

## Avis de Soutenance

Madame Marina RAEVSKAIA

Electronique, Micro et Nanoélectronique, optique et laser

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

*Dispositifs en couche mince de niobate de lithium pour l'optique non linéaire*

dirigés par Madame Christelle MONAT et Monsieur Christian GRILLET  
Cotutelle avec l'université "Institut royal de technologie de Melbourne" (AUSTRALIE)

Soutenance prévue le **mardi 27 mai 2025** à 14h00

Lieu : Bâtiment W1, Ecole Centrale de Lyon, 36, avenue Guy de Collongue 69134 Ecully  
Salle : Amphithéâtre 203

### Composition du jury proposé

Mme Christelle MONAT	Ecole Centrale de Lyon	Directrice de thèse
M. Kamal HAMMANI	l'Université de Bourgogne	Rapporteur
M. Olivier GAUTHIER-LAFAYE	CNRS-LAAS	Rapporteur
Mme Nadege COURJAL	Université de Franche Comté, Femto ST	Examinatrice
M. Florent DOUTRE	Institut de Physique de Nice (INPHYNI), Université Côte d'Azur	Examinateur
M. Christian GRILLET	Ecole Centrale de Lyon	Co-directeur de thèse
M. Andreas BOES	Adelaide University	Co-directeur de thèse
M. Arnan MITCHELL	RMIT University	Co-directeur de thèse
Gilles FEUGNET	THALES Research & Technology France	Invité

**Mots-clés :** nanophotonique, optique non linéaire, optique  
intégrée, niobate de lithium,

### Résumé :

La société génère des quantités de données en croissance exponentielle qui doivent être traitées de manière rapide et efficace. La mise en œuvre de fonctions de traitement des signaux entièrement optiques dans des puces photoniques peut contribuer à répondre aux exigences croissantes des télécommunications. La plate-forme photonique intégrée à couche mince de niobate de lithium sur isolant (LNOI) récemment mise au point est considérée comme un choix intéressant pour créer des dispositifs photoniques hautement efficaces pouvant répondre aux besoins de traitement des données, en raison des effets combinés du fort confinement de la lumière, de la transparence, ainsi que des propriétés non linéaires et électro-optiques du niobate de lithium. Malgré des avancées significatives, la création de dispositifs photoniques linéaires et non linéaires basés sur le LNOI reste un défi technologique, en particulier lorsqu'il s'agit de modeler et de graver le niobate de lithium. L'approche de guidage optique par ruban de nitrure de silicium (SiN) est moins exigeante sur le plan technologique, et le SiN est un matériau plus mature qui peut être facilement structuré pour guider la lumière dans la couche de LN située en dessous. Un autre obstacle réside dans la technologie « Smart Cut » utilisée pour produire des couches minces de LNOI, qui est plus complexe que les techniques traditionnelles de dépôt de couches minces. Le dépôt en phase vapeur par faisceau chimique (CBVD) développé par 3D-Oxides offre une méthode polyvalente et attractive pour produire des couches minces cristallines de niobate de lithium sur saphir dans des conditions de dépôt bien contrôlées. Le CBVD ouvre donc une voie nouvelle et prometteuse vers la synthèse de plaquettes de LNOI moins chères, tout en offrant de nouvelles opportunités de fabriquer des dispositifs optiques, en utilisant, par exemple, des processus bien établis de décollement de matériaux diélectriques ou de dépôt sur des substrats pré-structurés. Ce travail de thèse a pour but d'explorer et de développer des voies alternatives pour la création de dispositifs intégrés LNOI pour les applications linéaires et non linéaires des télécommunications. Dans la première partie, le potentiel des guides d'ondes à inversion périodique en niobate de lithium recouverts d'un ruban de SiN est étudié expérimentalement pour la génération d'harmoniques et l'élargissement spectral d'impulsions optiques. La possibilité de générer des sources lumineuses non linéaires à large bande à des longueurs d'onde télécom à partir de LNOI recouvert de rubans de SiN est également étudiée par le biais de travaux de conception et de simulations. Dans la deuxième partie, nous étudions les propriétés du film mince de niobate de lithium sur saphir déposé par la société 3D-Oxides et évaluons son potentiel pour l'optique intégrée, en fabriquant et en testant les premiers dispositifs guidés par ruban de SiN sur cette plateforme.