

Croissance par épitaxie par jets moléculaires et caractérisation optique de GaN sur substrat de graphène/GaN

Contact : Bruno DAUDIN DRF//INAC/PHELIQS/NPSC bruno.daudin@cea.fr 0438783750

Stage pouvant se poursuivre en thèse : Oui

Résumé :

Parmi les multiples avantages du graphène, son utilisation comme substrat pour l'épitaxie des matériaux nitrures semiconducteurs est particulièrement attractive : outre le fait de permettre l'épitaxie de ces matériaux sur n'importe quel substrat, le graphène assure en effet un découplage élastique de la structure épitaxiée du substrat sous-jacent et permet de minimiser, voire de supprimer, la formation de défauts cristallins tels que les dislocations associés au désaccord de maille avec le substrat et à la nécessaire relaxation des contraintes élastiques lors de l'épitaxie. Ceci vaut bien entendu pour les semiconducteurs nitrures (GaN et alliages) qui sont à la base des LEDs blanches dont l'utilisation explose actuellement dans la mouvance de la « transition énergétique ». Dans ce contexte, nous nous proposons d'utiliser le concept de « remote epitaxy » pour faire croître du GaN d'excellente qualité. Il s'agira de déposer une couche de graphène sur un substrat de GaN épais (en collaboration avec l'équipe Systèmes Hybrides de basse dimensionnalité de l'Institut Néel) puis de réaliser sur ce substrat une reprise de croissance de GaN par épitaxie par jets moléculaires (MBE) (au laboratoire INAC/PHELIQS/NPSC du CEA-Grenoble). Du fait de la faible épaisseur du graphène (une monocouche), nous nous attendons à ce que la couche supérieure garde la « mémoire » du substrat et pousse de façon monocristalline. Mais nous nous attendons également à ce que la monocouche de graphène découple suffisamment la couche épitaxiée pour que les dislocations présentes dans le substrat ne lui soient pas transférées. L'objectif est donc d'obtenir in fine un matériau d'excellente qualité cristalline et optique et de contribuer ainsi à résoudre un problème récurrent des matériaux nitrures qui persiste en dépit des avancées internationales sur le sujet.

Compétences requises :

goût de la science expérimentale. Curiosité. intérêt pour la science des matériaux