

Propriétés structurales de films de semi-conducteurs wurtzite hétéroépitaxiés selon des orientations non- et semi-polaires

Habilitation à Diriger des Recherches

Présentée par Philippe Vennéguès

27 novembre 2009, Centre de Recherche sur l'Hétéro-Epitaxie

Sophia-Antipolis

Les nitrures d'éléments III et les alliages à base de ZnO, semi-conducteurs à large bande interdite étudiés au CRHEA, cristallisent dans la structure hexagonale wurtzite. Cette structure a la particularité d'être une structure polaire et les polarisations internes ont donc une forte influence sur les propriétés des hétérostructures à base de ces matériaux. Pour minimiser les effets de ces polarisations internes, un intense effort de recherche est mené sur l'étude d'hétérostructures fabriquées selon des orientations non- et semi-polaires.

Cette étude est dédiée aux propriétés structurales de telles hétérostructures avec comme outil principal d'investigation la microscopie électronique en transmission. Les relations épitaxiales entre les films wurtzites et les substrats de saphir orientés R et M ont été déterminées. L'influence de ces relations épitaxiales sur les microstructures a été également mise en évidence. Dans un second temps, les défauts structuraux présents ont été caractérisés en détail. Les densités de ces défauts sont très grandes et incompatibles avec l'utilisation de telles hétérostructures que ce soit pour la détermination fine des propriétés intrinsèques que pour leur utilisation dans des dispositifs optoélectroniques. Les procédés de croissance mis en place pour diminuer les densités de défauts seront présentés ainsi que les mécanismes permettant ces améliorations de la qualité cristalline.