

# Etude structurale et optique de films minces ZnO élaborés par voie physique et/ou chimique

Adel TAABOUCHE

Soutenu en: 2015

**Abstract:** Dans ce travail de thèse, nous avons étudié essentiellement les propriétés structurales et optiques de couches minces d'oxyde de zinc (ZnO) élaborées à l'aide des techniques de l'ablation laser pulsé (PLD) et de spray pyrolyse ultrasonique. Par la méthode physique PLD, nous avons préparé des couches ZnO non dopé et dopé au cobalt 3 et 5 %at. Co: ZnO (CZO). Les films ont été déposés sur des substrats de verre et de silicium chauffés à 450°C. La source utilisée est un laser excimer KrF (248 nm, 25 ns, 2 J/cm<sup>2</sup>). Les couches fabriquées ont été analysées par différentes techniques : la diffraction des rayons X (DRX), la microscopie à force atomique (AFM), la spectroscopie de rétrodiffusion Rutherford (RBS), la spectrophotométrie UV-visible, la spectroscopie des lignes noires (M-Lines) et l'effet Hall. Tandis que les films ZnO, obtenus par la technique chimique de spray ultrasonique, ont été déposés pendant 10, 20 et 30 minutes sur un substrat de verre chauffé à 410°C, et caractérisés ensuite par les techniques : DRX, AFM, UV-visible, M-lines et l'effet Hall. L'étude réalisée montre que tous les films d'oxyde de zinc ainsi fabriqués possèdent une structure hexagonale de type würtzite et une orientation préférentielle suivant la direction (002) confondue avec l'axe c perpendiculaire à la surface des substrats. La taille des grains déduite des mesures DRX varie entre 24 et 40 nm. Les mesures de couplage optique par prisme (M-lines) montrent que les couches ZnO sont monomodes (pour les polarisations en TE et en TM). Par contre, le film ZnO non dopé fabriqué par PLD s'avère être un guide d'onde bimode en TM. Les couches obtenues ont une transmission optique variant de 70 à 90% dans la région visible du spectre. Les valeurs des énergies de la bande interdite, déterminées à partir des spectres de transmission pour les films déposés sur du verre, varient entre 3.18 et 3.37 eV. La conductivité électrique et la concentration des porteurs de charge, mesurées à l'aide de l'effet Hall, sont relativement faibles pour les films ZnO préparés par la voie chimique de spray.

**Keywords :** couche mince, ZnO, PLD, Spray, DRX, AFM, RBS, M-lines, UV-visible, Effet Hall.