

## Présentation

Voir les atomes et les molécules en mouvement afin de mieux comprendre les interactions qui participent à la transformation de la matière, tel est le rêve généralement caressé par de nombreuses générations de chimistes. La femtochimie permet d'observer le comportement dynamique des atomes et des molécules ou de filmer en temps réel l'évolution d'un chemin de réaction. Dès la fin des années 70, la génération d'impulsions optiques ultrabèves et le développement de la spectroscopie laser à haute résolution temporelle ont permis de façonner de nouveaux outils d'investigation très utiles pour les sciences chimiques, physiques et biologiques. En France, les premiers travaux de spectrométrie résolus à l'échelle des femtosecondes furent réalisés par des équipes du Laboratoire d'optique appliquée commun à l'École polytechnique et à l'École Nationale Supérieure de Techniques Avancées (ENSTA). La mise au point de méthodes spectroscopiques poussées à leur limite a permis des avancées décisives dans la détection d'états électroniques à très courte durée de vie. En dynamique réactionnelle, la caractérisation d'étapes élémentaires impliquées dans la formation ou la cassure d'une liaison et la synthèse de nouvelles entités chimiques représente un autre défi que des physico-chimistes tentent de relever.

Les travaux qui ont valu au professeur Ahmed Zewail, de l'université de Pasadena en Californie, le prix Nobel de chimie en 1999, représentent les fondements même de la femtochimie en phase gazeuse ou liquide. Le dossier publié dans ce numéro de *L'Actualité Chimique* illustre, de manière non exhaustive, la vitalité avec laquelle des équipes françaises contribuent au développement de cette discipline de haute actualité pour les sciences chimiques. Les différentes contributions émanent de laboratoires CNRS des universités de Bordeaux, Lille, Paris VI et Paris XI, de l'ENS (Paris), du CEA (Saclay), de l'École polytechnique et de l'ENSTA (Palaiseau) ou du secteur industriel. Elles apportent des éclairages complémentaires sur la compréhens-

sion de processus chimiques observés à l'échelle microscopique. L'intensité de ces éclairages est due à la complémentarité des techniques spectroscopiques développées dans une large gamme spectrale, typiquement du proche UV à l'infrarouge, et à la diversité des systèmes chimiques étudiés. Ce dossier permet également de souligner combien la synergie entre les recherches expérimentales et théoriques est fructueuse pour décrire la dynamique des effets de cage de solvant lors du franchissement d'une barrière d'énergie en solution, ou étudier en temps réel le changement de conformations moléculaires à l'intérieur d'un chemin de réaction.

Au cours des prochaines années, certains verrous technologiques devront être surmontés afin d'engranger de nouvelles connaissances utiles pour de nombreux domaines de la chimie, notamment dans le cadre de la relation structure-fonction dépendante du temps. Ne doutons pas que les nombreuses avancées, déjà obtenues grâce à la maîtrise des spectroscopies électronique et vibrationnelle à très haute résolution temporelle, et celles attendues dans le domaine de la spectroscopie par rayons X, conjugueront leurs effets. Alors apparaîtront des voies de recherche novatrices fondées sur la caractérisation de structures transitoires ou le contrôle sélectif d'étapes réactionnelles. En Europe, ces recherches transdisciplinaires s'organisent et motivent un nombre croissant de jeunes scientifiques désireux d'apporter leur pierre à l'édification de la chimie du XXI<sup>e</sup> siècle.

Je remercie très sincèrement la division Chimie physique pour son soutien lors de la préparation du projet, et tous les auteurs qui contribuent à mieux faire connaître le caractère exaltant de la femtochimie. La publication de ce dossier, dédié à une thématique en pleine évolution, ne peut qu'en appeler d'autres afin de ne rien figer dans le temps !

**Yann Gauduel**  
coordonnateur