

## Croissance de Nitrure de Gallium sur substrat Silicium texture

Le présent travail concerne l'étude des contraintes et des déformations dans le matériau épitaxié sur substrat silicium texturé en vue d'éviter la fissuration du matériau et ainsi obtenir des motifs compatibles avec la réalisation de composants (DELS, Lasers, transistors etc.). L'utilisation de substrats texturés a permis de faire croître des films épais et continus de GaN sans fissures par EJM et par EPVOM. Nous avons étudié dans ce travail des motifs différents en tailles, séparations, hauteurs de tranchées, formes, orientations dans le plan ainsi que deux orientations cristallines du substrat silicium. Nous avons trouvé qu'au-delà d'une épaisseur critique du film déposé, pour une forme de motif donnée, la fraction de motifs fissurés augmentait avec la taille des motifs. 96% des motifs en losange et 86% des motifs carrés sont exempts de fissures pour des films GaN épais de 12  $\mu\text{m}$  pour une largeur égale à 200  $\mu\text{m}$ . Des mesures de spectroscopie micro-Raman et micro-photoluminescence ont été réalisées pour étudier la répartition spatiale des contraintes et des déformations. Une distribution en U de la contrainte en tension est mise en évidence pour les différentes tailles de motifs étudiés, le maximum de contrainte en tension se situant en leur centre et la contrainte se relaxant graduellement vers les bords libres. L'augmentation de la contrainte avec la taille des motifs est également observée. Au contraire, cette contrainte diminue avec la hauteur des tranchées réalisées dans le substrat de silicium, alors que la distance séparant les motifs n'influe que très peu sur cette dernière. Un modèle analytique a été utilisé pour rendre compte de la répartition des contraintes dans les motifs. Malgré une possible différence de répartition des contraintes durant la croissance, nous avons montré la possibilité d'obtenir des films de GaN avec une bonne qualité cristalline sur ces motifs. Avec l'obtention de films GaN épais non fissurés sur silicium texturé, la présente étude montre que cette voie est prometteuse pour la fabrication de composants optoélectronique et électroniques jusqu'ici limités par la croissance sur substrat planaire.

**Mots-clés:** GaN sur Silicium, substrat texturé, contrainte, déformation, micro photoluminescence, spectroscopie micro Raman