

« Regards sur les polymères »

En juillet 2004, une équipe autour de Jean-Pierre Vairon et Alain Fradet organisait à Paris MACRO 2004, le 40^e symposium international sur les macromolécules, sous les auspices de l'IUPAC (Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée). Ce congrès, qui a rassemblé environ 2 000 participants, couvrait l'ensemble des sciences des polymères regroupées en neuf domaines : *Chimie des polymères, réactions et procédés* ; *Architectures macromoléculaires et matériaux organisés* ; *Nouveaux outils et techniques de caractérisation des polymères* ; *Systèmes complexes dérivés des polymères* ; *Polymères pour technologies avancées* ; *Mises en œuvre des polymères et contrôle des propriétés* ; *Enseignement des polymères, des bases à la technologie* ; *Coopérations internationales dans les sciences des polymères*.

Les conférences plénières de ce congrès ont été publiées dans un numéro spécial de *Progress in Polymer Science*, et les contributions des conférenciers invités et certaines interventions sélectionnées ont été soumises aux journaux spécialisés.

La chimie, la physique et la mécanique étaient au rendez-vous de ce grand colloque qui a fait le point pour les spécialistes sur ce qu'il y avait de neuf dans le monde des polymères.

Deux ans après, en nous inspirant de certains des thèmes de MACRO 2004, et en demandant à des collègues qui furent présidents de sessions leur contribution, *L'Actualité Chimique* propose à ses lecteurs de jeter un regard plus circonscrit sur les polymères.

Regard sur la chimie pour la synthèse, montrant que les apports les plus récents de la chimie organique et de la catalyse sont utilisés pour développer de nouvelles synthèses et que l'on peut considérer que la chimie organique des polymères est désormais une discipline majeure qui crée elle-même ses propres concepts et recherches de base.

Regard sur la chimie en milieu dispersé, ou comment les polymérisations en émulsion, ou mini- ou microémulsions, permettent en contrôlant les phénomènes de nucléation de gouverner les structures des particules et leurs morphologies. Nous sommes ici, pour la conception, à la frontière de la chimie et de la physique, et l'article nous montre les potentiels de ces particules dont la morphologie et la fonctionnalité permettent des applications dans des domaines aussi différents que la médecine, la biologie et les technologies de l'information.

Regard sur le comportement de polymères hydrophiles ou amphiphiles sous l'influence de stimulations : organisation-désorganisation, changements de structures et de volumes, possibilité d'effectuer un travail, associations avec des macromolécules biologiques ; nous sommes dans une vision biomimétique des polymères et la physico-chimie est ici la science dominante pour expliquer les comportements.

Regard sur les polymères et la biologie, qui permet d'apprécier le comportement des polymères dans un milieu vivant pour comprendre quelles structures permettront de

gérer une biodégradation compatible avec une application souhaitée dans le corps : consolidation temporaire, délivrance de médicament...

Regard sur la formation des films minces : le passage d'une solution homogène d'un polymère à un film solide est un phénomène incroyablement complexe qui a longtemps été géré de manière empirique. On est ici obligé d'oublier la chimie pour faire appel à la thermodynamique et à la rhéologie. Cet article illustre dans le cas particulier des films le problème très général de la mise en forme des matériaux polymères dans laquelle la chimie cesse d'être la discipline dominante.

Nous avons choisi d'encadrer ces cinq articles par deux autres regards : l'un historique, l'autre contemporain et sociétal.

Regard historique : le domaine des polymères n'est devenu une science qu'après 1920 sous l'impulsion de Staudinger qui défendait la théorie macromoléculaire contre le concept d'agrégats moléculaires, et pourtant une industrie existait depuis le milieu du XIX^e siècle ; il nous a semblé utile, surtout pour nos lecteurs enseignants, de présenter l'histoire de ces produits qui ont pris une telle importance dans la vie quotidienne.

Regard contemporain et sociétal : dans un monde qui prend conscience de la nécessité d'un développement dans des conditions contrôlées par le respect de l'environnement, quel sera l'évolution des activités qui gravitent autour des polymères ? Polymères d'origine renouvelables ? Recyclage ? Biodégradation ? Développement de nouveaux procédés ? Cet article évoque ces différents aspects sans oublier l'impact sur l'enseignement.

Ce numéro montre que le monde des polymères est un monde pluridisciplinaire. La chimie est la science de base pour la conception et la synthèse des polymères ; c'est en effet par le choix des matières premières et la maîtrise de procédés que l'on confère à la macromolécule des propriétés spécifiques, mais dès que cette macromolécule est créée, c'est la connaissance de ses réactions avec son environnement qui permet la compréhension et la gestion de ses propriétés. La chimie s'efface alors devant les autres disciplines : physico-chimie, physique, biologie...

Je remercie au nom de la rédaction les auteurs de ce numéro qui a été long à élaborer et je sais que certaines patiences furent mises à l'épreuve ! C'est maintenant à nos lecteurs de le découvrir, avec j'espère le même intérêt que celui que j'ai éprouvé à la lecture des manuscrits.



Bernard Sillion
Coordinateur du dossier