

# Chimie et développement durable : l'engagement des écoles d'ingénieurs de la Fédération Gay-Lussac

## Préface

Jacques Prost

Les idées fausses sont souvent tenaces. L'association de l'activité chimique avec l'idée de pollution est particulièrement malheureuse. Dans nos écoles primaires, nos collèges et lycées, une molécule qualifiée de « chimique » est automatiquement polluante. Nous avons beau argumenter que toute molécule est par définition « chimique », qu'elle soit d'origine naturelle ou artificielle, l'influence de certains médias est telle que l'identification à une pollution maléfique n'est que trop répandue. Et pourtant, sans chimie, les médicaments seraient absents pour la plupart et la mortalité serait catastrophiquement élevée, l'eau ne serait pas potable, nous n'aurions ni voiture, ni avion, ni ordinateur, ni téléviseur, nous nous déplacerions à pied ou à cheval ! Notre niveau de développement aurait plus de deux siècles de retard, la plupart d'entre nous seraient morts avant l'âge de cinq ans ! Notre environnement bénéficie des apports de la chimie dans tous les domaines de la vie courante. Depuis sa naissance à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, la chimie a toujours contribué de manière décisive à la solution des grands problèmes de société. Certes, nous ne pouvons nier certains excès, mais ils ne sont pas le fait de la science, mais simplement de son utilisation.

Une autre idée fautive est que les écoles d'ingénieurs françaises de chimie ne font pas de recherche. Bien que de portée moindre que la première, cette idée est nuisible au développement de notre pays. La Fédération Gay-Lussac\*, qui rassemble les écoles d'ingénieurs françaises de chimie les plus dynamiques, se devait de montrer que ces deux préjugés sont complètement faux : la chimie est utile à la société et nos établissements font une recherche du meilleur niveau international. Nos jeunes, mais aussi nos décideurs, ont besoin de savoir au moment de faire leur choix que les écoles de notre fédération ont un excellent niveau de recherche. Ils ont besoin de savoir que la qualité et l'actualité de notre enseignement sont garanties par la qualité de notre recherche et que nous attachons une grande importance à ce qu'un couplage efficace existe entre les deux. Alors que l'économie fondée sur le mirage des valeurs virtuelles s'écroule, il est très essentiel que les forces vives de nos sociétés s'engagent dans des carrières qui produisent de vraies richesses. Il est aussi essentiel qu'un équilibre soit rétabli entre le monde des ingénieurs producteurs de valeurs tangibles et le monde financier. L'action de nos écoles contribue à ce rééquilibrage et il est important que cela se sache. Bien que ce numéro spécial de *L'Actualité Chimique* s'adresse plutôt à des scientifiques chevronnés, il aura un impact dépassant notre communauté de manière significative si nous savons être les ambassadeurs de son contenu.

Notre fédération est active dans de nombreux domaines, mais il nous a semblé utile, au vu des remarques précédentes, de montrer que les recherches liées au développement durable avaient une place importante dans nos établissements. Cette chimie revêt des aspects très variés. Diminuer le nombre d'étapes dans une synthèse, faire des économies de constituants, remplacer les solvants organiques par l'eau ou par des solvants entièrement recyclables procède d'une démarche écologique qualifiée de « chimie verte » : ces thèmes sont développés dans le premier article. Les agroressources ont présidé au développement de l'humanité. Oubliées en grande partie depuis le développement des énergies fossiles, elles reviennent en force aujourd'hui et leur intérêt suscite de nombreuses recherches. Il est probable que de nombreux composés issus du pétrole comme des solvants, surfactants, ainsi que certains produits cosmétiques seront remplacés dans le futur par des composés d'origine végétale ou marine. Le point sur notre activité dans ce domaine fait l'objet du second article. Dans la même veine, l'industrie des polymères a traditionnellement été liée à celle du pétrole. Les recherches actuelles visent soit à rendre les procédés plus respectueux de l'environnement tout en améliorant l'efficacité et la durabilité, soit à substituer les polymères issus de l'industrie pétrolière par des polymères naturels ou issus de produits naturels. De belles découvertes comme celle des élastomères auto-cicatrisants ont déjà été faites, parions que d'autres suivront. Le troisième article de ce numéro montre que l'apport de la Fédération Gay-Lussac est remarquable. L'importance des sciences analytiques est facilement perçue à sa juste valeur par le grand public. L'analyse de l'eau, du sol, de l'air, des aliments, des médicaments, l'analyse criminelle, la détection du dopage sont autant de services éminents rendus par la chimie analytique à la société. Ses performances actuelles dépassent l'imagination ! Et pourtant, demain, les limites de détection seront encore dépassées, et de nombreux systèmes de détection tiendront dans le creux de la main ou pourront être autonomes dans des endroits inaccessibles à l'homme. Dans ces domaines encore, la Fédération Gay-Lussac se distingue, comme le montre l'article suivant. Dégrader les composés polluants contenus dans les gaz de combustion automobile est un problème d'une brûlante actualité et d'une grande importance. Les laboratoires de la fédération sont actifs dans ce domaine, et d'une façon plus générale dans celui de la catalyse. Suivent trois contributions consacrées à la production d'énergie : matériaux photovoltaïques, piles à combustible, batteries, production et stockage d'hydrogène, super-capacités, autant de pistes à suivre qui peuvent avoir un impact majeur



L'équipe qui a conçu ce numéro (photo prise dans le jardin de l'ESPCI ParisTech le 14 octobre 2009).

De gauche à droite : Philippe Barboux, Jean Louis Halary, Daniel Plusquellec, Marie-Claire Hennion, Françoise Silvestre, François Lapicque, Joël Moreau, Bernard Coq et Jean-Marc Campagne. Manquent sur la photo : Henri Cramail, Alain Falk et Pierre Le Cloirec.

sur notre futur énergétique. Il n'est pas de production industrielle sans génie des procédés. C'est un monde en soit, faisant appel à la chimie, à la physico-chimie, mais souvent aussi aux mathématiques appliquées, à l'hydrodynamique, etc. Les exemples choisis pour illustrer l'activité de nos établissements dans ce domaine montrent à quel point le génie des procédés est important pour nous : désinfection et oxydation des eaux pour les rendre potables, élimination des composés organiques volatils par charbon actif, traitement des déchets hospitaliers, des sols, des boues résiduaires ont une incidence directe sur notre hygiène de vie. L'article neuf est consacré à la microfluidique et l'intensification des procédés. Ces domaines joueront un rôle déterminant dans les années à venir et les établissements de notre fédération y tiennent une bonne place. Comme le rappelle le dernier article de ce numéro, les nanotechnologies et les nanosciences font rêver, les médias participant largement à véhiculer ce rêve. Là encore, nos établissements s'impliquent concrètement et efficacement dans le développement de ce domaine très compétitif. Comment augmenter le contraste des images médicales ? Comment véhiculer le principe actif d'un médicament à l'endroit où il sera efficace sans qu'il soit nuisible dans d'autres parties de l'organisme ? Comment dépolluer des

gaz d'échappement ? Comment inventer des systèmes d'analyse biomédicale rapides et sensibles ? Autant de défis que nos laboratoires relèvent à l'aide des nanosciences !

Si le lecteur non spécialiste referme ce volume avec la conviction que nous faisons une bonne recherche au service des grands problèmes de société et au bénéfice de l'éducation de nos ingénieurs, nous aurons gagné notre pari.

\* [www.19ecolesdechimie.com](http://www.19ecolesdechimie.com)



#### Jacques Prost

est directeur général de l'ESPCI<sup>1</sup> ParisTech, directeur de recherche à l'Institut Curie<sup>2</sup>, et membre de l'Académie des sciences.

<sup>1</sup> ESPCI, 10 rue Vauquelin, 75231 Paris Cedex 05.

<sup>2</sup> Institut Curie, 26 rue d'Ulm, 75248 Paris Cedex 05.  
Courriel : [jacques.prost@espci.fr](mailto:jacques.prost@espci.fr)