

Caractérisations résolues en temps du transport des atomes neutres pulvérisés et ionisés en procédé HiPIMS : fluorescence induite par diode laser et spectrométrie de masse

Ludovic de Poucques

IJL, Nancy

La pulvérisation magnétron pulsée haute puissance (HiPIMS) est un procédé plasma développé pour le dépôt de couches minces. Ce procédé a un fort potentiel en termes d'applications industrielles car il peut permettre de réaliser des dépôts conformes sur des substrats 3D et d'améliorer les propriétés des revêtements. Avec pour objectif principal de mieux comprendre le transport des espèces neutres et ionisées en procédé HiPIMS, il est nécessaire de caractériser leur flux et leur énergie. En effet, le transport des espèces déposées influence fortement les propriétés des couches minces obtenues.

La spectroscopie de fluorescence induite par diode laser (résolue en temps pour l'étude du procédé HiPIMS) est développée depuis quelques années pour mesurer les fonctions de distribution en vitesse des atomes neutres pulvérisés. Différents régimes de transport ont pu être identifiés (balistique pour les atomes énergétiques, diffusif pour les atomes thermalisés et quasi-diffusif pour les atomes quasi-thermalisés). Le transport des ions est généralement caractérisé par spectrométrie de masse résolue en temps.

En procédé magnétron, l'échelle spatiale caractéristique est de l'ordre du centimètre et les atomes pulvérisés quittent la cible avec des vitesses de quelques km/s. Par conséquent, pour pouvoir bien étudier le transport des espèces, l'échelle temporelle caractéristique est de l'ordre de la microseconde.