

## Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

### SUJET DE THESE

#### **Titre de la thèse : Durabilité des luminophores pour l'éclairage : évaluation, mécanismes de dégradation et stratégies de protection.**

Directeur de thèse : Philippe Boutinaud (80%)  
Unité de rattachement : ICCF - UMR UBP/CNRS 6296  
Equipe : Matériaux Inorganiques  
Etablissement de rattachement : SIGMA Clermont  
Courriel et téléphone : [philippe.boutinaud@sigma-clermont.fr](mailto:philippe.boutinaud@sigma-clermont.fr) / 0473407100  
Co-encadrant éventuel : Geneviève Chadeyron (20%)  
Unité de rattachement : ICCF - UMR UBP/CNRS 6296  
Etablissement de rattachement : SIGMA Clermont

#### **Résumé :**

Les systèmes d'éclairage à base de diodes électroluminescentes (LEDs) doivent largement leur succès à leur faible consommation électrique ainsi qu'à leur durée de vie longue en comparaison aux lampes fluorescentes ou incandescentes. Garantir, voire augmenter, la pérennité des performances des luminaires à LEDs suppose d'accroître la robustesse de chacun de ses composants, à commencer par celle des luminophores qui y sont intégrés. Ces matériaux, encapsulés ou non dans une matrice polymère, subissent, pour des dizaines de milliers d'heures, des agressions thermiques et photoniques, parfois dans des atmosphères humides, et sont susceptibles de se dégrader, impliquant de fait une chute des performances. Il devient donc primordial, désormais, de qualifier la durabilité des luminophores en conditions d'usage, en évaluant notamment leur cinétique de dégradation dans des conditions opératoires accélérées, permettant une extrapolation à long terme de leurs performances optiques par l'intermédiaire de lois de comportements. Ces essais, encore peu développés au plan international, requièrent l'utilisation d'enceintes spécifiques qu'il conviendra de mettre au point. Il sera nécessaire, notamment, de pouvoir y contrôler, de manière automatisée, la composition de l'atmosphère, la température, la puissance et la longueur d'onde d'irradiation (et toute combinaison de ces stress) et de collecter les spectres optiques en continu. Il sera intéressant, également, de pouvoir procéder à des cycles (thermiques et/ou photoniques) pour évaluer la réversibilité des phénomènes. Ce volet représentera le premier enjeu du travail de thèse. Le second enjeu sera de caractériser les luminophores vieillis, en particulier à l'aide de techniques d'analyse locales (méthodes optiques, méthodes de résonance magnétique, etc...), afin d'identifier l'origine de la dégradation. Ce diagnostic permettra, dans un troisième temps, de mettre en œuvre les mesures correctives nécessaires (chimie de surface, encapsulations, etc...) pour prémunir les luminophores des stress pro-dégradants.