Proposition de post doc

Développement de saphir performant à travers la cristallisation à partir du liquide

Grâce à sa température de fusion élevée (2050°C), de sa résistivité chimique et de son large domaine de transparence (0.24 - 4µm), le saphir (Al₂O₃) est utilisé dans un large champ d'application. A température ambiante, le saphir est utilisé comme matériau diélectrique isolant mais à des températures cryogéniques il est un bon conducteur thermique. La transparence et le haut point de fusion du saphir en font un matériau intéressant pour les fenêtres dans l'infrarouge et l'ultra – violet. C'est un matériau souvent employé pour des applications laser lorsqu'il est dopé avec un oxyde de titane (Ti³⁺) ou de chrome (Cr³⁺). Enfin, le saphir est présent en bijouterie et joaillerie car il est possible d'obtenir de nombreuses couleurs pour les pierres synthétiques. Les principales techniques de production de saphirs sont : Verneuil, Czochralski, Kyropoulos, Stepanov (EFG), HEM (méthode de l'échangeur de chaleur), micro-pulling down (µ-PD). Les facteurs clé pour la croissance cristalline d'un saphir performant de haute pureté sont la sélection des matières premières de départ et le contrôle du procédé. Quelle que soit la technique de croissance cristalline, des défauts (pores, bulles, dislocations, inclusions, mosaïque, lacunes, scattering, inter-croissance, stries) sont très souvent observées dans les cristaux saphir. Malgré l'amélioration des procédés de tirage des cristaux, il est aujourd'hui très difficile de faire croître des cristaux de saphir exempts de défauts. Le saphir présente un défaut tout à fait particulier, sous la forme de microbulles de gaz, de diamètres variant d'un micromètre jusqu'à quelques dizaines de micromètres. Ce type de défaut a une mauvaise influence sur les propriétés et les utilisations du matériau. Les microbulles dégradent les propriétés optiques en diminuant la transparence ainsi que le rendement de production.

La région Auvergne Rhône Alpes est un leader incontournable dans la croissance cristalline des saphirs hautes performances grâce à un environnement privilégié alliant la recherche (Institut Lumière Matière, UCB Lyon1, UMR 5306 CNRS) et la production (RSA le Rubis, 38). Dans le cadre d'un Labcom (SaphirLab) associant l'ILM (équipe Luminescence, <http://ilm.univ-lyon1.fr>) à RSA Le Rubis (<http://alumine-rsa.com>) pour améliorer la qualité et les propriétés des saphirs pour répondre aux prochains grands besoins du saphir technologique pour l'optique et la joaillerie, nous recrutons un postdoc pour mener des travaux sur la cristallisation et la caractérisation du saphir à travers l'étude :

- * Des conditions de croissance cristalline imposées par les procédés implantés à l'ILM et RSA le Rubis,
- * Sur la présence d'impuretés et de défauts dans la matière première de départ susceptibles d'affecter la croissance cristalline, la coloration et les propriétés macroscopiques et microscopiques de ce cristal.
- * Des possibles pistes de contrôle des procédés de tirage susceptibles d'améliorer les performances optiques et les propriétés physico-chimique du cristal.

Ces différentes études seront réalisées notamment sur le procédé Czochralsky dans une version modifiée pour laquelle la géométrie et les matériaux constituant la zone thermique ont été complètement redéfinis.

Nous cherchons un(e) postdoc(e) motivé(e) pour travailler sur les problématiques de cristallisation du saphir ainsi que les caractérisations optiques et physico-chimique à l'Institut Lumière Matière (équipe luminescence). Le post doctorant devra donc, dans le cadre de ce projet faire croître des cristaux de saphir, identifier l'origine de défauts et améliorer les performances (transmission, couleur, dopage). Il pourra également bénéficier de collaborations avec la société RSA Le Rubis partenaire industriel du projet. Le post doc pourra être amené à se déplacer sur différents sites dans la région Auvergne-Rhône-Alpes.

Compétences requises :

- Sciences des matériaux (maîtrise)
- Croissance cristalline
- Techniques de caractérisation de matériaux cristallins dont l'optique (connaissance approfondie)
- Définir et mettre en œuvre un protocole d'élaboration, de préparation et de caractérisation, de mise en forme et de traitement de Matériaux

Principales tâches et responsabilités:

- Croissance cristalline et caractérisation.
- Exécution, analyse, préparation des rapports des résultats concernant la cristallisation du saphir.

- Caractérisation de saphir colorés.
- Analyse et interprétation des données et contribution à la planification et à l'exécution des différentes campagnes expérimentales et aux échanges avec le partenaire RSA

Nous offrons :

En tant que postdoc vous aurez accès à :

- Installations à la pointe de la technologie, y compris des installations de tirage de cristaux à l'ILM et RSA
- Environnement de promotion de carrière enrichissant.
- Ambiance innovante et dynamique
- Salaire compétitif (selon l'expérience)

Date de début :

Flexible, selon candidat (mais avant mars 2023)

Type de l'emploi :

Temps complet, CDD (renouvelable)

Contact :

Dr. K. Lebbou (kheirreddine.lebbou@univ-lyon1.fr), ILM UMR 5306 CNRS, UCB Lyon1.

Dr. S. Labor (serge.labor@rubisrsa.com), RSA Le Rubis.