

Le verre, un matériau en conditions extrêmes

Le verre incarne des possibilités quasiment illimitées de transformations de la matière. C'est un matériau obtenu par refroidissement très rapide d'un liquide (la trempe), si rapide que les atomes restent figés dans leur position. Sa structure est ainsi fortement désordonnée.

La structure du verre autorise l'ajout de nombreux éléments, notamment pour l'obtention de verres colorés par l'ajout d'oxydes de métaux (vitraux, art de la table...). Elle présente un intérêt majeur actuellement pour le stockage de nombreux déchets : métaux lourds, déchets ultimes de l'incinération des ordures ménagères, de l'industrie lourde ou du nucléaire.

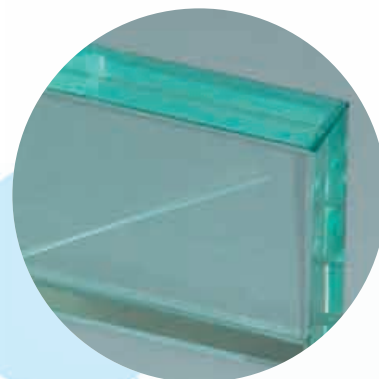
La connaissance de la structure de ces matrices, leur résistance et leur tenue au temps et aux altérations est primordiale.

La cristallisation contrôlée en maîtrisant les vitesses de trempe permet de dévitrifier partiellement le verre avec l'apparition de domaines cristallisés dans la matrice vitreuse. Ce procédé de fabrication peut fragiliser le verre, mais est aussi à l'origine d'une nouvelle gamme de matériaux, les vitrocéramiques notamment utilisées dans les plaques de cuisson.

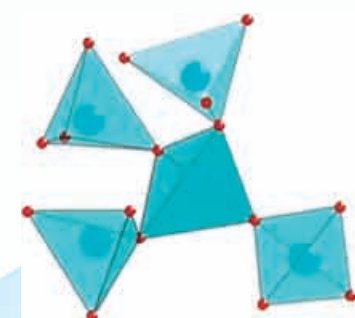
L'analyse des propriétés physico-chimiques des matériaux en conditions extrêmes comme le verre, l'étude des structures atomiques locales, l'ordre et le désordre, les transitions de phase, la fusion, la cristallisation, les défauts, la corrosion sont au cœur des activités du laboratoire CEMHTI.



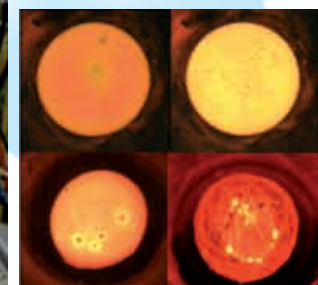
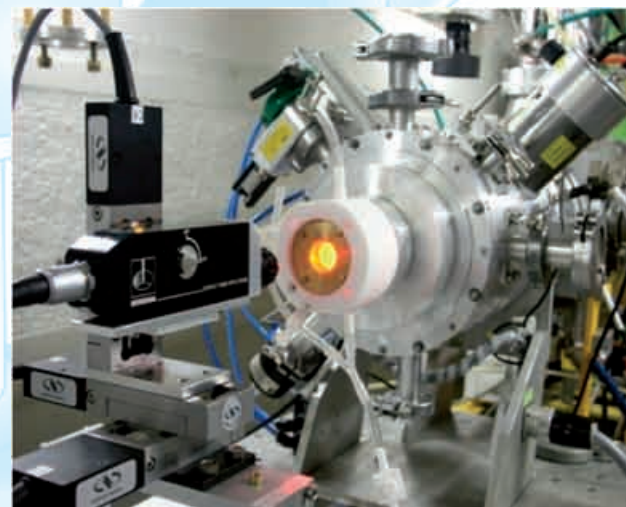
Elaboration d'un verre par fusion dans un four à effet Joule à 1500°C d'un silicate. Refroidissement rapide du liquide : la trempe.



La transparence est une des caractéristique principale des verres. Cette transition dite vitreuse se produit lorsque la structure du mélange n'a plus le temps de suivre la variation de température.



Structures tétraédriques désordonnées de silice (un atome de silicium entouré de 4 atomes d'oxygène).



Le développement d'outils uniques en conditions extrêmes (jusqu'à 3000°C), tels que la RMN, le Raman, l'Infrarouge ou le rayonnement synchrotron permettent les études in situ des propriétés physico-chimiques des milieux fondus et ont pour objectif de mieux décrire ce désordre en définissant la structure des verres.



Vitrocéramique pour plaque de cuisson.