

La chimie, une science au cœur des énergies d'avenir

Bernard BIGOT

*Administrateur Général du CEA
Président de la Fondation de la Maison de la Chimie*

Avec une population mondiale qui atteindra probablement 9 milliards d'habitants en 2050, alors que près du quart de la population actuelle n'a pas encore accès à l'électricité, et ce dans un contexte de raréfaction des ressources fossiles qui assurent aujourd'hui plus de 80% de la consommation mondiale d'énergie primaire et avec la prégnance croissante des enjeux climatiques, environnementaux et sanitaire liés, l'enjeu énergétique est un problème économique, social et scientifique pour lequel les chimistes cherchent à solutionner en apportant leur concours à tous les niveaux et dans tous les aspects.

Parmi les défis technologiques à relever au cours de ces prochaines années, on peut citer : la compétitivité d'une large production d'énergie photovoltaïque, la maîtrise des coûts de l'énergie éolienne, le stockage de l'électricité et de la chaleur, le perfectionnement des technologies de fission nucléaire, les solutions à long terme de gestion des déchets nucléaires, les piles à combustible de faible puissance, le développement des bio carburants, les technologies de séquestration et capture de CO₂,...

Il faut revisiter notre modèle énergétique global dont les leviers d'actions sont : l'économie d'énergie, la diversification des ressources, l'augmentation raisonnée de la production globale d'énergie, l'amélioration de l'efficacité et de la flexibilité des réseaux de distribution. L'épuisement des ressources fossiles et les perturbations climatiques impliquent des modifications de nos modes de vie au niveau de l'habitat (isolation), de l'urbanisme, des transports et du recyclage des matières premières.

Quelle que soit la part du nucléaire dans le bouquet énergétique mondial, la chimie joue un rôle essentiel pour sécuriser et optimiser son usage. La nécessaire optimisation des ressources entraîne le développement de nouvelles voies de recherche explorant le potentiel de nouvelles molécules extractantes. Elle est au cœur du développement de nouveaux combustibles plus efficaces et de la compréhension de la tenue des matériaux durant l'irradiation afin de renforcer la sécurité des installations.

La chimie intervient dans les nouveaux procédés de traitement des combustibles usés ainsi que dans le conditionnement des déchets ultimes issus de la fission (recyclage du plutonium, séparation des actinides mineurs très radio actifs et non fissibles...).

Les nanomatériaux et la nano chimie sont des éléments clés pour le développement des énergies décarbonnées et l'économie des ressources naturelles : cellules photovoltaïques, piles à combustible, matériaux pour batteries, composants pour le stockage de l'énergie en bénéficieront. Les filières de recyclage sont encore totalement à organiser.

Les qualités des matériaux (bétons, métaux), leur résistance mécanique, les problèmes de corrosion et de recyclage joueront un grand rôle dans le développement de l'éolien.

La biomasse désigne l'ensemble des matières organiques pouvant devenir source d'énergie par combustion, gazéification, transformation chimique ou production de bio gaz par fermentation. Le développement des biocarburants actuels passe par la chimie des procédés thermochimiques et la catalyse enzymatique. Les biocarburants du futur s'appuieront sur la chimie bio inspirée, la chimie enzymatique et les micro-organismes comme les micro-algues et les cyano bactéries.

Le recyclage du CO₂ en méthane ou autres molécules de large intérêt pourrait être une nouvelle source pour réguler la consommation d'énergie électrique.

Voilà quelques exemples qui illustrent que la Chimie est bien au cœur de la transformation énergétique.

Mots Clés : énergie – nucléaire – photovoltaïque – biomasse - éolien