





IV. CHIMIE POUR LES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION

Depuis quelques années, les technologies de l'information et de la communication (TIC) connaissent une accélération nécessitant des feuilles de route, ou roadmaps, pour les décrire. Par exemple, la microélectronique, caractérisée par une double évolution basée, à la fois, sur la miniaturisation des composants suivant la loi de Moore (More Moore) et sur leur diversification incluant l'ajout de capteurs, de systèmes de communication ou de stockage d'énergie (voie *More than Moore*) dispose d'une feuille de route émise par l'International Technology Roadmap for Semiconductors (ITRS). Cette évolution de la microélectronique touche à la fois les composants logiques (microprocesseurs, mémoires) et analogiques (composants électroniques radiofréquence, systèmes tels les MEMS et NEMS (Micro et Nano Electro Mechanical Systems), presque tous à base de silicium. En parallèle, d'autres secteurs se développent au sein des TIC : les écrans plats, l'électronique organique, l'électronique de puissance pour la gestion de l'énergie et l'électronique comme support des activités biologiques et médicales. Des feuilles de route telles que la Roadmap for Organic and Printed Electronics, de l'Organic Electronics Association (OE-A), couvrent ces nouveaux secteurs ; pareillement pour la voie Beyond CMOS (pour Complementary Metal Oxide Semiconductor) allant au-delà des limites traditionnelles – le sens du mot anglais beyond – et qui pourrait un jour remplacer la microélectronique traditionnelle. Quels que soient les domaines considérés, la chimie y joue un rôle prépondérant : procédés de fabrication (greffage, auto-assemblage, électrochimie, procédés sol-gel, impression, encres...), synthèse de nouvelles molécules ou matériaux (nanotubes de carbone, graphène, nanocristaux colloïdaux, composants organiques du type OLEDs (pour Organic Light-Emitting Diode), molécules fonctionnelles (molécules pour les mémoires moléculaires, molécules photo-stimulables), applications liées aux technologies de l'information... Ce panorama englobe, naturellement, la relation chimie-biologie. Ainsi, la chimie est-elle aujourd'hui présente dans la plupart des TIC et l'on peut mettre au profit du programme transverse *ChimTronique* le fait d'avoir orienté les projecteurs sur ces activités de chimie voisines des approches bottom-up couramment utilisées en nanosciences et nanotechnologies. Parmi les actions couvertes par ce programme, l'électronique organique et moléculaire ainsi que l'électronique carbone ont connu récemment un grand essor, concrétisé par l'émergence de transferts industriels et récompensé par l'attribution du prix Nobel de physique à André Geim et Konstantin Novoselov pour leurs travaux sur le graphène. Un autre aspect notable de cette recherche concerne la prise en compte de la complexité via l'approche «système» pour des ensembles comprenant des milliards de composants électroniques de taille nanométrique ou moléculaire et de qualité variable. Comme pourraient le faire les neurones de notre cerveau, ces systèmes devront pouvoir pleinement traiter les informations en s'affranchissant des composants défectueux ou non connectés, voire en réparant ceux-ci. La chimie, et particulièrement ses liaisons faibles, ainsi que la biologie moléculaire devraient y jouer un rôle majeur.

> Robert Baptist

Institut Leti (Laboratoire d'électronique et de technologie de l'information) Direction de la recherche technologique CEA Centre de Grenoble