

# *Laboratoires sur puces : physique et chimie dans les coulisses de la révolution génomique*

*Jean-Louis Viovy, Laboratoire de physico-chimie, Institut Curie, Paris*

---

La plupart des méthodes de diagnostic, ainsi que de nombreux problèmes posés par la recherche biomédicale, impliquent d'analyser les constituants d'un fluide biologique. La biochimie analytique est ainsi au coeur des progrès en diagnostic, et elle doit évoluer de pair avec la connaissance de plus en plus précise et de plus en plus complète que nous avons de la biologie moléculaire, en particulier grâce à la somme considérable d'informations nouvelles apportée par la génomique. Pour s'adapter à ces nouveaux défis, les méthodes analytiques doivent faire preuve d'imagination et puiser dans les progrès effectués dans les domaines connexes. On est à l'aube d'une révolution liée aux microlaboratoires ou « lab-on-a-chip » qui empruntent largement aux techniques développées pour la microélectronique pour construire des systèmes intégrant sur une « puce » l'ensemble des processus nécessaires à l'analyse d'un produit. La physicochimie fournit aussi aux méthodes analytiques une large source d'inspiration, et une « boîte à outils » féconde. Dans cette conférence, on tentera de montrer comment de nouvelles voies pour la séparation de molécules ou de particules peuvent être ouvertes en puisant dans la très riche panoplie de matériaux et de mécanismes découverts et développés dans le domaine dit de la « matière molle » ou des « fluides complexes » (polymères, colloïdes, cristaux liquides), et par des progrès en instrumentation physique. On donnera quelques exemples dans lesquels des phénomènes ou des matériaux, développés pour des finalités tout à fait différentes, peuvent être utilisés pour donner lieu à des fonctionnalités nouvelles pour l'analyse ou la séparation de biomolécules (liste non exhaustive) :

- Des polymères « associatifs », porteurs de greffons latéraux qui deviennent hydrophobes à haute température, permettent de fabriquer des milieux qui gélifient réversiblement par augmentation de température pour le séquençage de l'ADN dans des microcapillaires;

- D'autres polymères, combinant des parties hydrophiles et des parties hydrophobes, sont utilisés pour diagnostiquer des mutations à l'aide de méthodes d'électrochromatographie ultra-miniaturisées.

- Des particules magnétiques, qui forment sous l'action d'un champ magnétique un cristal colloïdal quasi-bidimensionnel, sont utilisées pour trier des chromosomes ou des cellules dans des « laboratoires sur puces ».