

## Développement d'une source laser à fibre dopée thulium pour la génération d'impulsions cohérentes, linéairement polarisée et de forte puissance à 2050 nm

Erik LUCAS

Les sources lasers à fibre sont utiles dans de nombreux domaines, des télécommunications au médical et l'aéronautique, grâce à leur grande cohérence spatiale. Elles sont de plus compactes, robustes et efficaces. Les sources lasers autour de 2  $\mu\text{m}$  utilisant des fibres optiques dopées thulium sont encore peu développées. Elles allient sécurité oculaire et bonne propagation dans l'atmosphère ce qui les rendent particulièrement attractives pour les lidars. La spectroscopie dans la bande 6-12  $\mu\text{m}$  à l'aide d'oscillateurs paramétriques optiques nécessite également des lasers de pompe impulsions de forte puissance crête, linéairement polarisés, monofréquences autour de 2050 nm, de bonne qualité de faisceau pour pomper les cristaux non linéaires comme le ZGP. Mais ces paramètres favorisent la limitation de la puissance par un effet non linéaire, la diffusion Brillouin spontanée (DBS). Pour répondre à ce besoin nous avons commencé par étudier les fibres en silice dopées thulium ainsi que les différentes techniques de pompage et les architectures associées afin de déterminer l'architecture optimale pour la source laser. Pour nous aider dans cette tâche, nous avons développé un modèle numérique d'amplificateur à fibre qui permet aussi d'estimer les limites en puissance imposées par la SBS. Grâce à ces études, nous avons réalisé dans un second temps une source laser avec une architecture d'oscillateur maître amplifié en puissance (MOPA) limitée par la DBS à 530 W crête. Dans un troisième temps nous avons mis en œuvre un système de réduction de la DBS qui permet à la source d'atteindre une puissance crête de 1 kW pour des impulsions de 100 à 400 ns tout en respectant l'aspect monofréquence à 2050 nm, linéairement polarisé, cohérent et la grande qualité de faisceau de la source ( $M^2=1,2$ ).

**Mardi 02 décembre 2014 à 14h00**

Télécom ParisTech, amphi Grenat  
46, rue Barrault  
75013 Paris

### Composition du jury

M. Guillaume CANAT, Ingénieur de recherche, Onera Palaiseau	Co-directeur
M. Eric FREYSZ, Directeur de recherche, Université de Bordeaux	Rapporteur
M. Patrick GEORGE, Professeur, Institut d'Optique Palaiseau	Examineur
M. Yves JAOUËN, Professeur, Telecom ParisTech	Directeur de thèse
M. Eric LALLIER, Ingénieur de recherche, Thales R&T Palaiseau	Examineur
M. Marc LE FLOHIC, PDG, Keopsys SA	Invité
M. Laurent LOMBARD, Ingénieur de recherche, Onera Palaiseau	Invité
M. Philippe ROY, Directeur de recherche, XLIM Limoge	Rapporteur