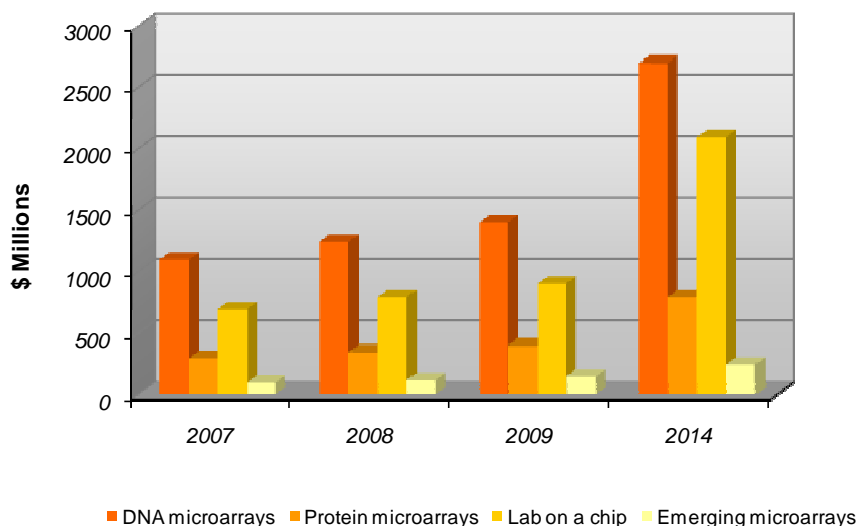




## ■ Le marché mondial des biopuces et laboratoires sur puce



Source : BCC research

Malgré la crise, le marché global des biopuces a connu une embellie de plus de 8%, en passant de 2.4 milliards de dollars en 2008 à 2.6 milliards de dollars en 2009. Il devrait atteindre 5.9 milliards de dollars en 2014 avec une croissance annuelle de 17.7%.

Le segment des puces à ADN est aujourd'hui majoritaire, représentant à lui seul 1.3 milliards de dollars en 2009 (+8%). Il devrait atteindre 2.7 milliards de dollars en 2014 avec une croissance annuelle de 15.2%.

Le segment qui connaîtra la croissance la plus impressionnante dans les 5 prochaines années est sans aucun doute celui des laboratoires sur puce : les « lab on a chip ». Avec un marché de 817 millions de dollars en 2009, les spécialistes prévoient une croissance annuelle de plus de 20% pour dépasser les 2 milliards de dollars en 2014.

## ■ Les biopuces et « labs on chip »

### Description et définition

Le secteur des biopuces affiche une croissance et des perspectives prometteuses dans les années à venir.

Il est porté principalement par les puces à ADN, dont la première application développée avec succès fut celle permettant l'analyse de l'expression transcriptionnelle des gènes. C'est encore aujourd'hui l'application la plus largement employée. Outre la génomique, les applications potentielles sont nombreuses dans le « drug discovery », le diagnostic médical ou la mesure et le suivi de données biochimiques. Ce type de biopuces permet une meilleure compréhension des systèmes moléculaires et cellulaires, et donc des mécanismes responsables de maladies ou dysfonctionnements.

Les ventes de lab-on-a-chip devraient quasiment tripler d'ici 2014 pour en faire le deuxième secteur dans le marché des biopuces. Elles progressent notamment rapidement dans les domaines pharmaceutiques et diagnostiques où la tendance actuelle est au développement de systèmes portables (diagnostic à domicile...).





Les puces à protéines (350 millions de dollars en 2009) ont également un fort potentiel. Les protéines sont les cibles de la plupart des thérapies, c'est pourquoi l'utilisation de puces à protéines permettra d'évaluer l'efficacité et la toxicité potentielle des médicaments avant les essais cliniques, d'apprécier l'expression différentielle des protéines dans le but d'identifier de nouveaux médicaments mais aussi de découvrir des biomarqueurs protéiques qui indiquent les stades des maladies.

#### Les innovations dans les biopuces : fabrication et détection

De nombreux acteurs se sont récemment illustrés en proposant des solutions innovantes dans le secteur des biopuces, principalement dans la fabrication des produits.

L'utilisation des lasers par exemple montre [l'intérêt des technologies optiques dans l'amélioration et l'optimisation des procédés de fabrication](#). Ainsi, le Dr Jorg Neukum de l'entreprise allemande Dilas Diodenlaser GmbH, a récemment montré les avantages de l'utilisation des diodes lasers dans le soudage de haute qualité des polymères pour la fabrication des dispositifs médicaux, notamment des « lab on a chip ».

Un autre exemple caractéristique est celui des Dr. [Vorobyev et Guo de l'Institut d'Optique de l'Université de Rochester](#), qui utilisent un laser femtoseconde pour créer des micro-rainures sur du silicium permettant aux liquides de se déplacer verticalement. De nombreuses applications sont visées en nano et microfluidiques, dans les capteurs chimiques ou biologiques ainsi que dans les lab on a chip.

La technologie femtoseconde est également au centre du consortium [européen HIBISCUS](#) (Hybrid Integrated Blophotonic Sensors Created by Ultrafast laser Systems), dont l'objectif est d'utiliser le laser pour l'usinage des guides d'ondes sur les puces. Plusieurs autres projets sont actuellement en cours dans le 7ème programme cadre.

Outre les avancées technologiques dans la fabrication des biopuces, de nouvelles approches ont récemment vu le jour comme celles [des chercheurs de l'Université de Purdue](#), qui ont développé un système hybride « opto-électrique ». La technologie est basée sur l'utilisation de la lumière et des champs électriques afin de positionner les gouttes et les particules contenues à l'intérieur. Ce nouvel outil concernera des applications dans le diagnostic médical, les tests alimentaires, le contrôle de la qualité de l'eau ainsi que des procédés industriels.

L'Université de Californie a quant à elle présenté en avril un [nouveau microscope miniature sans lentille](#) appelé LUCAS. Ce système couplé à une biopuce, permet de réaliser un diagnostic rapide et à bas coût. Il vise particulièrement les pays du Tiers-Monde pour la détection de la malaria, du VIH ou de la tuberculose. Il peut être également utilisé pour contrôler la qualité de l'eau après une catastrophe naturelle.

#### ■ **Les biopuces et « labs on chip » au service des éco-activités**

Les biopuces ont été initialement développées pour répondre aux demandes du domaine de la santé. Les innovations et les nouvelles technologies permettent d'envisager depuis quelques années d'autres applications notamment sur le marché de l'environnement.

En effet, elles possèdent des atouts indéniables comme la rapidité des tests, la spécificité ainsi que la sensibilité de la détection.



Des biopuces sont par exemple développées afin de contrôler la **qualité de l'eau** comme le montrent [les travaux récents de l'Université de Tel Aviv](#) qui a mis au point un système de « lab on a chip » pour détecter les polluants et pathogènes. L'université travaille notamment sur une bactérie génétiquement modifiée qui réagit à la présence de polluants comme *Escherichia Coli* dans l'eau. Elle est financée par l'armée américaine, les fonds militaires étant des revenus importants pour le développement du secteur dans le cadre de la lutte contre le bioterrorisme.

L'Ifremer a également récemment travaillé sur [une biopuce à ADN pour la détection des micro-algues toxiques](#) et plus précisément du phytoplancton toxique. L'objectif est de mettre au point un biocapteur de détection in situ des micro-algues toxiques posant problème pour le secteur de l'exploitation aquacole et basé sur la détection de molécules biologiques intrinsèques et spécifiques des espèces recherchées (protéines, acides nucléiques).

En 2009, des chercheurs de Siemens, en collaboration avec l'entreprise de biotechnologies Bionas, travaillaient au développement [de capteurs à cellules](#) dans le but de mettre au point des systèmes d'alerte précoces pour la détection de la pollution de l'eau. Ce système vise également le contrôle de la **qualité de l'air** qui est aujourd'hui l'une des applications phares dans le développement de tests environnementaux. Ainsi l'entreprise [Dolomite](#), experte en microfluidique, a mis au point un nouveau système de « lab on a chip » en collaboration avec le centre national des sciences atmosphériques de Grande Bretagne.

L'entreprise lyonnaise Biotray offre également [des méthodes d'analyses innovantes et fiables de détection d'agents pathogènes](#) présents dans l'environnement (bactéries ou allergènes) et de nouvelles perspectives pour l'évaluation des conditions sanitaires de certains milieux de façon rapide et reproductible (gestion de l'eau potable ou encore la surveillance de l'agriculture).

Ces nouveaux systèmes seront à l'honneur en mars 2011 à Strasbourg, [au congrès « Eco-Photonics »](#). Organisée par SPIE Europe, cette conférence permettra de mettre en avant les avancées dans le domaine de la « Green Photonic » (contrôle environnemental, énergies et procédés propres...).

Contact Eco-Activités : Sébastien Fache - Tél. : 01 69 31 75 15 - [s.fache@opticsvalley.org](mailto:s.fache@opticsvalley.org)

« L'action collective Business Développement Instrumentation et Eco-Activités est cofinancée par l'Union européenne. L'Europe s'engage en Région Ile de France avec le Fonds européen de développement régional »

© Opticsvalley 2010