caractériser des couches multi-moléculaires formées sur des surfaces

solides. Les conférences de G. Décher – *pour les films de polymères* – et de F. Tiberg – *pour les films de tensio-actifs obtenus à partir de molécules individuelles ou de micelles* – ont montré les progrès effectués ces dernières années. Ceux-ci résultent à la fois, là encore, de la parfaite maîtrise des interactions moléculaires et des techniques analytiques pour les caractériser – *réfractométrie et ellipsométrie essentiellement*.

C'est certainement dans le domaine de la modification des surfaces, qu'à mon avis les avancées les plus intéressantes ont été enregistrées lors de cette conférence, du moins si l'on en juge par les applications et le potentiel de développement que l'on peut entrevoir sur le plan pratique. Les modifications des surfaces ne sont plus de simples recettes !

Nombreuses ont été les présentations qui ont porté sur la caractérisation et les utilisations d'émulsions, de microémulsions, de dispersions colloïdales en particulier magnétiques, de gels et de mousses, utilisés couramment.

Techniques de caractérisation et modélisation des assemblages

Comme déjà signalé, les progrès enregistrés dans la description et la compréhension du comportement de ces objets et systèmes complexes sont dus à l'utilisation de techniques analytiques de plus en plus fines – *la microscopie et en particulier la microscopie électronique mais aussi l'AFM, qui continue à s'adapter à l'étude de structures hétérogènes de tailles nano- ou micrométriques, les techniques de diffraction et de diffusion, la nano-rhéologie...* Ces techniques ont été déjà évoquées lors des comptes rendus précédents (voir comptes rendus Patras, Dublin ou Dubrovnik). Nous ne nous y étendrons pas car nous n'avons pas remarqué d'avancée significative dans ce domaine. Le **recours limité aux techniques de rhéophysique**, c'est-à-dire à l'étude de l'évolution des structures sous contrainte, absolument déterminante pour évaluer le comportement pratique de ces systèmes, est regrettable. Il faut fréquenter des colloques plus spécialisés pour en entendre parler. Nous en avons eu la preuve lors du colloque sur les nanobiotechnologies, organisé récemment à la Maison de la Chimie par le Comité Biotechnologie.

Par contre, **la participation des théoriciens et l'apport de la modélisation** doivent être portés au crédit de la manifestation de cette année. Il faut avouer que les systèmes se prêtent particulièrement bien aux études de conformation et d'interaction moléculaires *ab initio* ainsi qu'à la physique statistique. La participation au colloque de Barry Ninham, le spécialiste australien des colloïdes, n'est certainement pas étrangère à cette spécificité. Mais son intervention, très provocante mais aussi critique d'une spécialité qu'il a pourtant contribué à établir, a été diversement appréciée. Heureusement que quelques jeunes scandinaves – *je pense spécialement à l'intervention d'Anna Stentstam de Lund* – ont monté que théorie et humour pouvaient coexister.

Commentaires

Pour avoir eu la chance de participer régulièrement aux réunions de l'ECIS depuis cinq ans, je peux me permettre de donner mes réactions personnelles.

Un constat tout d'abord : les conférences de l'ECIS restent toujours d'un bon niveau technique et la réunion

de cette année n'a fait pas exception à la règle. Avec plus de 350 participants, contre 185 seulement à Patras, la fréquentation a presque doublé ! A l'ouverture du colloque, 5 jours seulement après les attentats terroristes du 11 septembre aux États-Unis, les organisateurs craignaient une série de défections. Il n'en fut rien. Participants et conférenciers, dont 2 en provenance des États-Unis, étaient au rendez-vous. Apparemment, **la réunion de Coimbra a connu un franc succès**. Il faut retenir, tout particulièrement **la jeunesse des participants de cette année**. Un des objectifs des fondateurs – *faire se rencontrer des jeunes physico-chimistes* – a ainsi bien été atteint. Félicitons donc les membres des Comités scientifique et d'organisation locaux d'avoir réussi à mobiliser à nouveau les jeunes. Même si cet appel n'a été bien entendu que dans les pays scandinaves et les pays sous influence portugaise, compte tenu des liens privilégiés qui existent entre la Suède et le Portugal. La confrontation des jeunes – *une occasion unique de détecter les talents de demain, et nous en avons remarqué quelques-uns !* – avec des chercheurs confirmés – *proportionnellement moins nombreux cette année* – est toujours très instructive pour les deux protagonistes. En effet, les conférences donnent toujours **une couverture intéressante et homogène des équipes universitaires (voir tableau)**. Nous avons écouté de bonnes présentations de jeunes portugaises – *je pense en particulier à celle de Simoës-Gamboa de Lisbonne sur les films mixtes alcanes fluorés/polymères ou celle de Rita Dias de Coimbra sur des vésicules cataioniques*. Preuves de la bonne formation portugaise ! Cette année, la participation française était plus visible que les précédentes années avec des conférences invitées ou des présidences de séance (Christian Ligoure, Ilias Illiopoulos, Valérie Cabuil, Pierre Levitz...), mais aussi des posters en provenance des laboratoires français les plus reconnus dans ce domaine (CRPP de Bordeaux, ICS de Strasbourg, Physique des Solides d'Orsay...). La tenue de la prochaine réunion en France n'est certainement pas étrangère à ce renouveau !

Un regret ensuite : malgré tout l'intérêt pratique qu'ils pourraient en retirer, les industriels restent malheureusement toujours à l'écart de cette manifestation. A nouveau, et malgré tous les efforts des organisateurs, leur participation a été insignifiante – *21 industriels sur 340 inscrits, une seule présentation orale, la plus mauvaise de toutes !* Comme dans l'Arlésienne, la conférence aborde en permanence des problèmes industriels, mais les industriels restent invisibles ! Pour faire prendre conscience aux industriels de l'apport de la conférence à leurs problèmes pratiques, les organisateurs avaient pourtant décidé, avec Rhodia, d'**attribuer un prix à un chercheur européen**. Il faut les féliciter pour cette initiative. Mais ni le choix du récipiendaire – *attribué par le Comité de Direction de l'ECIS au Professeur Kläre Larsson de Lund, qui a résolu la structure cristallographique et développé les cubosomes, des entités cristallines à base de lipides* – ni les conditions de remise de ce prix – *faite le dernier jour, devant une salle déjà clairsemée, par le Directeur des Recherches de l'entité tensio-actif de Rhodia, venu assister à la manifestation la veille de la remise* – ne paraissent de nature à redresser la situation dans l'immédiat. L'argent des sponsors ou l'impact médiatique d'un prix sont nécessaires mais pas suffisants. Seules la participation et l'implication effectives des chercheurs industriels permettront d'établir un dialogue constructif avec leurs collègues universitaires.

La leçon portugaise

Le colloque s'est tenu à l'**université de Coimbra** qui surplombe la ville. Elle a été fondée dès 1290 par le roi Dinis, dont la statue trône en haut des escaliers qui y mènent. Au départ, elle fonctionna alternativement à Lisbonne puis à Coimbra. Mais elle fut définitivement installée à Coimbra, dès 1523, sur ordre du roi Jean III qui libéra une partie de son Palais Royal pour y installer les « Collèges », à l'image des Collèges anglais. La célèbre bibliothèque du roi Jean V remonte aux années 1720. C'est dire la valeur accordée aux études et à la connaissance livresque dans ce pays !

Mais en même temps, le Portugal est terre d'action. C'est près du Cap Saint Vincent, à l'extrémité sud-ouest de la péninsule ibérique, que s'est aussi forgée l'épopée du Portugal. **Henri le Navigateur** y rassembla, à partir de 1420, mathématiciens, astronomes et navigateurs pour fonder la fameuse **École de Sagrès**. Il avait compris, en son temps, que pratique et théorie devaient se conjuguer pour aboutir aux Grandes Découvertes.

L'église Santa Maria du **Monastère des Hiéronymites** à Belem résume d'ailleurs parfaitement les deux faces de toute aventure humaine, action et réflexion. Elle abrite en effet, de part et d'autre de l'entrée, les catafalques des deux héros portugais. **Vasco de Gama** est la figure emblématique des expéditions maritimes du siècle d'or portugais, avec Gil Eanes, Bartholomeu Dias, Cabral et autres Magellan. A ses côtés repose Luis de Camoës, le père de la littérature et chantre des exploits des navigateurs portugais. Il est aussi le précurseur d'une lignée d'écrivains et de poètes, tels Eca de Queiros et José Saramagno (Histoire du Siège de Lisbonne, Prix Nobel 1998 de littérature) en passant par Aimeida Garret et Fernando Pessoa.

« Toute théorie doit être faite pour pouvoir être mise en pratique, et toute pratique doit obéir à une théorie » écrivait ce dernier dans sa Chronique de la vie ordinaire. Il avait bien résumé ce que le prince Henri avait compris et mis en application cinq siècles plus tôt !

Puissent universitaires et industriels se laisser convaincre par l'expérience portugaise, parfaitement résumée par Pessoa. Non seulement pour l'avenir de l'ECIS, mais aussi, plus généralement, pour la réussite des relations entre universités et entreprises, qui ne peuvent se développer indépendamment !



La statue d'Henri II à Lagos, départ des 1^{ers} navigateurs portugais. Photographie de l'auteur.

Certes, la multiplication des colloques dans ce domaine peut être invoquée pour expliquer une telle situation. En effet, le Colloque Formula 3, qui visait le même public et qui s'est déroulé un mois après, a bien réussi à attirer des industriels. Mais à Montpellier, c'est la participation universitaire qui n'était que partiellement au rendez-vous – *peu d'équipes européennes, elles étaient déjà à Coimbra, et absence remarquée de quelques bons laboratoires français* ! Tout se passe comme si les deux communautés n'arrivaient pas à se rencontrer, en dehors des collaborations individuelles entre laboratoires universitaires et sociétés industrielles !

Enfin une question : Quel peut être le rôle de l'ECIS dans le domaine des colloïdes et des interfaces ?

Il n'y a que deux issues :

Soit les rassemblements de l'ECIS continuent sur leur lancée actuelle et se contentent de **fournir aux jeunes physico-chimistes universitaires européens l'occasion de présenter, entre eux, leurs travaux respectifs**. Cette année encore, plus des ¾ des participants présentaient une conférence ou un poster. Bien sur, il faut rentabiliser le déplacement, comme dans l'industrie ! Mais une manifestation où les participants sont successivement spectateurs puis acteurs, risque rapidement de tourner en rond, même si, selon les statuts, les responsables et les

organiseurs changent tous les 2 ans ou tous les ans. Déjà actuellement, ce sont les anciens responsables de l'ECIS, et toujours les mêmes, qui posent les questions et tentent d'animer les discussions.

Soit les responsables de l'ECIS se décident enfin à viser des objectifs plus ambitieux : **animer réellement le dialogue technique entre universitaires et industriels européens**. Cette orientation implique à la fois une plus grande ouverture vers l'ensemble des acteurs – universitaires et industriels – et une plus grande stabilité des responsables. Le niveau des compétences disponibles dans les laboratoires européens et les besoins et les positions mondiales de l'industrie européenne (Nestlé, Unilever, L'Oréal, Novartis...) autoriseraient, sans contestation, une telle ambition. Mais une telle évolution implique un réel changement d'attitude : l'abandon des attitudes individualistes, pour ne pas dire égoïstes des deux communautés concernées, et une véritable professionnalisation de leurs relations collectives. Les responsables de l'ECIS sont conscients de la situation. Ils tentent de réagir.

Au revoir Coimbra, bonjour Paris

Ce seront les organisateurs de la prochaine réunion (Paris 22-27 septembre 2002) qui donneront la réponse à la question que nous posions dans le titre. L'ECIS veut-elle

poursuivre « en famille » son activité, ou au contraire est-elle prête à s'ouvrir, comme ont tenté de le faire les organisateurs de Coimbra ? La réunion de Paris nous paraît, de ce point de vue, déterminante pour l'avenir des manifestations prochaines de l'ECIS. Reconnaissons que la tâche s'avère difficile. Paris risque de souffrir, comme Coimbra, de la concurrence de manifestations équivalentes qui se tiendront durant l'année, le colloque « **Surfactants in Solutions** », Barcelone 9-13 juin par exemple. Mais ce qui est particulièrement regrettable, c'est **la concurrence directe que se feront les diverses manifestations.**

Le **3^e Congrès Mondial de l'Émulsion**, organisé à l'initiative de Colas, et qui réunit depuis deux ans industriels et universitaires pour préparer la prochaine réunion, **se tiendra en effet à Lyon du 24 au 27 septembre**, c'est-à-dire **la même semaine que la réunion de l'ECIS à Paris !** Et Lyon accueillera ensuite, deux mois plus tard, les **Journées de la Formulation** de la SFC. L'ignorance et le hasard ne peuvent être invoqués pour expliquer le calendrier actuel. Tous étaient parfaitement au courant des diverses initiatives. Trop c'est trop ! Un minimum de concertation aurait été bien utile ! Il est clair que les intérêts personnels des laboratoires, des associations et des sociétés l'emportent actuellement sur l'intérêt collectif. Faut-il laisser libre court à toutes ces initiatives individuelles, ou au contraire faut-il tenter de les canaliser ? **L'avenir est entre les mains de ceux qui les soutiennent, à savoir les industriels – qui, de plus en**

plus, organisent directement la concertation avec les universitaires, le Congrès Mondial de l'Émulsion ou la 1^{ère} Conférence Européenne des Silicines en sont des exemples récents et qui refuseront certainement la dispersion actuelle – et les autorités politiques et administratives régionales – qui généralement ne peuvent résister à apporter leur soutien à des manifestations qui se déroulent dans leur juridiction et qui continueront à les soutenir.

Compte tenu du contexte particulier actuel, il faut donc plutôt prévoir que Coimbra sera à terme cataloguée comme une embellie passagère plutôt qu'un réel tournant. Aux futurs organisateurs parisiens de tout mettre en œuvre pour infirmer cette prévision. Nous en serions ravis car ils apporteraient la preuve du véritable renouveau de l'ECIS.

Gilbert Schorsch



est membre du Comité de rédaction de *L'Actualité Chimique**, en charge de la rubrique Industrie.

* 250 rue Saint-Jacques, 75005 Paris.
Tél. : 01 40 46 71 64. Fax : 01 40 46 71 61.
E-mail : ac@sfc.fr



Le fameux tramway portugais. Photographie : Jean-Marc Serdel. DR.