

# Recherche et élaboration de nouveaux matériaux pour les applications laser non linéaires du moyen infrarouge

*Soutenance de thèse de Vincent Tabouret*

*Département des Matériaux et Structures*

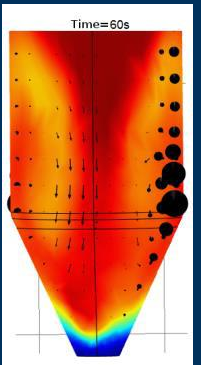
*ONERA*

*ED397 : Physique et Chimie des Matériaux*

*Directeur de thèse : Bruno Viana (IRCP)*

*Encadrants : Johan Petit, Gilles hug (ONERA, DMAS)*

*Responsable DGA : Philippe Adam*



**Salle Marcel Pierre, ONERA Palaiseau le 10 décembre 2018 à 14h**

Le moyen infrarouge (MIR) présente un fort intérêt technologique du fait de la présence de bandes de transparence de l'atmosphère dans ce domaine de longueurs d'onde. En effet, elles permettent d'envisager de nombreuses applications à longue distance, telles que la détection de gaz ou le brouillage de missiles pour la défense d'aéronefs. Les sources paramétriques optiques font parties des technologies de choix pour ces applications et sont basées sur la conversion d'un signal laser à l'aide d'un cristal aux propriétés optiques non linéaires. Un état de l'art de ces cristaux a ainsi été effectué pour sélectionner un candidat innovant prometteur :  $ZnGa_2Se_4$  (ZGSe). Afin d'améliorer le procédé de croissance cristalline par la méthode Bridgman, nous avons établi un modèle numérique sur COMSOL afin de quantifier l'homogénéisation du bain en fusion en optimisant les paramètres de rotation du creuset. Une analyse thermodynamique par calculs *ab initio* a, en outre, permis d'estimer la quantité de lacunes de Se (défaut absorbant). En parallèle, la synthèse chimique de ZGSe a permis d'obtenir des lingots polycristallins. A ce jour, les essais de croissance cristalline, compliquée du fait de la non congruence, n'ont pas permis d'obtenir des échantillons exploitables même si l'utilisation des résultats d'optimisation COMSOL semble encourageante. Néanmoins, la caractérisation des polycristaux a révélé une gamme de transparence large (de 0,5 à 17  $\mu m$ ) et l'une conductivité thermique les plus élevées ( $2,9 W.m^{-1}.K^{-1}$ ) lorsque que l'on considère les composés transparents aussi loin dans l'IR.

Jury : Alain Maillard (LMOPS, Metz), Philippe Veber (ILM, Lyon), Patricia Segonds (Institut Néel, Grenoble), Gilles Wallez (UPMC, Paris), Philippe Adam (MRIS-DGA, Paris)

