

Excitons auto-piégés dans LiNbO₃

Sébastien Pillet, Dominik Schaniel

^a *Laboratoire de Cristallographie, Résonance Magnétique et Modélisations (CRM2)*
Université de Lorraine, Blvd des aiguillettes, BP239, F-54506 Vandœuvre les Nancy, France

dominik.schaniel@univ-lorraine.fr

Le niobate de lithium LiNbO₃ est un oxyde présentant des propriétés optiques non-linéaires exceptionnelles, lui conférant des applications dans le domaine des télécoms (modulateurs optiques, filtres optiques) ou des dispositifs lasers (doublage de fréquence, opto-acoustique). Des pulses laser ultracourts (femto-seconde) peuvent générer dans LiNbO₃ des excitations locales (paires électron-trou), appelées excitons auto-piégés. L'objectif de ce projet est d'explorer la relation existant entre les propriétés optiques non-linéaires et les distorsions locales du réseau cristallin associées aux excitons dans ce matériau. Il s'agit d'une collaboration entre le laboratoire CRM2 (Université de Lorraine) et l'équipe du Pr Imlau (Département de physique, Université d'Osnabruck).

Nous suivrons dans ce travail une approche innovante qui consiste en la combinaison de la spectroscopie optique non-linéaire en temps résolu (Osnabruck) avec la diffraction des rayons X en temps résolu (Nancy). Cette approche permettra de corrélérer les distorsions structurales des excitons aux phénomènes optiques non linéaires. Les résultats seront analysés dans le contexte de la photonique ultrarapide, et en particulier en vue de leur impact pour la conversion de fréquence de pulses ultracourtes dans le niobate de lithium.

Le travail consistera en :

- une simulation des distorsions locales des octaèdres Nb-O(6) dues à l'auto piégeage des paires électron-trou.
- une analyse structurale statique réalisée par cristallographie aux rayons X à T=100K sur des échantillons cristallins de niobate de lithium contenant des excitons auto-piégés implantées de manière permanente.
- une étude structurale résolue en temps réalisée à l'aide d'un dispositif de diffraction à microsource équipé d'un détecteur rapide à pixels hybrides (XPAD) synchronisé à un laser pulsé Nd-YAG, permettant l'étude de l'injection d'excitons auto-piégés.
-

Ces résultats permettront d'établir/confirmer un modèle structural de la distorsion associée.