

Caractérisation d'une source génératrice des nanoparticules en phase gazeuse par spectroscopie d'émission optique (SEO)

Vanessa Orozco, Cédric Jaoul, Frédéric Dumas-Bouchiat, Pascal Tristant

Univ. Limoges, CNRS, ENSCI, SPCTS, UMR 7315

12 rue Atlantis, 87068 Limoges cedex, France..

maileth.orozco@etu.unilim.fr.

Les techniques d'agrégation en phase gazeuse basées sur la pulvérisation cathodique magnétron permettent de synthétiser des nanoparticules (NPs) formées en vol dans une large gamme de taille - de quelques nanomètres à plusieurs dizaines de nanomètres - en fonction des conditions de fonctionnement. Des paramètres tels que le débit de gaz, la distance d'agrégation et la puissance de pulvérisation, jouent également un rôle important dans le rendement des NPs. Ceci limite la plage de fonctionnement stable permettant la nucléation et la croissance des NPs en continu.

La source de NPs est couplée à la partie supérieure d'un réacteur de dépôt physique en phase vapeur permettant d'envisager plusieurs architectures de dépôt comme des empilements de nanoparticules déposées sur un substrat ou encore des nanoparticules noyées dans une matrice, marquant une innovation dans le procédé de pulvérisation cathodique magnétron conventionnel. Dans ce contexte nous nous intéressons à la compréhension du procédé de pulvérisation magnétron (DC/RF) et l'influence des paramètres contrôlant le rendement des NPs. Pour répondre à cette problématique, différentes caractérisations de cette source ont été menées.

Lors du procédé de pulvérisation d'une cible d'argent (Ag) sous différents atmosphères (Ar, Ar/He, Ar/O₂ et Ar/N₂) la phase plasma a été caractérisée par spectroscopie d'émission optique (SEO) tout en mesurant le flux de NPs à l'aide d'une microbalance à quartz. Le but était de corrélérer le rendement avec l'influence de différents paramètres (comme le courant de décharge, le débit de gaz, le champ magnétique et la longueur d'agrégation) sur les intensités de la lumière émise lors de la désexcitation d'espèces excitées dans les différents plasmas.

Les résultats obtenus ont montré une grande influence de la composition et du débit de gaz sur les caractéristiques du plasma et sur la vitesse de dépôt des NPs d'Ag. Néanmoins, la compréhension de l'évolution de l'intensité d'émission des atomes d'Ag dans la phase plasma et la vitesse de dépôt en fonction de certains paramètres tels que la tension de décharge et la pression demeure complexe.

Année de thèse : Troisième

Souhait (Oral/Poster) : Poster

Mots clés : Nanoparticules, pulvérisation magnétron, Microbalance à quartz, SEO