



Ang ZHOU présentera ses travaux de thèse le 13 décembre prochain.
Vous pouvez diffuser cette information à des collègues pouvant être intéressés par cette soutenance.

Soutenance de thèse
Institut Foton – équipe OHM
le vendredi 13 décembre 2019 à 13h30 (Bât. 2 salle 126)

Analyses structurales de pseudo-substrats GaP/Si et d'hétérostructures CIGS/GaP/Si pour des applications photovoltaïques

Ang ZHOU

Jury :

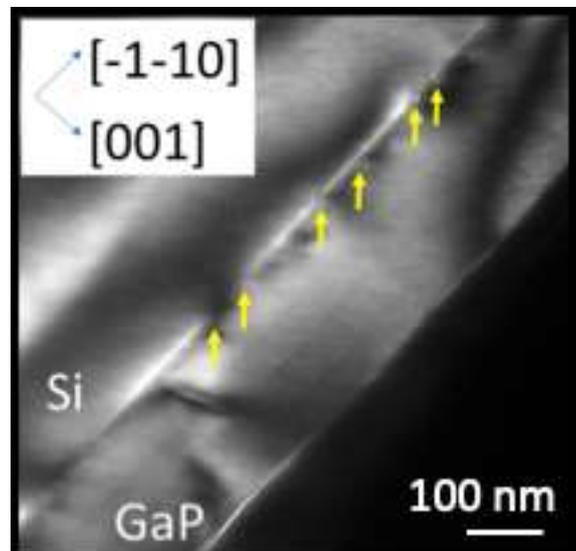
Stéphanie ESCOUBAS	<i>MCF-HDR, IM2NP, Université Aix Marseille</i>	Rapportrice
Laurent LE BRIZOUAL	<i>Professeur, IETR, Université de Rennes 1</i>	Rapporteur
Daniel LINCOT	<i>Directeur de recherche, IPVF, CNRS</i>	Examineur
Nicolas BARREAU	<i>MCF-HDR, IMN, Université de Nantes</i>	Examineur
Antoine LÉTOUBLON	<i>MCF, Institut FOTON, INSA-Rennes</i>	Co-encadrant de thèse
Olivier DURAND	<i>Professeur, Institut FOTON, INSA-Rennes</i>	Directeur de thèse

Résumé

Cette thèse porte sur l'optimisation de la croissance hétérogène du pseudo-substrat GaP/Si. L'objectif principal concerne la qualité structurale de la couche épitaxiale de GaP sur un substrat de Si, en tant que pierre angulaire du développement d'une cellule solaire tandem à haut rendement avec des dispositifs bas-coûts (junctions silicium et CIGS) et une couche intermédiaire III-V.

Tout d'abord, l'étude porte sur la caractérisation de la distribution des dislocations dans le substrat vicinal GaP sur Si(001), avec une méthode de diffusion des rayons X ayant une résolution sous-micrométrique, appelée K-Map. Les informations locales d'inclinaison et de déformation sont obtenues par une analyse de l'ensemble de données complexe 5D. Cette étude révèle une distribution anisotrope des dislocations dans différentes directions cristallographiques, liée aux marches à la surface du substrat de Si, et une distribution non homogène des dislocations, liée à la tendance à la formation de regroupements de marches. La deuxième partie de l'étude porte sur la croissance et la caractérisation de CIGS sur GaP/Si, en vue de développer des cellules solaires tandems associant une cellule du dessous en silicium monocristallin et une cellule du dessus en CIGS. On observe (par XRD, EDX et HRTEM) que le CIGS est déposé par croissance épitaxiale sur le pseudo substrat GaP/Si et présente une qualité structurale proche d'un monocristal. Le premier essai, non optimisé, d'une cellule solaire simple jonction de CIGS sur pseudo-substrat GaP/Si, permet d'obtenir un EQE très encourageant, similaire à celui obtenu avec la même cellule déposée sur substrat de verre avec des paramètres de dépôts optimisés.

Les résultats obtenus dans cette thèse profitent à la réalisation d'une cellule solaire à haut rendement et à faible coût basée sur un substrat de silicium.



MOTS-CLES : GaP/Si ; MBE ; DRX avec une résolution sub-micrométrique ; synchrotron ; dislocations d'adaptation ; cellule solaire tandem