

DES DÉCOUVERTES EN OR

TEXTE : A. G.

NANOMATÉRIAUX



▲ Vues d'ensemble et de dessus de nanostructures de silicium branchées, réalisées en microscopie électronique à balayage. Des nanobilles d'or au sommet des « troncs » et au bout des « branches » catalysent leur croissance.

L'**épitaxie** a du bon, surtout lorsqu'elle utilise de l'or ! Mais de quoi parlons-nous ? L'épitaxie est cet « art » de faire croître un matériau semi-conducteur sur un substrat. Dans le cas étudié par des chercheurs du CEA-Inac, il s'agit de réaliser des nanofils de silicium. Cela consiste à déposer des nanobilles d'or sur un substrat en silicium, puis de diffuser de la vapeur de silicium pour qu'il se dissolve dans les billes et entre en contact avec le silicium du substrat. Là, les atomes de silicium s'arrangent de manière cristalline et poussent en nanofils. Mais pourquoi utiliser de l'or dont les scientifiques savent qu'il altère les propriétés électriques des nanomatériaux ? « L'or est un excellent **catalyseur** et nous avons découvert que les propriétés électriques de ces nanofils n'étaient pas altérées, leurs charges électriques présentant par exemple une bonne durée de vie », répondent Vincent Calvo et Pascal Gentile, chercheurs au laboratoire SiNaPS du CEA-Inac. Fort de cette découverte¹, ils ont « cultivé » toute une variété de nanofils de silicium en jouant sur les conditions de croissance (température, durée, etc.). Des structures aux propriétés inédites sont apparues². C'est le cas des nanofils coniques, dont la forme en pointes permet de piéger la lumière par réflexions successives au sein de ceux-ci. Leur utilisation est donc envisagée pour augmenter le rendement des cellules photovoltaïques. D'autres recherches en amont sont actuellement menées autour de ces curieux « nanosapins » (photos ci-contre). Là, une partie de la bille d'or de la pointe a coulé le long du fil, générant de nouveaux points d'ancrage pour la vapeur de silicium, et donc de nouveaux nanofils. « Cette géométrie nous intéresse fortement car elle ouvre de très nombreuses perspectives dans le domaine, aujourd'hui stratégique, du stockage de l'énergie », souligne Emmanuel Hadji, chef du laboratoire SiNaPS. À suivre...

notes : 1. Résultat publié dans *Nano Letters*, Demichel O., Calvo V., Besson A., Noé P., Salem B., Pauc N., Oehler F., Gentile P. et Magnea N., 2010, *Nano Lett.* 10 (7), pp. 2323-2329. 2. Résultat publié dans *Nanotechnology*, Oehler F., Gentile P., Baron T., Den Hertog M., Rouvière J.-L. et Ferret P., *Nanotechnology* 20, (2009), 245602.

Épitaxie // Phénomène de croissance orientée de deux cristaux appartenant à deux espèces minérales différentes mais possédant des éléments communs dans leurs réseaux cristallins, réseaux qui sont les matrices d'une couche de matière.
Catalyseur // Molécule qui, en petite quantité, accélère la vitesse d'une réaction et qui revient à sa forme initiale à la fin de la réaction.