



Remplissage avec une solution fluorescente du réservoir d'un laboratoire sur puce développé autour du concept de microfluidique en goutte.

P. Stroppa/CEA

IV. DES NANOTECHNOLOGIES AUX APPLICATIONS

À l'échelle nanométrique, le passage de la science à la technologie peut être extrêmement rapide, comme dans la microélectronique, évoquée dans la première partie. D'autres secteurs s'ouvrent aux nanosciences et aux nanotechnologies. Ils sont abordés dans ce quatrième chapitre, sans prétention à l'exhaustivité.

L'article sur les micro- et nanotechnologies pour le vivant laisse entrevoir les innombrables applications que les nanotechnologies vont permettre de développer dans les secteurs de la biologie et la médecine, à plus ou moins court terme. On les désigne d'ailleurs sous le vocable de "nanobiotechnologies". La puissance de la microélectronique et de l'informatique pourra être mise au service de ces disciplines pour identifier les si nombreux composants du vivant, suivre le fonctionnement des organes au plus près et, enfin, intervenir pour soigner.

Les puces à ADN sont capables de réaliser toutes les tâches d'identification génétique, que ce soit pour la médecine, l'agroalimentaire ou la surveillance bactérienne de l'environnement. Les puces à protéines, en cours de développement, auront pour mission de mener à bien les tâches d'identification des innombrables protéines présentes dans un organisme voire même dans une seule cellule.

La plupart des tâches d'analyse biologique nécessitent la manipulation de fluides. La miniaturisation a induit la naissance d'une nouvelle science : la microfluidique, l'art de manipuler d'infimes volumes d'échantillons et de réactifs, Elle fait l'objet d'un article spécifique.

Les labopuces de demain intégreront toutes les étapes, du traitement de l'échantillon au rendu du résultat, absorbant au passage composants microélectroniques, optiques et logiciels.

Les télécommunications du futur montrent, dans un autre domaine, que l'évolution des technologies de l'information et de la communication, les premières à bénéficier des technologies de miniaturisation, est loin d'être achevée. Il s'avère, par exemple, que chaque terminal individuel pourra devenir partie intégrante d'un réseau de distribution de données à d'autres utilisateurs que son possesseur.

Le chapitre se poursuit par un exemple qui illustre parfaitement la diversité des propriétés de cette nanobrique qu'est le nanotube de carbone. Employé comme canon à électrons, il permet à la fois de réaliser de nouveaux émetteurs de ces particules pour les écrans plats et d'ouvrir une voie nouvelle à la lithographie avancée.

Les nanomatériaux, enfin, s'affirment comme des catalyseurs prometteurs pour la fabrication de "matériaux énergétiques", entrant notamment dans la composition d'explosifs ou de propulseurs solides pour missiles et fusées particulièrement performants.