

## Projets pluridisciplinaires du GDR Verres

---

### Auto-guérison de fissures dans les verres d'oxydes : Influence de l'atmosphère sur les modifications structurales et morphologiques associées au phénomène d'auto-guérison.

---

#### Objectifs du projet :

Les équipes de Montpellier (R. Girard, A. Faivre) et Lille (F. Méar) travaillent sur l'auto-guérison des verres, respectivement par un processus intrinsèque <sup>1</sup> (guérison par traitement thermique) et extrinsèque <sup>2</sup> (guérison par ajout de particules cicatrisantes). Le projet proposé concerne le premier aspect de l'auto-guérison.

Dans un récent article (1) consacré à l'auto-guérison intrinsèque de fissures par traitement thermique d'un verre silicosodocalcique, nous avons mis en évidence qu'elle est fortement dépendante de l'atmosphère, notamment de l'hygrométrie.

Des différences de propriétés entre la surface et le cœur du verre semblent en effet liées à la migration de l'eau. Du fait de son action sur le degré de polymérisation du verre, l'eau influence directement la viscosité. Sous atmosphère humide, la viscosité des couches superficielles du verre peut ainsi être suffisamment faible pour permettre des changements de morphologie des fissures. Il est donc intéressant de caractériser cette couche de surface et de définir dans quelle mesure elle intervient dans le processus d'auto-guérison.

Des mesures de spectroscopie infrarouge en réflexion, SIMS et MEB-EDS ont déjà permis de mettre en évidence que le verre silicosodocalcique se polymérise en surface sous atmosphère sèche.

Nous proposons aussi d'examiner l'influence de l'atmosphère sur l'auto-guérison de verres de borosilicate et de phosphate. En effet, pour certains traitements thermiques, les résultats sont différents de ceux observés dans les silicates, probablement liés à une différence du taux de polymérisation.

<sup>1</sup> R. Girard, A. Faivre, F. Despetis, " Influence of water on crack self-healing in soda-lime silicate glass" J. Am. Ceram. Soc., 94 [8] 2402–2407 (2011).

<sup>2</sup> D. Coillot, FO. Méar, R. Podor, L. Montagne " Autonomic self-repairing glassy materials" Adv. Funct. Mater., 20 4371-4374 (2010).

4 équipes sont impliquées dans le projet :

- ICG Montpellier (R. Girard, A. Faivre) : synthèse des verres & influence de l'énergie de surface.
- UCCS Lille (F. Méar, L. Montagne) : synthèse des verres & caractérisation par RMN des verres traités sous différentes atmosphères.
- ICSM Marcoule (R. Podor) : observation in-situ par microscopie environnementale (sous différentes atmosphères et hygrométrie).
- IPG Paris (D. Neuville) : caractérisation par Raman des verres hydratés et leur évolution lors de la cicatrisation.

Budget demandé : missions Lille-Marcoule-Montpellier-Paris : 2000€