

Un biocapteur pour détecter la présence de polluants dans des environnements aquatiques

Dossier de la rédaction de H2o
December 2011

Enoveo, société basée à Lyon, lance Node, un biocapteur microbien assurant une veille en temps réel d'environnements aquatiques naturels (nappes phréatiques, sols, rivières, lacs) et industriels (bioproductions, stations d'épuration).

Son fonctionnement est basé sur le principe suivant : lorsque les bactéries naturellement présentes dans le milieu dégradent la matière organique, elles jouent le rôle de biocatalyseur et convertissent l'énergie chimique de la matière organique en électricité. Les modifications du signal électrique généré, reflet de l'activité des bactéries, permettent de détecter en temps réel la présence de composés toxiques ou une variation de la charge organique. Concrètement, "le biocapteur Node abrite des électrodes en carbone sur lesquelles se développent les bactéries naturellement présentes dans le milieu étudié", explique Olivier Sibourg, gérant d'Enoveo. Sa forme et sa taille sont complètement modulables en fonction des applications envisagées. À noter que ce biocapteur microbien est autonome et demande très peu d'entretien puisque le signal est généré par les bactéries qui colonisent la surface des électrodes.

Le système est relié à un boîtier d'acquisition qui reçoit le signal et le transmet. Ce signal, très stable dans le temps, va réagir à la moindre perturbation du milieu naturel (variations de charges, présence de polluants, bactéricides). "La réponse d'un biocapteur est de quelques minutes, alors que les tests toxicologiques généralement utilisés demandent plusieurs jours", souligne Olivier Sibourg. Si l'effluent est toxique, l'activité des bactéries diminue : le système enregistre une chute de tension. À l'inverse, certains composés ont pour effet d'augmenter l'activité des bactéries : le signal enregistré est alors une hausse de tension. C'est le cas des effluents domestiques, agricoles ou encore des hydrocarbures. Après des pilotes en laboratoire sur le gazole et l'éthanol, Enoveo s'apprête à mettre ses connaissances sur ce type de polluants en application sur des sites de stockage de produits pétroliers, au Brésil. "L'installation de biocapteurs Node va nous permettre de détecter, en amont, tous risques potentiels de pollution des nappes souterraines et de minimiser son impact sur la qualité des eaux", précise Olivier Sibourg.

Parmi les différentes applications, Enoveo possède un retour d'expérience de deux ans sur un pilote installé dans une station d'épuration. Dans ce cas, Node a permis d'évaluer en temps réel la toxicité des effluents pour les populations microbiennes de la station. Et la société est en train d'installer ce type de biocapteurs microbiens en Suisse, sur un site industriel qui produit 300 produits chimiques différents. Il s'agit de vérifier si les effluents sont toxiques avant de les introduire dans la station d'épuration de l'usine. D'autres

utilisations sont également proposées par Enveo. En cas de pollution de nappes par exemple, Node permet d'estimer la concentration en polluants ou encore de déterminer l'efficacité d'un traitement ex situ. Par exemple, "si les eaux sont traitées à l'aide de charbon actif, lorsque le charbon est saturé, le système enregistrera une variation de tension", illustre le gérant de la société. Désormais, Enveo projette de faire évoluer le système vers des biocapteurs sélectifs, dits multiplex, qui seraient capables de réagir de manière spécifique et simultanément à différents polluants.

Enveo - novembre 2011