

Thésarde : Faten Hamouda

Sujet : Caractérisations des couches de GaN cubique épitaxiées par EPVOM sur substrats GaAs orientés (001) et (11n)

Première inscription : 2022/2023

Le sujet de thèse proposé à **Mme Faten Hamouda** concerne l'optimisation des conditions de croissance par EPVOM des couches de GaN de structure cubique sur des substrats GaAs orientés (001) et  $(11n)_{n=0,1,2,3,4,5}$ . Lors des travaux récemment réalisés au sein de notre laboratoire sur la croissance de GaN sur substrat GaAs d'orientation (001) et  $(11n)_{n=0,1,2,3}$ , nous avons étudiés principalement les effets, de la température de croissance (650-950°C), du rapport V/III, de la température de croissance de la couche tampon et du gaz vecteur ( $H_2$ ,  $N_2$  ou mixte). Les résultats issus de cette première étude ont permis de fixer certains paramètres de croissance. A titre d'exemple, la croissance sous 2 slm de  $H_2$  à 850 °C en utilisant une couche tampon d'épaisseur 50 nm épitaxiée à 550 °C favorise mieux la phase cubique de GaN. Celui-ci croit en mode SK, de structure colonnaire et d'orientation préférentielle selon le substrat utilisé et émettant majoritairement à 3.23 eV qui correspond au gap de GaN cubique.

Dans le cadre de la thèse **Mme Faten Hamouda**, on étudiera les premiers stades de croissance de GaN cubique sur substrat GaAs orienté (11n) en comparaison avec l'orientation (001). Ensuite, on étudiera les effets de la nitruration, de l'épaisseur et de la présence d'un élément surfactant qui est le Bi pour l'amélioration de l'alignement de GaN cubique sur les substrats GaAs(11n). Les substrats GaAs orientés (114) et (115) seront utilisés pour la première fois dans le cadre de cette thèse. Ainsi, ce travail complète la liste de sept orientations de GaAs utilisées pour la croissance de GaN dans les mêmes conditions. Ce travail d'optimisation est basé essentiellement sur des caractérisations par les techniques suivantes : microscopie électronique à balayage (MEB), microscopie à force atomique (MFA), diffraction des rayons-X (DRX) et cathodoluminescence (CL). Ces techniques sont accessibles grâce à une coopération avec le laboratoire mixte internationale UMI 2958 GT CNRS, Metz technopole (France).

Nous envisageons vers la fin de cette l'utilisation du code de croissance de GaN/GaAs pour le dépôt de couches n-InGaN cubique sur substrats p-GaAs pour des applications photovoltaïques.