



Centre de Nanosciences et de Nanotechnologies

# Soutenance de thèse

Jeudi 04 octobre

14h 30

Salle 44 –C2N site Orsay

Ivens Saber

## *“Design et fabrication de plateformes nanophotoniques pour le couplage fort autour de 800nm”*

### Jury members :

Gabriel DUTIER	Chargé de Recherche	Laboratoire de Physique des Lasers	Rapporteur
Xavier LETARTRE	Directeur de Recherche	Institut des Nanotechnologies de Lyon	Rapporteur
Ariel LEVENSON	Directeur de Recherche	Centre de Nanosciences et de Nanotechnologies	Directeur de thèse
Christophe SAUVAN	Chargé de Recherche	Institut d'Optique Graduate School	Examineur
Laurence PRUVOST	Directeur de Recherche	Laboratoire Aimé Cotton	Examineur
Giuseppe LEO	Professeur	Laboratoire Matériaux et phénomènes quantiques	Examineur

### Abstract :

Atteindre le régime de couplage fort entre des nanocavités et des systèmes atomiques est un élément clé dans l'information quantique. Durant ma thèse, j'ai designé et fabriqué des nanocavités à cristal photonique en GaInP pour le couplage fort autour de 800 nm, longueur d'onde typique des atomes du Rubidium (780 nm) et de Césium (852 nm), les plus utilisés dans le domaine, ainsi que de l'Argon (811 nm). L'objectif est de faire interagir ces atomes avec la partie évanescente du mode fondamental de la nanocavité. Pour cela, un facteur de qualité de l'ordre de  $10^{15}$  et un volume modal inférieur à  $0,04 \mu\text{m}^3$  est nécessaire. La nanocavité est l'élément clé d'une plateforme nanophotonique. Nos plateformes sont composées d'une nanocavité à cristal photonique résonant autour de 800 nm, d'un réseau-coupleur pour collecter la lumière issue d'une fibre optique et vice versa et de guides d'alimentation pour transporter la lumière du réseau-coupleur à la nanocavité. Plusieurs défis technologiques ont émergé. La nanocavité doit avoir un fort facteur de qualité et un faible volume modal, le réseau-coupleur doit collecter le maximum de lumière issue de la fibre, les guides d'alimentation doivent transporter la lumière sans perte et, enfin, un mécanisme pour coupler la lumière des guides d'alimentation dans la nanocavité devait être trouvé. J'ai simulé, designé, fabriqué et caractérisé les éléments de ma structure. J'ai obtenu des facteurs de qualité supérieurs à  $10^{17}$  en théorie, et de l'ordre de  $2 \cdot 10^{14}$  expérimentalement, détenant ainsi le record pour les cavités en GaInP autour de la longueur d'onde de 800 nm pavant la voie à la réalisation des expériences de couplage fort.



UMR9001 CNRS-UPSUD  
Avenue de la Vauve  
91120 Palaiseau

