

## AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

**Monsieur Alexandre OLLÉ** est autorisé(e) à présenter ses travaux en vue de l'obtention du diplôme national de DOCTORAT délivré par l'école CENTRALE MARSEILLE

***le 20 janvier 2020, à 14h00***

à : Bâtiment ILP,  
15 avenue des sablières CS 60 001 33115 Le Barp

**Titre: Étude de la dépendance temporelle en régime sub-picoseconde et picoseconde de l'endommagement laser de matériaux diélectriques à 1054 nm.**

**Ecole doctorale :** ED 352 Physique et Sciences de la Matière

**Spécialité :** OPTIQUE, PHOTONIQUE ET TRAITEMENT D'IMAGE

**Rapporteurs :**

Madame Inka MANEK- HÖNNINGER, Professeur, Université de Bordeaux, CELIA-Talence France.

Monsieur Vincent BAGNOUD, Priv-Doz, GSI Helmholtz Darmstadt, Allemagne.

**Membres du Jury :**

Madame Inka MANEK- HÖNNINGER, Professeur, Université de Bordeaux, CELIA Talence France.

Monsieur Vincent BAGNOUD, Priv-Doz, GSI Helmholtz Darmstadt, Allemagne.

Monsieur Laurent LAMAIGNERE, Directeur de Recherche, CEA-CESTA, Le Barp, France.

Madame Nathalie DESTOUCHES, Professeur, Université Jean Monet Laboratoire Hubert Curien, Saint- Etienne, France.

Monsieur Dimitrios PAPADOPOULOS, Ingénieur, LULI, Palaiseau, France.

Monsieur Laurent GALLAIS, Professeur, Ecole Centrale de Marseille, France.

**Résumé :**

Installé sur le centre du CEA-CESTA, le laser de puissance PETAL (PETawatt Aquitaine Laser) délivre des impulsions sub-picoseconde ou picoseconde pour des puissances crêtes de l'ordre du Petawatt. Afin que cette grande installation laser puisse pleinement exploiter son potentiel en générant des impulsions multi-petawatts, il est nécessaire d'étudier et de comprendre le phénomène d'endommagement laser des miroirs diélectriques de fin de chaîne qui limite la montée en énergie de l'installation. Cette thèse s'attache à étudier en particulier la dépendance temporelle de ce phénomène pour ces miroirs en régime sub-picoseconde et picoseconde en s'appuyant sur le banc d'endommagement laser DERIC fonctionnant dans ce régime temporel. Nous traitons ainsi des cas de l'endommagement laser intrinsèque, de l'endommagement laser sur défauts et de la croissance des dommages lasers. En confrontant expériences et simulations, nous montrons que la dépendance temporelle de l'endommagement intrinsèque ne s'explique non pas à l'aide de la durée d'impulsion seule mais à partir de tout le profil temporel d'intensité de l'impulsion.

Ceci a notamment des conséquences importantes sur le concept de loi d'échelle temporelle du seuil d'endommagement intrinsèque de composants diélectriques, outil couramment utilisé par la communauté de l'endommagement laser pour la prédiction de ce seuil. Sur cette base et en tenant compte des fortes modulations du champ électrique causées par un nodule dans un miroir diélectrique, nous apportons ensuite des éléments de réponse pour expliquer la dépendance temporelle de l'endommagement sur défauts. Enfin, pour la croissance des dommages, nous plaçons l'étude de la dépendance temporelle au cœur d'une étude paramétrique expérimentale et numérique à partir de laquelle nous proposons une loi empirique de croissance qui prend notamment en compte la fluence d'irradiation, la durée d'impulsion et les modulations du champ électrique provoquées par tout dommage s'appêtant à croître.