

## Couches minces d'oxydes de terres rares par CVD à injection liquide pour les technologies quantiques

**Directeur de thèse :** Alexandre Tallaire ([alexandre.tallaire@chimie-paristech.fr](mailto:alexandre.tallaire@chimie-paristech.fr)) 01 53 73 79 35

**Co-encadrants:** Alban Ferrier ([alban.ferrier@chimie-paristech.fr](mailto:alban.ferrier@chimie-paristech.fr)) et Diana Serrano ([diana.serrano@chimie-paristech.fr](mailto:diana.serrano@chimie-paristech.fr))

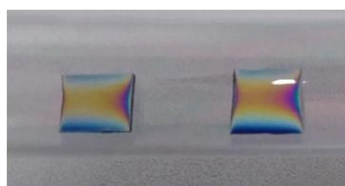
**Equipe :** IRCP - Matériaux pour la Photonique et l'Opto-Electronique

**Financement :** Projet européen SQUARE (*Scalable QUAntum nodes with single Rare Earth ions*)

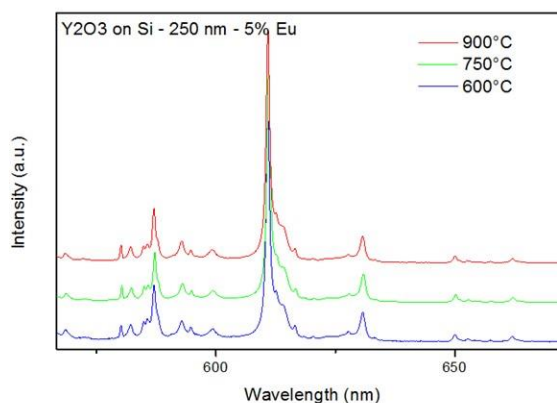
Cette thèse s'effectuera dans le cadre d'un projet européen en vue de démontrer des fonctionnalités au moyen de matériaux oxyde dopés terre-rare dans le domaine des technologies quantiques. Il s'agira d'établir les premières briques élémentaires permettant d'envisager le développement futur d'ordinateurs et de mémoires quantiques ainsi que la mise à l'échelle de ces composants. Cette approche est très en rupture et s'inscrit dans un contexte international dynamique. Elle s'appuiera sur des partenaires européens de premier plan avec lesquels des collaborations de longue date existent (Allemagne, Suède, Espagne et Danemark).

Notre équipe à l'IRCP a une expérience reconnue dans le développement de cristaux dopés terre rares pour les technologies quantiques ([www.cqsd.fr](http://www.cqsd.fr)). Dans le projet SQUARE, nous avons en charge la synthèse de matériaux de « qualité quantique » sous forme de couches minces de  $Y_2O_3$  et  $Y_2SiO_5$  dopées europium et erbium. La technique en cours de développement au laboratoire est le dépôt chimique en phase vapeur avec injection liquide directe (DLI-CVD) qui autorise une grande souplesse dans la composition des films et potentiellement une bonne cristallinité sur des substrats adaptés et avec des conditions de dépôt appropriées. Le travail d'optimisation de la synthèse s'appuiera sur des techniques de caractérisation structurale (Raman, FTIR, MEB, DRX). Il s'agira aussi d'étudier les propriétés optiques des ions de terre rare dans ces matrices par spectroscopie classique, à haute résolution et cohérente. Enfin il impliquera des échanges fréquents avec les différents partenaires afin d'établir le cahier des charges des matériaux et les structures les plus pertinents.

Le candidat aura une solide formation en Sciences des Matériaux, et si possible des connaissances dans les procédés d'élaboration et les techniques de caractérisation chimiques et structurales des films. Une expertise dans le domaine de l'optique serait un plus. Une bonne maîtrise de l'anglais est nécessaire.



Couches minces  $Y_2O_3$



Spectroscopie de luminescence