

> DIAGNOSTICS PRÉCOCES

## Un nez électronique à base de biomatériaux

La concentration et la composition de composés organiques volatils (COV) que nous expirons dans l'air change lorsque nous sommes affectés par certaines pathologies. Leur détection pourrait donc permettre de dépister ces maladies à un stade précoce. Pour cela, des chercheurs du CEA-Irig ont imaginé un nez électronique à base de nanostructures peptidiques dont les performances en matière de sensibilité se révèlent excellentes.

Inspirés du nez humain, les nez électroniques sont des outils d'avenir pour la détection et l'analyse des COV, souvent considérés comme responsables de la pollution olfactive, et dont on a découvert plus récemment qu'ils

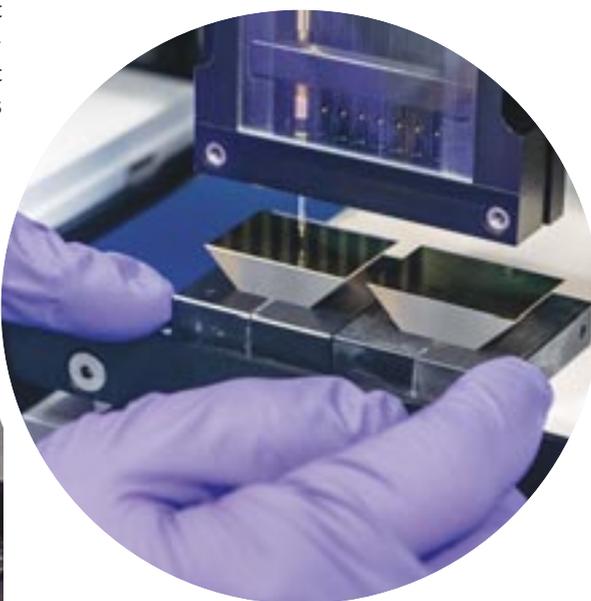


A. DELOS / DR CEA

▲ **Les chercheurs du Creab qui travaillent sur la thématique "nez électronique". De gauche à droite : Majd Khalife, Vanessa Escobar, Raphaël Mathey, Yanxia Hou-BROUTIN, Arnaud Buhot, Nikita Sahu.**



A. DELOS / DR CEA



A. DELOS / DR CEA

◀ ▲ **Robot spotteur, un système de dépôt pour la fabrication de puces multiplexées.**

étaient des biomarqueurs de certaines maladies comme, par exemple, le cancer du poumon. Actuellement, les systèmes à base de polymères ou de matériaux inorganiques se révèlent efficaces en matière de sensibilité, mais présentent une faible sélectivité. Afin d'améliorer leurs performances, les scientifiques s'orientent vers la synthèse de biomatériaux à base de peptides. Pourquoi ce choix ? Yanxia Hou-BROUTIN, responsable du laboratoire Creab, Chimie pour la Reconnaissance et l'Étude d'Assemblage Biologique du CEA-Irig<sup>(1) (2)</sup>, explique : "Tout d'abord, parce que les peptides sont des analogues des protéines qui participent à la reconnaissance des odeurs dans les nez humains, mais avec une plus grande stabilité. De plus, avec les vingt et un acides aminés qui les composent, il est possible de

concevoir un très grand nombre de peptides ayant des interactions sélectives pour les COV et donc d'offrir aux nez électroniques des meilleures performances en matière de reconnaissance et de discrimination.”

Dans ce contexte, le Creab vient de concevoir des nanostructures hybrides originales par auto-assemblage d'un peptide tensioactif. “Grâce à un processus de mise en forme simple à l'aide d'un robot spotteur, un système de dépôt pour la fabrication de puce multiplexée, nous sommes ensuite parvenus à les déposer sur puce tout en contrôlant parfaitement la morphologie des dépôts, qui joue un rôle déterminant dans la sélectivité de la détection des COV par ces nez électroniques”, confie Yanxia Hou-Broutin.

Pour la préparation et la caractérisation de ces puces, le Creab fait appel aux moyens de la Plateforme de Technologie Avancée (PTA) du CEA-Irig et de ceux de la Plateforme de nanocaractérisation (PFNC) du CEA-Leti.

“Les performances se sont révélées excellentes avec des limites de détection jamais égalées, détaille Yanxia Hou-Broutin, c'est-à-dire inférieures à une partie par milliard en volume (PPBV) pour l'acide hexanoïque et six PPBV



© JONATHAN S. WEEBANKODY

pour le phénol, deux biomarqueurs des cancers œsogastriques.”<sup>(3)</sup>

Actuellement, le laboratoire Creab continue ses recherches amont basées sur des approches biomimétiques afin d'améliorer les performances de ce nez électronique en termes de sensibilité et de sélectivité. ■

▲ **Exploration dans le monde nanoscopique.**



A. BELLOS / DR CEA

▲ **Banc de gaz pour l'échantillonnage des composés organiques volatiles (COV).**

- 1) Le Creab associe des chercheurs du CEA, du CNRS et de l'Université Grenoble Alpes (UGA). Il dépend du service Systèmes Moléculaires et nanoMatériaux pour l'Energie et la Santé (Symmes).
- 2) Le peptide tensioactif (Cys-Gly-Gly-Gly-Gly-Gly-Gly) est conçu et utilisé dans cette étude. Ce produit est à destination de la recherche uniquement.
- 3) Ces travaux ont récemment été publiés dans la revue ACS Nano.