

UNE NOUVELLE PHASE CRISTALLINE RÉALISÉE DANS DES NANOFILS SEMICONDUCTEURS

Des chercheurs du GEMaC, en partenariat avec le LEM (CNRS-Onera), ont réalisé et caractérisé une structure cristalline originale et inattendue dans des fils de sulfure de zinc (ZnS) de taille nanométrique.

La structure cristalline d'un matériau décrit la façon dont les atomes de ce solide s'agencent dans l'espace. Cet agencement détermine les propriétés du matériau. À titre d'exemple, le diamant et le graphite sont tous deux composés uniquement d'atomes de carbone, mais leurs structures cristallines différentes leur confèrent des propriétés opposées : le diamant est transparent et isolant, tandis que le graphite est opaque et conducteur.

Le sulfure de zinc (ZnS) est un composé bien connu des physiciens, notamment pour ses propriétés phosphorescentes. Ce matériau peut exister en principe sous de nombreuses phases cristallines, mais certaines ne sont pas stables, et n'ont donc jamais été observées dans le matériau massif. En revanche, à l'échelle de nanostructures comme les nanofils, elles peuvent être réalisées à l'aide des moyens et des techniques de croissance cristalline issues de la science des semiconducteurs.

Les conditions particulières de la croissance des nanofils de sulfure de zinc ont été mises au point au GEMaC. La méthode consiste à obtenir dans une première étape des gouttelettes nanométriques d'alliage or-gallium sur un substrat, puis à introduire dans un réacteur de dépôt (en phase vapeur) les précurseurs du soufre et du zinc, éléments qui constitueront le nanofil. Le catalyseur or-gallium induit ainsi la croissance verticale d'un fil sous la gouttelette (voir figure). Cette technique a permis la réalisation d'une nouvelle

phase cristalline de ZnS, appelée 15R. Cette phase pourra ouvrir la voie à l'étude de nouvelles propriétés de ce semiconducteur, pour des applications originales en optique et en nanotechnologies.

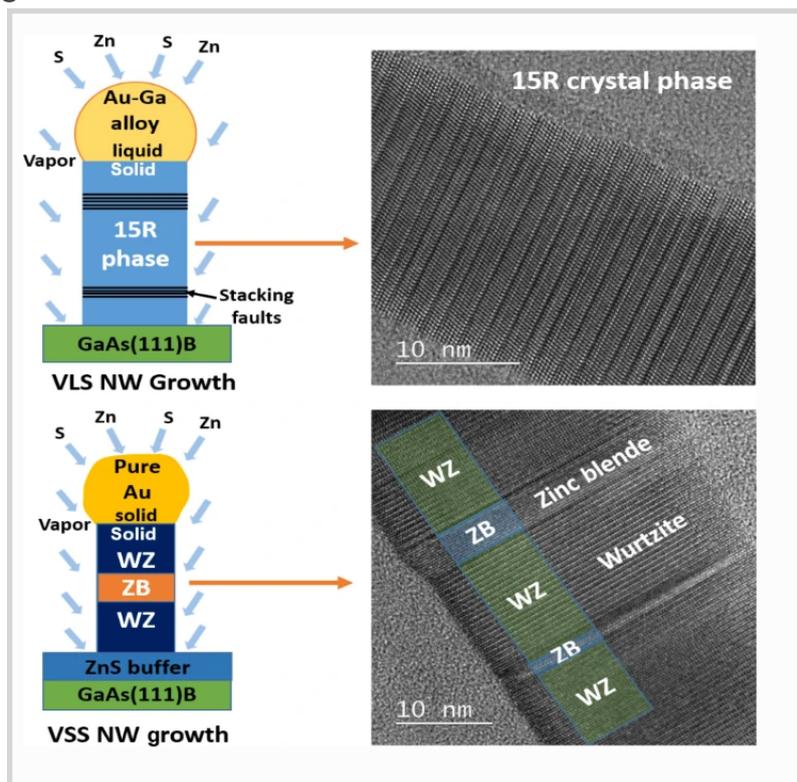


Figure : En haut : croissance d'un nanofil au moyen d'une goutte d'or-gallium liquide, donnant lieu à la nouvelle phase 15R. En bas, la croissance au moyen d'une particule d'or solide donne lieu à une alternance de phases connues, cubique ou hexagonale. Les images à droites sont réalisées au microscope électronique à transmission.

S. Kumar, F. Fossard, G. Amiri, J.-M. Chauveau, V. Sallet,

"Induced structural modifications in ZnS nanowires via physical state of catalyst: Highlights of 15R crystal phase",

Nano Res. (2021), <https://doi.org/10.1007/s12274-021-3487-8>

Contact : vincent.sallet@uvsq.fr