

Technologies pour sources laser à semiconducteurs III-V

Sophie BOUCHOULE

14 septembre 2018, 14h, C2N, Marcoussis, Salle Richard Planel

Rapporteurs :

- Chantal Fontaine, LAAS, Toulouse
- Agnès Granier, IMN, Nantes
- Alain le Corre, FOTON, Rennes

Examineurs :

- Abdallah Ougazzaden, GeorgiaTech-Lorraine, Metz
- Roland Teissier, IES, Montpellier
- Jean-Louis Oudar, C2N, Marcoussis

Résumé :

Les diodes laser sont devenues des composants indispensables pour les technologies de l'information et de la communication, que ce soit pour les télécommunications optiques ou l'instrumentation optique. Pour réaliser des sources efficaces, les matériaux semiconducteurs III-V sont incontournables. En particulier, le phosphore d'indium (InP) et les matériaux quaternaires associés permettent d'atteindre la longueur d'onde de 1.3/1.5 μm intéressante pour les communications et l'instrumentation sur fibre optique. Je présenterai les travaux menés au LPN/C2N pour développer les technologies de sources laser dans ce système de matériaux.

Dans un premier temps j'exposerai les études réalisées dans le domaine de la gravure par plasma de l'InP et de ses composés, pour développer des procédés de gravure pour guides et cavités laser à faibles pertes. Je montrerai comment l'étude de la physico-chimie du plasma et l'analyse chimique des surfaces gravées nous permis de mieux comprendre les mécanismes de passivation des surfaces et d'identifier les paramètres intrinsèques du plasma contrôlant cette passivation, pour atteindre des profils de gravure lisses et anisotrope.

Dans un second temps, je présenterai les résultats obtenus dans le développement de sources laser à émission par la surface en configuration de cavité étendue émettant à 1.5 μm , sur InP. En particulier je montrerai comment l'optimisation thermique de ces composants a permis d'augmenter significativement la puissance d'émission. Avec le niveau de performance atteint, différentes applications ont ou vont être envisagées, allant jusqu'à des prototypes « systèmes ». Je discuterai des possibilités d'améliorer la stabilité ultime de ce type de source.

Finalement je présenterai les pistes d'exploration de domaines d'applications plus émergents des sources laser à semiconducteurs, en exploitant les propriétés des semiconducteurs à grand gap GaN/AlGaN, ou ZnO. En particulier, je discuterai des enjeux pour démontrer des diodes laser « conventionnelles » à émission par la surface émettant dans l'ultra-violet, ou des diodes laser « à polaritons » fonctionnant à la température ambiante.