



Soutenance de thèse

Jeudi 4 mars

14h00

Centre de Nanosciences et de Nanotechnologies
10 boulevard Thomas Gobert
91120 Palaiseau
Amphithéâtre

Marie BILLARD

« Vers des sources semi-conductrices de photons uniques et indiscernables, efficaces et faciles à utiliser, pour des applications quantiques »

Lien public : <https://eu.bbcollab.com/guest/5cd83e3e37d54d0b8b950d0a54f46445>

Jury members :

Valia Voliotis, Professeur Sciences Sorbonne Université, Rapporteur
Thierry Amand, Directeur de Recherches CNRS-INSA Toulouse, rapporteur
Delphine Morini, Professeur, Centre de nanosciences et de nanotechnologies, Examineur
Julien Claudon, Chercheur, CEA-IRIG, Examineur
Jean-François Roch, Professeur, ENS Paris-Saclay, Examineur
Olivier Krebs, Directeur de recherche, Centre de nanosciences et de nanotechnologies, Directeur de thèse
Valérian Giesz, co-founder and CEO Quandela, invité

Abstract :

L'amélioration constante des performances des sources semi-conductrices de photons uniques en ont fait des composants essentiels pour les applications quantiques nécessitant un flux élevé de photons uniques et indiscernables. Dans ce travail, nous utilisons des boîtes quantiques (BQ) couplées à des micro-piliers optiques ayant déjà prouvées leur capacité à atteindre ces exigences. Dans ce contexte, nous développons différentes techniques pour obtenir une source efficace, tout en améliorant la facilité d'utilisation pour les utilisateurs non experts.

Nous détaillons donc le développement et l'optimisation d'un microscope confocal stable et compact pour collecter efficacement les photons uniques dans une fibre monomode pendant plusieurs jours. Ce dernier s'adapte à la fois à différents types de collection (espace libre ou fibré) ainsi qu'à différentes techniques d'excitation de la BQ: excitation sous fluorescence résonante, ou assistée par l'émission de phonons acoustiques longitudinaux (AL). Cette seconde manière d'exciter se base sur les interactions entre les transitions de la BQ et les phonons acoustiques longitudinaux grâce à un laser légèrement désaccordé en énergie. Ainsi, ce dernier est filtré spectralement, et tous les photons uniques émis sont collectés. Nous démontrons alors une brillance multipliée par trois, ainsi qu'une émission, linéairement polarisée, de photons uniques et indiscernables. Enfin, afin de fournir une source de photons uniques "plug-and-play", nous détaillons le développement d'un système complètement fibré afin de s'affranchir de positionneurs et d'un cryostat à faibles vibrations, volumineux et chers. Ainsi, nous proposons une méthode pour placer et fixer une fibre monomode au-dessus d'un pilier. Ce travail est toujours en cours, mais les premiers résultats montrent le potentiel de cette technique.