Proposition de thèse de doctorat dans le cadre d'une bourse CIFRE Photonis/CNRS

Sujet : **« Fabrication et étude de composants opto-électroniques nano-structurés »**

Il y a 50 ans, le développement des circuits intégrés en silicium et les technologies associées ont permis le développement prodigieux de nombreuses applications pour le grand public: l'informatique, les télécommunications, internet, etc … Actuellement, tous les plus grands laboratoires industriels et universitaires mènent une intense activité de recherche et de développement sur les nano-matériaux qui seront à la base d'évolutions spectaculaires pour de nouvelles applications dans l'ensemble des domaines scientifiques et techniques.

Outre le silicium, les matériaux mis en jeu seront des semiconducteurs cristallins (carbone, alliages III-V, II-VI) et des matériaux amorphes comme les verres. L'association de ces matériaux amorphes et cristallins permettrait d'augmenter les performances de certains composants actuels. Pour y parvenir sans détériorer la qualité de la partie cristalline, il faut mettre en œuvre des procédés qui peuvent être complexes et coûteux. Une alternative intéressante consiste à élaborer des cristaux nanostructurés. Cette voie est particulièrement efficace pour réduire, voire supprimer les défauts étendus de la partie cristalline quand elle est élaborée sur un support amorphe. On peut ainsi préserver les bonnes propriétés optiques et électroniques du matériau semiconducteur. Ce concept est en particulier étudié pour réaliser des cellules solaires ou des diodes électroluminescentes à faible coût.

Cette thèse de doctorat a pour objet la réalisation et l'étude de matériaux nano-structurés pour développer de nouveaux composants opto-électroniques ayant des performances accrues et une mise en œuvre plus simple. Elle se déroulera à la fois en milieu industriel et au CNRS :

- 20 % en milieu industriel (PHOTONIS) pour former et sensibiliser le candidat aux technologies contemporaines et le rendre familier avec les caractérisations et les performances des composants actuels.
- 80% dans une équipe de recherche du CNRS (LPN) internationalement reconnue pour avoir développé et mis au point des techniques de croissance de matériaux nano-structurés performantes et adaptées aux objectifs industriels visés.

L'activité du candidat sera essentiellement axée sur la croissance et l'étude de matériaux nano-structurés spécifiques aux objectifs visés. Elle comprendra notamment :

- Préparation des substrats et croissance des zones actives nano-structurées par épitaxie par jets moléculaires.
- Étude, optimisation et modélisation de la croissance.
- Caractérisation physique des matériaux nano-structurés par microscopie électronique et AFM. Caractérisation optique des structures de l'UV au proche infra-rouge, photoluminescence et TRPL. Détermination des propriétés électroniques de base des nano-structures.
- Modélisation et évaluation de composants opto-électroniques à base de matériaux nano-structurés.

Il est souhaitable que le candidat ait une solide formation en physico-chimie des matériaux et la volonté de s'investir dans l'épitaxie des matériaux par jets moléculaires (EJM ou MBE).

Tout en étant autonome dans son activité, il sera intégré dans une équipe et encadré par des ingénieurs et des chercheurs confirmés.

Contacts :

M. Condé
m.condé@fr.photonis.com
Tel 05 55 86 38 36
Photonis France SAS
Avenue Roger Roncier, B. P. 520
19106 Brive Cedex

J.-C. Harmand
jean-christophe.harmand@lpn.cnrs.fr
Tel : 01 69 63 60 81
LPN-CNRS
Route de Nozay
91460 Marcoussis