

# DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1



Ecole Doctorale : SPI



Discipline : Micro et Nano Technologies,  
Acoustique et Télécommunications

Nom du candidat : Said EL-JALLAL

## JURY

### Président de Jury

### Directeur de Thèse

Y. PENNEC Professeur à l'Université de Lille1, IEMN

### Rapporteurs

B. BONELLO Directeur de Recherche CNRS à l'Université de Paris 6

E.-H. EL BOUDOUTI Professeur à l'Université Mohamed Premier, Oujda, Maroc

### Membres

I. FAVERRO Chargé de Recherche CNRS à l'Université Paris Diderot

R. BRAIVE Maître de Conférences à l'Université Paris Diderot

T. LASRI Professeur à l'Université de Lille1, IEMN

B. DJAFARI ROUHANI Professeur à l'Université de Lille1, IEMN

## TITRE DE LA THESE



Cristaux phoxoniques et propriétés optomécaniques :  
interaction des photons et des phonons

## RESUME

Dans cette thèse, on étudie l'interaction optomécanique dans lesavit s des cristaux phoxoniques définis comme des cristaux à la fois photonique et phononique. Ces structures périodiques peuvent présenter simultanément des bandes interdites absolues pour les ondes électromagnétiques et pour les ondes acoustiques. L'introduction de défauts tels qu'uneavit  dans le cristal permet d'obtenir à la fois des photons et des phonons localisés. Ce confinement simultané des deux excitations à l'intérieur d'une m meavit  permet d'exalter leur interaction et d'envisager de nouveaux dispositifs acousto-optiques à l'échelle submicronique. Nous avons étudié théoriquement cette interaction optomécanique dans différents cristaux phoxoniques (2D infini, plaque et nanoguide structuré). Nous avons mis en évidence l'effet d'un changement de matériau et de longueur d'onde incidente sur le couplage optomécanique. Les résultats pour le nanoguide structuré ont été comparés à des résultats expérimentaux réalisés par nos partenaires. Enfin, le couplage phonon-plasmon est abordé à la fois en terme de premiers résultats et de perspective.

Mots clés: cristaux photonique, phononique et phoxonique, interaction optomécanique, effets photoélastique et mouvement des interfaces,avit , couplage photon-phonon, acousto-optique, simulations numériques

**Soutenance le 16 juin 2015 à 14h00**  
**Amphi Cerla, P5, Université de Lille1**