

Mini-colloque :

Structure et dynamique des verres sous conditions extrêmes (Pression, Température, irradiation)

C. Martinet (ILM, UMR 5306, Université Lyon1), V. Martinez (ILM, UMR 5306, Université Lyon1), N. Ollier (LSI - UMR7642, CEA Saclay), A. Tanguy, (LAMCOS- UMR 5259, INSA Lyon)

Orateurs invités : Marie Forêt (L2C –Montpellier), Tanguy Rouxel (Institut de Physique de Rennes)

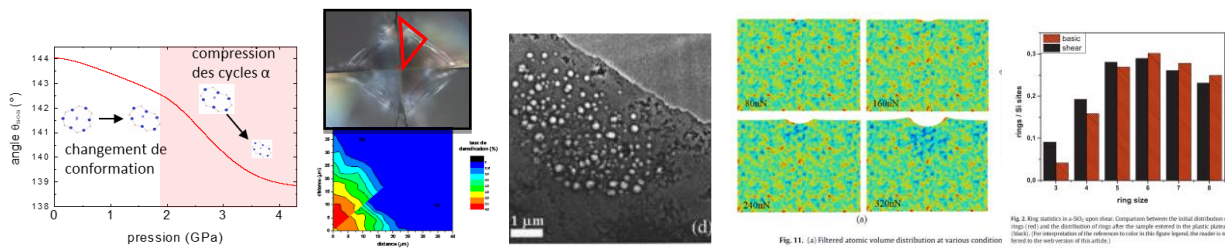
Les verres sont des matériaux amorphes ne présentant pas d'ordre à grande distance et thermodynamiquement métastables. Ils ont suscité de nombreuses recherches depuis une cinquantaine d'années afin de mieux comprendre leur organisation structurale, les phénomènes de relaxation à plusieurs échelles d'analyse suivant leur histoire thermique ou thermo-mécaniques et/ou leur composition chimique. Etablir des liens entre les propriétés macroscopiques des verres (mécaniques, thermodynamiques, électriques...) et leur structure initiale et leur composition chimique est toujours un axe de recherche très actuel qui peut avoir des répercussions potentielles au niveau industriel (verres plus résistants mécaniquement, capteurs de pression et de température, ...). Appliquer des conditions extrêmes (pression, température, irradiations, fortes sollicitations mécaniques,...) sur le verre permet de modifier durablement sa structure initiale et d'obtenir un verre aux propriétés spécifiques. La réponse d'un verre à une perturbation extérieure dépend de son histoire thermique ou thermo-mécanique et également de sa composition chimique.

Les questionnements scientifiques encore très actuels autour de ces recherches sont variés, par exemple :

-l'impact de différents types de sollicitations extérieures (pression, cisaillement, température, irradiation par faisceau d'électrons, d'ions ou par laser UV, fs...) suivant la composition chimique, sur la structure multi échelles des verres

-les processus dynamiques de relaxation des verres et l'évolution de ces processus suivant les sollicitations extérieures appliquées

De récentes études ont démontré qu'il serait possible de produire des verres plus stables thermodynamiquement. Néanmoins, ces études sont pour l'instant très limitées et méritent d'être approfondies sur d'autres types de verres que des verres organiques. La notion de polyamorphisme, par analogie au polymorphisme dans les cristaux, fait également l'objet d'études poussées dans des familles de verres très variées allant, des verres d'oxydes, aux verres métalliques ou verres chalcogénures. Cette notion reste néanmoins encore partiellement controversée. L'objectif de ce mini-colloque est de rassembler des expérimentateurs et des théoriciens autour d'une approche multi-échelle de la structure et de la dynamique des verres en conditions extrêmes de pression, de température ou d'irradiation et suivant la composition chimique des verres, et également de discuter des applications variées et des propriétés macroscopiques nouvelles (verres ultra-résistants, ultra-stables,...) qui peuvent en découler.



De gauche à droite : origine structurale de l'anomalie élastique du verre SiO_2 (Deschamps 2009), indent d'un verre silicate vue de dessus et cartographie des lignes iso-densités (Kassir-Bodon Int. J. Appl. Glass Sci. 2011), bulles d'oxygène formées sous irradiation électronique (TEM) dans un verre borosilicate de Li (Ollier JAP 2006), distribution atomique suite à une indentation d'un verre métallique par dynamique moléculaire (Zhao Appl. Surf. Sci. 2017), évolution de la statistique des anneaux de tétraèdres SiO_4 avec une contrainte en cisaillement par dynamique moléculaire (Shcheblanov JNCS 2015)