

Nanomatériaux et nanotechnologies : quel nano-monde pour le futur ?

Pierre RABU

*Institut de Physique et Chimie des Matériaux de Strasbourg,
Université de Strasbourg – CNRS, Strasbourg*

Nanoparticules, couches minces sur surface, nano-composites, nano-dispositifs, ... Les nanomatériaux sont des objets fonctionnels de taille nanométrique ou des assemblages de briques élémentaires organisées à l'échelle nanométrique ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m} = 0,000000001 \text{ m} = 1/1000 \mu\text{m}$). A cette échelle de taille, la matière peut présenter des propriétés différentes du matériau massif. Les propriétés de surface (et d'interface) sont exacerbées, des propriétés électroniques particulières (optiques, magnétiques, de conduction électrique) apparaissent. Selon les fonctionnalités voulues, on peut soit maintenir les propriétés du massif (miniaturisation), soit utiliser les propriétés propres aux nano-objets pour imaginer de nouveaux dispositifs (Quantum dots ou boîtes quantiques luminescentes, Qbits pour l'informatique quantique, transport électrique balistique, par exemple). Ces propriétés peuvent être exploitées dans les nanotechnologies qui visent à concevoir et élaborer des dispositifs de plus en plus petits (intégrés) et adaptatifs. Ces dispositifs couvrent un champ très large et peuvent concerner aussi bien l'émergence d'une électronique rapide et basse énergie que des applications médicales, telles des plateformes « intelligentes » pour l'imagerie, le diagnostic ou la thérapie. La conception et la compréhension des nanomatériaux et nano-dispositifs est aujourd'hui possible grâce un ensemble de techniques (microscopie électronique, microscopie à effet tunnel ou de force atomique, spectroscopie optique ultra-rapide, ...) qui permettent de sonder la matière avec une très grande résolution spatiale et temporelle.

Après une introduction rapide aux concepts de nanomatériaux et nanotechnologies, nous donnerons quelques exemples emblématiques des applications d'aujourd'hui et de la recherche en nanoscience qui permettra les innovations du futur.