



Jean-Philippe GAUTHIER présentera ses travaux de thèse le 6 octobre prochain.  
Vous pouvez diffuser cette information à des collègues pouvant être intéressés par cette soutenance.

**Soutenance de thèse, Foton-Insa**  
**le jeudi 6 octobre 2011 à 14h (amphi Bonin - campus Insa)**

## Réalisation et optimisation de nanostructures à base de semiconducteurs III-V pour les applications de VCSEL accordables

**Jean-Philippe GAUTHIER**

### **Jury :**

|                            |  |                       |
|----------------------------|--|-----------------------|
| <b>Thierry CAMPS</b>       | <i>Professeur, LAAS (Toulouse)</i>                   | Rapporteur            |
| <b>Pierre VIKTOROVITCH</b> | <i>Directeur de Recherches, INL (Lyon)</i>           | Rapporteur            |
| <b>Sophie BOUCHOULE</b>    | <i>Chargée de Recherche, LPN (Marcoussis)</i>        | Examinatrice          |
| <b>Laurent DUPONT</b>      | <i>Professeur, Foton, Télécom Bretagne (Brest)</i>   | Examineur             |
| <b>Alok RUDRA</b>          | <i>Adjoint scientifique EPFL (Lausanne - Suisse)</i> | Examineur             |
| <b>Cyril PARANTHOEN</b>    | <i>Maître de Conférences, Foton, INSA (Rennes)</i>   | Co-encadrant de thèse |
| <b>Olivier DURAND</b>      | <i>Professeur, Foton, INSA (Rennes)</i>              | Directeur de thèse    |

## Résumé

Le travail de thèse porte sur l'étude et l'optimisation de lasers verticaux émettant par la surface (VCSEL) dans l'objectif de réaliser des émetteurs lasers compacts et accordables en longueur pour les applications télécom à 1,55  $\mu\text{m}$ . Une attention particulière est accordée aux propriétés thermiques et optiques des cavités développées et des solutions sont proposées pour l'amélioration des performances laser. Notamment, le développement de pseudo-substrat métallique par dépôt électrolytique de cuivre en remplacement du report par brasure or-indium classiquement utilisé, a permis à la fois un gain en fiabilité du procédé technologique, tout en augmentant de manière importante la surface des échantillons (x10). En outre, la technologie de miroirs enterrés, favorisant l'évacuation thermique latérale, est introduite et des résultats préliminaires mettent en avant une diminution significative de la résistance thermique globale du composant.

D'autre part, l'utilisation des nanostructures filaires de type fils quantiques (FQ) comme milieu actif au sein des VCSEL, en remplacement des structures conventionnelles à puits quantiques, a permis la réalisation d'un VCSEL contrôlé en polarisation. Dans cet objectif, les paramètres de croissance des FQ par épitaxie par jet moléculaire sont étudiés et les propriétés de polarisation optique des VCSEL réalisés sont étudiées en régime statique et dynamique.

Enfin, des VCSEL accordables en longueur ont été réalisés par l'insertion de cristaux liquides nématiques (CLN) comme couche d'accord. Un accord en longueur d'onde du VCSEL sur 34 nm a été ainsi démontré. L'association de ces optimisations aux VCSEL contrôlés en polarisation et aux CLN permet d'envisager la réalisation de VCSEL performants et massivement accordables sur plus de 90 nm.

*MOTS-CLES : VCSEL ; thermique ; fils quantiques*

