

Le « gecko Scotch »

En s'inspirant du gecko, un lézard capable de s'accrocher tête en bas sur une surface de verre grâce aux millions de poils submicrométriques dont ses pattes sont munies (lire aussi notre article p. 64), des chercheurs russes ont fabriqué un adhésif constitué de poils en polyimide obtenus par lithographie. Chacun ne produit qu'une force minuscule (un dix milliardième de newton), mais leur ensemble permet une charge de plus de 100 grammes pour 0,5 centimètre carré d'adhésif. Ce procédé reste à perfectionner en termes de durée de vie et de coût.

➔ A.K. Geim et al., *Nature Materials*, 2, 461, 2003.

1

LA CONSOMMATION IMPORTANTE D'ÉNERGIE DES IMPLANTS COCHLÉAIRES

ces appareils qui transforment les paroles en signaux électriques pour les sourds profonds, impose d'utiliser des batteries d'une autonomie limitée à quatre heures, malgré leur taille importante. L'intégration totale de ces implants au corps humain passe donc par l'invention d'un système très peu coûteux en énergie. C'est ce que vient de proposer l'équipe de Rahul Sarpeshkar, du MIT, en abandonnant le « tout digital » pour revenir au transfert de données majoritairement analogiques, plus adapté à l'oreille humaine et... moins gourmand : il ne consomme que 1 milliwatt, le dixième des systèmes actuels.

➔ www.rle.mit.edu/avbs/news_nyt.html

■■■ **DÉTECTEUR DE MOUVEMENT.** Deux physiciens américains ont réussi à en fabriquer un efficace dès le millième de nanomètre. Ce détecteur allie un pont électromécanique et un transistor à un électron. Il pourrait être utilisé dans des applications où la très haute précision est essentielle. Mieux : en améliorant sa précision d'un facteur 100, il serait à même de détecter des effets quantiques.

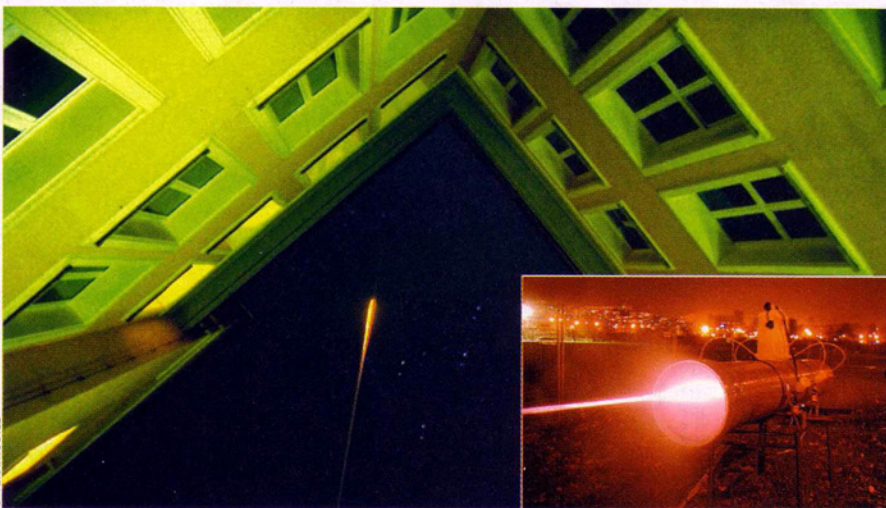
➔ R. Knobel et al., *Nature*, 424, 291, 2003.

Septième Haut-Commissaire au CEA

Bernard Bigot, directeur de cabinet de Claudie Haigneré, ministre de la Recherche, a été nommé à la tête du Commissariat à l'énergie atomique (CEA). Ce nouveau Haut-Commissaire sera le septième depuis la création de cette fonction en 1945.

➔ www.cea.fr

Lumière laser sur la chimie atmosphérique



LE FAISCEAU LASER DU TÉRAMOBILE parcourt le ciel au-dessus de Jena, en Allemagne. La lumière, initialement dans l'infrarouge, devient blanche dans le régime dit non linéaire. En insert, ci-contre, le faisceau laser du Téramobile pénètre à l'intérieur d'une « chambre à nuages » pour mesurer les aérosols. © UNIVER SITE LYON 3/DAVM/A. GRATIE

ANALYSE OPTIQUE

Un laser ultrapuissant permet de mesurer précisément et simultanément de nombreux polluants atmosphériques.

Les discothèques ne sont pas les seules à illuminer le ciel. Même si l'objectif est moins festif, les physiciens aussi y envoient des faisceaux laser ! Très sérieusement, il s'agit d'analyser la composition de l'atmosphère sans effectuer de prélèvements en altitude. Un groupe franco-allemand dirigé par Jérôme Kasparian, de l'université Claude-Bernard à Lyon, a mis au point une technique d'analyse quasi exhaustive des polluants présents dans l'atmosphère [1]. Cela grâce à un laser ultrabref et très puissant : jusqu'à quelques térawatts (milliers de milliards de watts). Logé dans une installation mobile, ce laser, baptisé Téramobile, peut mesurer les polluants en n'importe quel endroit. « Nous menons des campagnes de tests pour explorer toutes les possibilités. Nous avons mesuré l'ozone et les aérosols au-dessus de Lyon, ainsi que l'humidité et la

température », détaille Jérôme Kasparian. Le principe de l'analyse optique des polluants est le suivant : chaque produit chimique absorbe la lumière de façon spécifique. Le spectre des longueurs d'onde absorbées, équivalant à un code-barre pour une marchandise, signe la présence du composé. L'intensité de l'absorption permet de connaître la concentration.

Des campagnes de tests à Lyon pour mesurer l'ozone et les aérosols

Cependant, les techniques actuelles analysent, soit quelques polluants très précisément, soit tous les polluants mais sans précision spatiale. Les appareils baptisés Lidar utilisent des faisceaux laser monochromatiques. « On définit la longueur d'onde d'étude en fonction des polluants que l'on recherche, mais on ne peut pas regarder toutes les longueurs d'onde simultanément. Résultat : on ne trouve que ce que l'on cherche. C'est parfois gênant, par exemple lorsque l'on s'intéresse à un accident industriel sans savoir quel type de produits chimiques ont été émis », regrette Jérôme Kasparian. D'autres analyseurs mesurent de nombreux polluants à la fois, mais leur

résolution spatiale est très mauvaise. Pour combiner les avantages des deux types d'appareils, il faut utiliser un rayonnement très localisé et possédant toutes les longueurs d'onde du spectre lumineux. Une telle lumière se forme dans le régime dit « non linéaire » d'un laser, lorsque celui-ci atteint de telles puissances qu'il ionise le milieu dans lequel il se propage. À son tour, le milieu modifie la lumière du laser, dont le spectre lumineux s'élargit. « Nous obtenons un "laser blanc" : il garde la cohérence et la directivité du laser mais possède toutes les couleurs visibles, et même des rayonnements infrarouge et ultraviolet. Il est idéal pour analyser de nombreux polluants en même temps », souligne Jérôme Kasparian. D'autant qu'il est visible à plus de 20 kilomètres d'altitude. Le Téramobile ne sera pas disponible commercialement avant quelques années. « Ce laser térawatt reste complexe et coûteux. Mais la technologie évolue vite. Il sera bientôt plus fiable et intéressera probablement des institutions de surveillance de l'environnement », espère Jérôme Kasparian. ■

Cécile Michaut

[1] J. Kasparian et al., *Science*, 301, 61, 2003 ; pour en savoir plus : www.teramobile.org