



Etude des mécanismes de densification et formation de défauts ponctuels dans des verres silicatés densifiés par compression hydrostatique et irradiés

Spécialité CHIMIE

Niveau d'étude Bac+5

Formation Master 2

Unité d'accueil

Candidature avant le 20/04/2017

Durée 5 mois

Poursuite possible en thèse oui

Contact [OLLIER Nadège](#)

+33 1 69 33 45 18

nadege.ollier@polytechnique.edu

Résumé

L'objectif de ce stage est d'étudier les processus de déformation plastique et densification de verres simples de silice et de verre sodocalcique, en combinant haute pression et irradiation.

Sujet détaillé

La déformation plastique des verres se traduit par un phénomène de densification qui a été largement étudié dans la littérature. Il est possible par indentation [1] ou par compression hydrostatique [2] (cellule enclume diamant) de densifier de façon permanente la silice jusqu'à des valeurs limites autour de 20% à GPa en lien avec un important volume libre de ce verre. Pour des verres sodocalciques, la densification est moindre de l'ordre de 6 %.

L'augmentation de densité macroscopique de la silice se manifeste notamment par une diminution de l'angle inter-tétraèdre Si-O-Si associée à une modification de la statistique des anneaux (diminution du nombre de grands cycles au détriment des cycles à 3 et 4 tétraèdres) que l'on met en évidence clairement par spectroscopie Raman. Sous irradiation laser UV ou fs, neutronique ou électronique à forte dose, des résultats similaires ont été obtenus.

L'objectif de ce stage est d'étudier les processus de densification de verres simples de silice et verre sodocalcique en combinant haute pression et irradiation.

Nous avons déjà montré qu'il était possible de changer la structure des verres de silice pré-densifiés par haute pression en les irradiant à forte dose (GGy). De plus, la signature et la population des défauts engendrés dans la silice par l'irradiation sont également modifiées.

Nous souhaitons donc étudier plus en détail ces mécanismes dans des verres de silice ou des verres sodocalciques plus complexes où les mécanismes engendrant les évolutions structurales du réseau à forte dose ne sont pas clairs.

Le stage se déroulera selon les étapes suivantes :

1) Préparation des échantillons pré-densifiés et densifiés

La densification des verres par haute pression (presse belt) se fera à l'ILM de Lyon 1, en collaboration avec C. Martinet et V. Martinez.

Les verres seront également irradiés aux électrons de 2.5 MeV à différentes doses sur l'accélérateur SIRIUS du LSI en janvier 2017.

2) Étude des défauts ponctuels formés par photoluminescence et RPE

Nous nous intéresserons notamment aux centres E' aux NBOHC et aux défauts de types ODC et POR.

3) Étude des évolutions structurales par spectroscopies Raman, IR, Brillouin (Lyon).

1- Rouxel, T., Ji, H., Guin, J. P., Augereau, F. & Rufflé, B. Indentation deformation mechanism in glass: Densification versus shear flow. *J. Appl. Phys.* 107, 094903 (2010)

2 - Bridgman, P. W. & Simon, I. Effects of very high pressures on glass. *J. Appl. Phys.* 24, 405–413 (1953).

Mots clés

Verres, densification, défauts ponctuels

Compétences

RPE - Photoluminescence - Spectroscopies Raman et Brillouin.

Logiciels

Summary

Full description

Keywords

Skills

Softwares