

## Sujets de stage M1 sciences physiques

### 1. Vitrocéramiques transparentes dans l'infrarouge pour la vision de nuit

Le laboratoire est à l'origine de la découverte de verres TeX et de la création d'une société pour commercialiser des optiques infrarouges à base de ces verres.

Dans le cadre d'un projet soutenu par le ministère de la défense et en collaboration avec deux grands groupes industriels leaders européens de systèmes infrarouges, nous avons inventé une nouvelle génération de matériaux transparents dans l'infrarouge qui sont des vitrocéramiques à base de chalcogénures et d'halogénures. Ces matériaux composites présentent de nombreux avantages sur les verres infrarouges et ils intéressent plusieurs industriels utilisateurs.

Notre projet a pour but de

- Elaborer un cahier des charges en relation avec les industriels utilisateurs
- Optimiser les compositions vitreuses de base
- Mettre au point une procédure thermique pour la génération de nano cristaux dans la matrice vitreuse
- Caractériser ces matériaux composites (propriétés optiques, mécaniques...)
- Etudier la fabrication d'optiques d'infrarouges par moulage et par usinage
- Démontrer la possibilité d'utiliser ces optiques pour la vision de nuit.

Le stage sera effectué dans le cadre de ce projet et le stagiaire sera initié aux techniques de fabrication de verres et vitrocéramiques infrarouges en tenant compte des exigences industrielles. Il sera également amené à utiliser différentes méthodes de caractérisation telles que l'analyse thermique, spectroscopie infrarouge, microscope électronique...

Pour plus d'informations, contacter

X.H. Zhang, Directeur de recherche au CNRS

UMR 6512 "Verres et Céramiques"

Bât 10 A, Pièce 254, campus de Beaulieu, Université de Rennes I. 35042 Rennes cedex

Téléphone: 02 23 23 69 37

Email: xzhang@univ-rennes1.fr

## **2. Verres et vitrocéramiques dopés aux terres rares pour l'éclairage de la prochaine génération**

Les ampoules à incandescence, largement utilisées aujourd'hui, sont très peu efficaces. En effet, seulement 7% de l'énergie consommée est convertie en lumière, le reste étant transformé en chaleur. Les lampes à fluorescence consomment nettement moins d'énergie (5 fois moins) et émettent 80% de chaleur en moins. La durée de vie de ces deux types d'ampoules est d'environ 1 000 et 20 000 heures respectivement.

Il existe un mode d'éclairage quasiment parfait qui est le LED (light emitting diode) avec une efficacité pouvant approchant le 100% et sans émettre de chaleur. La durée de vie est de l'ordre de 100 000 heures.

Avec ce mode d'éclairage, objet de très nombreuses recherches, toute la difficulté réside dans l'obtention efficace d'une lumière blanche.

Notre approche scientifique est d'utiliser des vitrocéramiques dopées aux terres rares qui présentent une efficacité de fluorescence très nettement supérieure aux verres. Nous pensons utiliser la diode laser bleu, aujourd'hui commercialisée avec un prix de revient très acceptable, comme source excitatrice pour générer de la lumière orange. Avec la combinaison de ces deux lumières (bleu et orange), nous espérons obtenir de la lumière blanche.

L'objectif de ce stage est de participer à la mise au point d'une vitrocéramiques acceptant des terres rares et ayant une faible énergie de phonon pour assurer une très grande efficacité de fluorescence. Le stagiaire sera amené à préparer de verres et de vitrocéramiques qui seront dopés aux terres rares. Les caractéristiques chimiques et physiques, telles que la durabilité, l'efficacité de fluorescence seront étudiées.

Ce projet sera réalisé dans le cadre des collaborations internationales.

Pour plus d'informations, contacter

X.H. Zhang, Directeur de recherche au CNRS

UMR 6512 "Verres et Céramiques"

Bât 10 A, Pièce 254, campus de Beaulieu, Université de Rennes I. 35042 Rennes cedex

Téléphone: 02 23 23 69 37

Email: xzhang@univ-rennes1.fr