



Université Claude Bernard  Lyon 1

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **20 juillet 2017**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Elodie COILLET**

Titre de la thèse : « Caractérisations structurales de couches minces vitreuses pour l'optique à bas bruit thermique ».



RÉSUMÉ DE THÈSE :

Prédites en 1916 par Albert Einstein, puis détectées 100 ans plus tard par les collaborations LIGO et VIRGO, les ondes gravitationnelles constituent un outil prometteur pour observer l'univers sur des échelles toujours plus grandes. Cependant, pour accéder à de plus nombreux événements, une des principales limitations des détecteurs provient du bruit thermique des couches minces composant leurs miroirs, couches minces non cristallines de SiO_2 et Ta_2O_5 dopé TiO_2 .

L'objectif de ce travail est d'étudier l'origine microstructurale du bruit thermique de ces couches en utilisant les spectroscopies vibrationnelles pour, à terme, obtenir des matériaux plus performants. Il a notamment été observé que le bruit thermique diminue lorsque les miroirs sont recuits à faible température. Dans la silice, nous observons une restructuration du matériau lors du recuit qui semble suivre la diminution du bruit thermique. En particulier, un relâchement des contraintes a été constaté. En revanche, dans le Ta_2O_5 , matériau de structure complexe et encore mal connue, l'effet du recuit sur la structure des couches apparaît plus limité, alors que celles-ci cristallisent facilement dès que la température augmente. Pour compléter la connaissance de ce matériau, des mesures in-situ hautes pressions ont été réalisées. Finalement, le rôle du dopage des couches de Ta_2O_5 par du TiO_2 a été exploré.