

Les biocapteurs et leurs applications dans les domaines biomédical et environnemental

Ali Othmane

Laboratoire des Interfaces et Matériaux Avancés – Faculté de Médecine de Monastir

La détection d'espèces d'intérêt biologique est de première importance dans les biotechnologies (environnement, agroalimentaire, biomédical). Un développement considérable en matière de biocapteurs dédiés à cette détection a été noté lors de la dernière décennie. Ce développement incessant a été motivé par les grandes avancées et les besoins de plus en plus pressants des différents secteurs touchant à la chimie et à la biochimie (environnement, alimentation, pharmacie, sécurité domestique et industrielle, diagnostic médical...). Quelque soit le domaine, le challenge principal est de détecter des quantités de plus en plus petites en un minimum de temps et avec une grande spécificité. Les biocapteurs semblent ainsi constituer une alternative efficace et économique par rapport aux équipements d'analyse conventionnelle qui fournissent une information très fine et complète, mais présentent des contraintes importantes en termes de logistique, de coût et surtout de temps.

Au niveau du diagnostic médical par exemple, la détection à base de biocapteurs de métabolites permet de contrôler certains métabolismes ainsi que le degré d'avancement de procédés biotechnologiques, la détection de biomarqueurs permet de diagnostiquer le développement de certaines tumeurs. La détection d'une mutation dans un gène donné permet non seulement le diagnostic avec précision de la nature de la maladie mais aussi sa prédiction suffisamment tôt augmentant ainsi les chances de succès des traitements.

De même, dans le domaine de contrôle de la qualité des eaux, l'intérêt des biocapteurs pour doser les espèces toxiques et détecter la présence de bactéries est acquis. Ils présentent en effet l'avantage de détecter en temps réel, in situ des bactéries comparé à d'autres moyens qui ont montré leurs limites.

Les principaux biocapteurs développés jusqu'à nos jours sont enzymatiques ou immunologiques. Tout récemment, les biocapteurs à base d'ADN commencent à apparaître. La nécessité de contrôle avec des techniques à haut débit, s'appliquant à de faibles volumes et à faible coût et de détection in situ, en temps réel ont conduit en effet au développement d'une nouvelle génération de biocapteurs et de biopuces. Ils résultent de l'intégration de ces microdispositifs dans des laboratoires sur puces où d'autres fonctions sont intégrées (séparation, mélange...).