

Etude par microscopie environnementale de la nanostructuration du graphène multifeuillets par voie catalytique

Georgian Melinte¹, Ovidiu Ersen¹, Simona Moldovan¹,
Charles Hirlimann¹, Cuong Pham-Huu²

¹Institut de Physique et Chimie des Matériaux de Strasbourg (IPCMS), 23 rue du Loess, 67034 Strasbourg

²Institut de Chimie et Procédés pour l'Energie, l'Environnement et la Santé (ICPEES), UMR 7515 CNRS, ECPM, Université de Strasbourg (UdS), 25, rue Becquerel, 67087 Cedex 02 Strasbourg, France

Dans le cas de nanoparticules à base de fer déposées sur du graphène multifeuillets (FLG), un traitement thermique sous hydrogène permet d'activer l'action catalytique du fer par rapport au carbone. Le résultat est une nanostructuration des FLGs due à la création ordonnée de tranchées ou de tunnels dans les feuillets d'une certaine profondeur, largeur et orientation cristallographique. Pour mieux comprendre ce processus, une étude *in-situ* dans des conditions proches de celles utilisées dans le réacteur est nécessaire. Il s'agit de soumettre les FLGs décorées par des particules à un environnement réducteur d'hydrogène sous 1 atm et à des températures allant jusqu'à 900°C. Ceci est possible grâce à une cellule environnementale de dernière génération utilisable comme porte-objet dans le microscope électronique. Nous avons montré que les particules subissent une modification morphologique dynamique qui maximise leur interface avec le carbone des feuillets. Les processus de création des tranchées et des tunnels sont fortement dépendants du facettage des nanoparticules qui avancent toujours avec une facette bien définie orientée dans la direction de découpe. À grande vitesse de déplacement les particules avancent en ligne droite, suivant des lignes de haute symétrie, tandis qu'à plus faible vitesse elles ont un déplacement en zigzag gouverné par les défauts de surface.