

Croissance et caractérisation d'hétéro-structures ZnBeSe à large bande interdite

Catherine Chauvet-Guibert (Janvier 2001)

Résumé de thèse

Des efforts de recherche se sont récemment développés sur une nouvelle famille de semi-conducteurs II-VI à large bande interdite: les chalcogénures de Béryllium. Ces matériaux sont intéressants à plusieurs titres. Le caractère covalent marqué des BeX leur confère une grande rigidité élastique, ce qui est favorable à l'augmentation la durée de vie des dispositifs basés sur ces matériaux. Les alliages Zn(Mg)BeSe peuvent également être épitaxiés en accord de maille sur plusieurs substrats commerciaux comme GaAs, Si, GaP. De plus, il existe très peu de données expérimentales concernant cette famille de matériaux. L'étude des propriétés physiques des BeX présente donc un intérêt fondamental évident.

Ce mémoire traite plus particulièrement de l'élaboration et des caractérisations des hétérostructures ZnBeSe. Dans le cas de la croissance de Be(Zn)Se sur Si, nous avons montré que la réactivité des espèces à l'interface joue un rôle primordial pour la qualité de la relation épitaxiale. Nous observons toujours une nucléation 3D même pour un alliage accordé, ce qui est certainement dû à une trop forte affinité chimique entre Si et Se. Par la suite, nous avons réalisé les premières croissances de ZnBeSe sur GaP. Nous obtenons une bien meilleure qualité cristalline que sur Si. Enfin, nous nous sommes attachés à étudier les propriétés intrinsèques du ternaire ZnBeSe. Les variations du gap direct de l'alliage ont été mesurées pour la première fois sur toute la gamme de composition. L'étude des propriétés optiques de ZnBeSe nous a alors permis de mettre en évidence la transition gap direct – indirect pour une composition de 46%Be. Les énergies de phonons LO et TO ont également été mesurées par spectroscopie Raman.

Mots clés : Semi-conducteurs II-VI, Alliages ternaires, Epitaxie par jets moléculaires, Diffraction de rayons X, Spectroscopie optiques, Raman.