

# **Nouveaux procédés verts et bas coût pour la réalisation d'un oxyde transparent conducteur ZnO dopé vanadium**

Romain MAGNAN <sup>1,2</sup>, Kahina MEDJNOUN <sup>1,2</sup>, Laura GAUDY <sup>1,2</sup>, Kamal DJESSAS <sup>1,2</sup>,  
Françoise MASSINES <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire Procédés, Matériaux et Energie Solaire (PROMES)-CNRS, Tecnosud, Rambla de la thermodynamique, 66100 Perpignan, France

<sup>2</sup> Université de Perpignan Via Domitia (UPVD), 52 avenue Paul Alduy, 68860, Perpignan Cedex9, France

Contact e-mail :

[djessas@univ-perp.fr](mailto:djessas@univ-perp.fr)

[françoise.massines@promes.cnrs.fr](mailto:françoise.massines@promes.cnrs.fr)

Les Oxydes Transparents Conducteurs (OTC) sont des matériaux qui possèdent une diversité d'applications dans le domaine optoélectronique, notamment dans le photovoltaïque en raison du bon compromis entre ses propriétés optiques et électriques. Le dopage de cet oxyde avec le vanadium (V) et à des faibles teneurs notamment à 1% permet l'optimisation de ses propriétés optoélectroniques. L'objectif de ce travail vise à réaliser à bas coût et sur de grandes surfaces des électrodes transparentes conductrices. Ces OTC sont obtenus à partir d'un procédé plasma à basse pression (PVD) en utilisant une cible de pulvérisation à base du composé nanostructuré  $Zn_{0,99}V_{0,01}O$  synthétisé préalablement par procédé sol gel.

Le premier objectif de ce travail consiste à rendre la synthèse de ces nanoparticules plus écologique en remplaçant le solvant polluant par un autre solvant moins onéreux et plus respectueux de l'environnement. Pour cela, une optimisation de la synthèse des ces nanoparticules à été effectuée en testant les différents types de solvants. Les nanoparticules obtenues ont été utilisées comme cibles de pulvérisation afin de déposer des couches minces nanostructurées de  $Zn_{0,99}V_{0,01}O$  sur des substrats rigides et flexibles à l'aide technique PVD à basse pression: la pulvérisation cathodique radiofréquence magnétron.

Des analyses structurales, morphologiques et compositionnelles de nanoparticules et des couches minces obtenues ont été effectuées respectivement par les techniques de diffractions des rayons X (DRX), l'énergie dispersive spectroscopique (EDS), la microscopie électronique à balayage (MEB). Des caractérisations optoélectroniques des couches minces ont été réalisées par spectrométrie (UV- Vis- PIR) et la méthode de quatre pointes. À partir des résultats de ces analyses et on considérant les critères d'un OTC, nous pouvons déduire que les conditions d'élaboration optimales pour la réalisation de dépôts  $Zn_{0,99}V_{0,01}O$  sont obtenus à une faible puissance de pulvérisation (60 W) et de la température de substrats ambiante et une cible de pulvérisation synthétisé à partir des solvants non toxiques.

Le second objectif de ces travaux vise à remplacer le procédé de pulvérisation à basse pression par l'utilisation d'un procédé basé sur une décharge à barrière diélectrique (DBD) fonctionnant à la pression atmosphérique. Les premiers résultats montrent qu'il est possible de pulvériser les nanoparticules à l'aide d'un plasma composé d'un mélange Penning Ar/NH<sub>3</sub> alimenté par une double fréquence RF-BF.

**Année de thèse : première**

**Mots clés : ZnO :V, OTC, Sol-gel, PVD plasma basse pression, DBD à pression atmosphérique, Propriétés physico-chimiques.**