

# Des oursins synthétiques capteurs de lumière



A l'aide d'un procédé électrochimique simple, des chercheurs de l'Empa sont parvenus à produire, à partir de minuscules sphères de polystyrène, des «oursins» dont les piquants sont formés de nanofils d'oxyde de zinc. Cette nanostructuration devrait permettre d'accroître l'efficacité d'applications photovoltaïques.

TEXTE: Martina Peter / PHOTO: Empa

Les procédés qui confèrent aux matériaux des propriétés nouvelles sont en général compliqués et donc difficilement reproductibles. Il y a ainsi de quoi s'étonner lorsque des scientifiques développent de nouvelles méthodes qui fournissent d'excellents résultats et cela avec des matériaux de base bon marché et sans appareillage coûteux.

## Un simple squelette de polystyrène

C'est exactement ce à quoi sont parvenus Jamil Elias et Laetitia Philippe du laboratoire «Matériaux et nanomécanique» de l'Empa à Thoune: ils utilisent de minuscules sphères de polystyrène pour créer sur des surfaces des structures tridimensionnelles de nanofils d'oxyde de zinc semi-conducteurs. Elias en est persuadé: «Ces surfaces d'une «rugosité» régulière se prêtent à de nombreuses applications en électronique et en opto-électronique, par exemple pour produire des piles solaires, mais aussi des laser à courte longueur d'onde, des diodes lumineuses et des écrans à émission de champ.»

Le monde scientifique a promptement réagi: la publication de ces deux chercheurs parue on-line en janvier 2010 dans la revue scientifique «Advanced Materials», comptait déjà le mois de sa parution parmi les articles le plus téléchargés et a été choisie comme deuxième page de titre de son numéro d'avril.

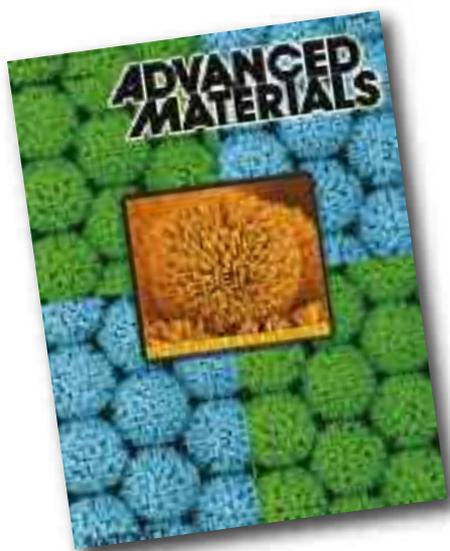
Le principe de ce procédé est très simple: de minuscules sphères de polystyrène d'un diamètre de quelques micromètres seulement sont placées sur une surface électroconductrice où elles s'ordonnent pour former des motifs réguliers. Le polystyrène est un matériau bon marché et omniprésent; on s'en sert pour

produire des emballages tels que les gobelets de yoghurt ou dans sa variante expansée – plus connue sous les noms de marque Styropore ou Sagex – par exemple aussi des panneaux d'isolation thermique.

## Des corps creux munis de «piquants» pour la photovoltaïque

Les microsphères de polystyrène ainsi fixées forment l'ossature sur laquelle vont croître des nanofils. Avec un procédé électrochimique développé à cet effet, Jamil Elias est parvenu à faire varier la conductibilité électrique et les propriétés électrolytiques des microsphères de manière à ce que l'oxyde de zinc se dépose sur leur surface pour former des nanofils réguliers. Une fois les «piquants» formés, le polystyrène est détruit et il ne reste que des sphères creuses qui ont l'aspect d'oursins. Agencés de manière compacte sur la surface où ils sont fixés, ces «oursins» forment un revêtement tridimensionnel qui possède une très grande surface spécifique.

Ces surfaces nanostructurées se prêtent avant tout à des applications en photovoltaïque. Laetitia Philippe, qui dirige le groupe «Electrochimie» explique: «Nous nous attendons à ce que ces surfaces présentent d'excellentes propriétés de diffusion de la lumière et absorbent ainsi nettement mieux la lumière du soleil et transforment ainsi plus efficacement l'énergie de rayonnement en électricité.» Avec son équipe elle développe, dans un projet financé par l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), des absorbeurs ultraminces (Extreme Thin Absorber, ETA) à base de nanostructures d'oxyde de zinc pour les piles solaires. //



### Bibliographie:

J. Elias, C. Lévy-Clément, M. Bechelany, J. Michler, G.-Y. Wang, Z. Wang, L. Philippe: Hollow Urchin-like ZnO thin Films by Electrochemical Deposition, *Advanced Materials*, Volume 22, Issue 14, Pages 1607-1612 (April 12, 2010)

<http://www3.interscience.wiley.com/journal/123240975/abstract>