

Sonde atomique tomographique : Étude de la formation des contacts de siliciures

K. Hoummada

Aix-Marseille Université, IM2NP, Faculté des Sciences et Techniques

La sonde atomique tomographique est un instrument d'imagerie analytique permettant de déterminer la composition chimique des matériaux en trois dimensions et à l'échelle atomique. Elle repose sur le phénomène d'évaporation par effet de champ. Jusqu'à récemment, cette technique était limitée aux matériaux conducteurs. L'utilisation des impulsions laser femtosecondes permet désormais d'analyser des matériaux non-métalliques tels que les semi-conducteurs et oxydes. Notre groupe 'Réactivité et Diffusion aux Interfaces' utilise cette imagerie tomographique afin d'étudier les mécanismes de formation des contacts, ainsi que l'effet d'éléments d'alliage et des dopants.

Lors de cet exposé, je présenterai mes dernières recherches sur les siliciures de nickel. Ces composés à base de silicium et de nickel sont utilisés en microélectronique pour former des contacts électriques sur des transistors CMOS. Grâce à la sonde atomique, nous avons observé que les atomes de nickel décorent des boucles de dislocation (Figure 1) présentes dans le silicium lors de l'implantation ionique [1]. La complémentarité entre la diffraction de rayons X in situ et en temps réel et la sonde atomique permet aussi de mieux comprendre les réactions de divers couches minces [2,3]. Nous avons ainsi analysé un contact à base de NiSi allié en Pt et la grille d'un transistor extrait d'un SRAM [4]. Ces mesures mettent en évidence l'importance du platine dans la formation du contact électrique de siliciures (figure 2).

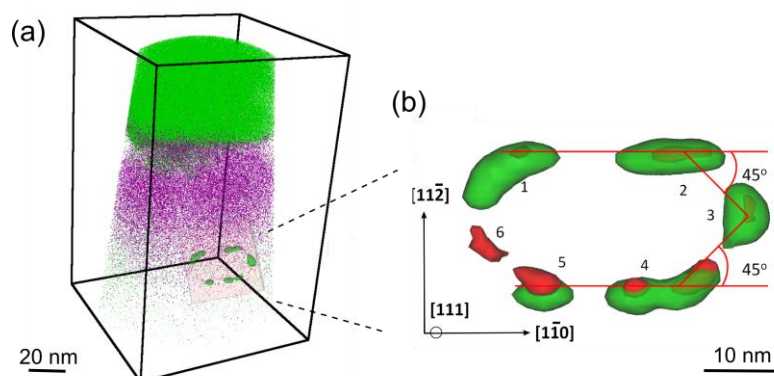


Figure 1: (a) Volume reconstruit présentant la distribution de l'arsenic (violet) et du nickel (vert) après le dépôt d'un film de Ni sur un substrat de silicium implanté en As. (b) Zoom sur la boucle de dislocation. Vert: iso-concentrations de nickel. Rouge: iso-densité montrant l'accumulation du Ni sur les coins.

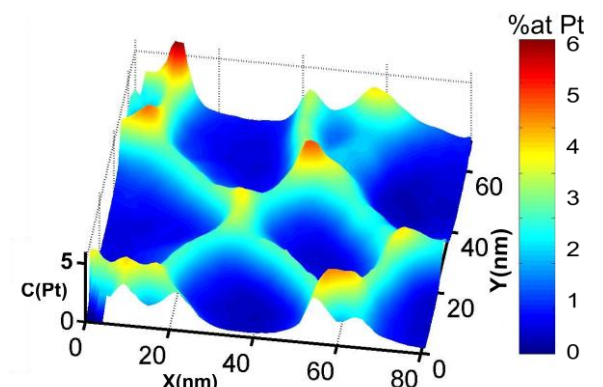


Figure 2 : Distribution latérale du platine dans un siliciure polycristallin obtenue par sonde atomique tomographique montrant une concentration du platine plus élevée dans les joints triples et joints de grains.

- [1] K. Hoummada, D. Mangelinck, B. Gault, and M. Cabié, *Scripta Materiala*, **64**, 378 (2011).
 [2] K. Hoummada, I. Blum, D. Mangelinck et al, *Appl. Phys. Lett.* **96**, 261904 (2010).
 [3] K. Hoummada, C. Perrin, D. Mangelinck, *J. Appl. Phys.* **6**, 063511 (2009).
 [4] F. Panciera, K. Hoummada, M. Gregoire et al, *Appl. Phys. Lett.* **99**, 051911 (2011)