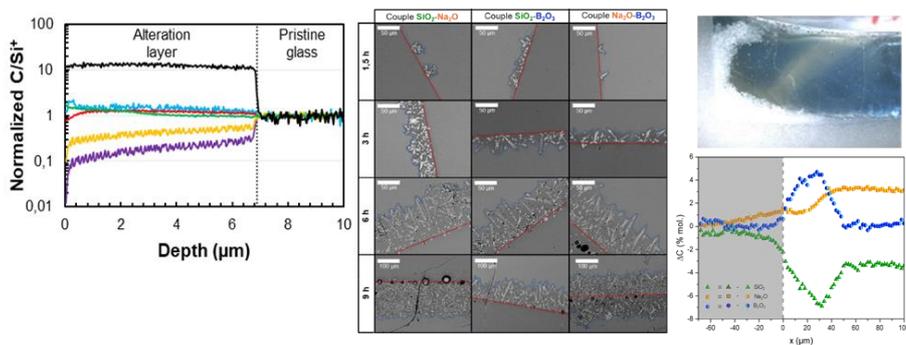


Public attendu : académique et industriel - Etudiants en doctorat et jeunes chercheurs, ingénieurs, chercheurs CNRS et enseignant-chercheurs, Ingénieurs R&D - Domaines (INC, INP, INSU) : verres, matériaux, archéomatériaux (verres, glaçures, phases amorphes dans les céramiques et métaux), minéralogie et volcanologie

Date limite d'inscription : 30 juin 2021 - Inscription en ligne : <https://verre-diffusion.sciencesconf.org>



Enjeux

La diffusion est un processus physico-chimique majeur et déterminant pour les verres et les amorphes (oxydes, chalcogénures, verres métalliques), qui influence la plupart de leurs propriétés, de l'élaboration à la mise en service et au vieillissement. Les processus de diffusion chimique sont par ailleurs complexes, avec autant de mécanismes différents (autodiffusion, diffusion multi-composante avec échange ionique ou réactions d'oxydation/réduction, diffusion des traceurs ou des défauts), que de types de milieux de diffusion (liquide, solide cristallin et amorphe, phase gazeuse) et de conditions (haute et basse température, échelles de temps allant de quelques secondes aux temps géologiques). Dans ce contexte, la recherche verrière a fait le constat d'un **déficit de données et de connaissances théoriques** dans le domaine de la diffusion et on observe d'ailleurs aujourd'hui une activité renforcée concernant la mesure des coefficients de diffusion aussi bien dans les verres industriels de type float ou de stockage des déchets nucléaires que dans les verres du patrimoine et les verres volcaniques. L'articulation étroite entre la diffusion et les **propriétés** étudiées appelle à renforcer nos connaissances théoriques et pratiques (données, mesures) sur la diffusion. Cette école vise à dresser un panorama aussi large et complet que possible de **l'état de l'art** concernant **les approches théoriques de la diffusion** dans les phases **vitreuses** (en particulier, au voisinage de la température de transition vitreuse) et **liquides à haute température** (verres en fusion). Elle a également comme but de présenter les **techniques expérimentales** spécifiquement adaptées à ces milieux à basse (verres) ou haute (liquides) température (IBA, ToF-SIMS, mesures de viscosité et de conductivité, MET-EELS, RMN, Raman).

Objectifs

L'objectif de cette école est d'apporter des connaissances théoriques et techniques avancées sur les **mécanismes de diffusion**, les méthodes de **mesure** et de **simulation** de ces phénomènes, ainsi que l'articulation **propriétés/diffusion**. Ces données seront développées en couvrant une large gamme de température, du **solide à la phase liquide**, pour des matériaux amorphes regroupant les oxydes, chalcogénures et verres métalliques. Du point de vue des techniques expérimentales, un des enjeux sera de montrer la pertinence de plusieurs techniques d'analyse (certaines très récentes) à fournir des données sur la diffusion. Par exemple, la **Résonance Magnétique Nucléaire** permettra d'illustrer une mesure in-situ de la diffusion en fonction de la température, alors que des profils de diffusion pourront être mesurés ex-situ par des **techniques de faisceaux d'ions ou d'électrons** (EELS, ToF-SIMS, ERDA...). Ce sera aussi l'occasion de faire le point sur les évolutions parfois majeures de certaines techniques d'analyse (méthodes isotopiques, Raman, conductivité, viscosité). L'école donnera les bases nécessaires afin d'être en mesure d'exploiter les données expérimentales en autonomie, notamment au moyen de travaux dirigés et de travaux pratiques prévus dans la formation.

Programme

Propriétés et structures des phases amorphes	N. Pellerin
Les forces motrices de la diffusion à partir des concepts thermodynamiques et structuraux des verres	S. Schuller, E. Guillard
La cinétique de la diffusion conductivité, viscosité des verres et des fontes	D. Neuville, M. Malki, L. del Campo
La caractérisation de la diffusion Spectroscopie d'impédance, traceurs isotopiques Sonde électronique et méthodes par faisceaux d'ions (ToF-SIMS, IBA) La caractérisation de l'évolution structurale le long de profils de diffusion (diffusion par RMN, Raman, XANES, etc.)	A. Pradel H. Montigaud, T. Sauvage M. Deschamps, C. le Losq, E. Burov
Les modèles de diffusion et la simulation numérique (dynamique moléculaire, DFT)	M. Salanne
Les applications de la diffusion à des problématiques industrielles, patrimoniales ou d'innovations avancées	S. Gin, O. Majerus, Y. Champion, V. Viallet, M. Dussauze, E. Burov
Session poster	Tous
Table ronde : problématiques des participants	D. Caurant

Les pré-requis : Les prérequis correspondent à un niveau de M2 en physique, ou chimie, ou sciences de la Terre : connaissances générales sur les verres, les réseaux amorphes et les propriétés des liquides (notion d'ordre structural, viscosité, loi d'Arrhenius...), connaissances générales sur quelques méthodes d'analyses (interactions rayonnement/matière). De cours progressifs avec de nombreux exemples pratiques feront le point sur l'état de l'art et introduiront les avancées récentes. **Lecture conseillée** : 'du verre au cristal' D. Neuville, L. Cormier, D. Caurant, L. Montagne – Edp sciences (2013 édition française et 2017, édition anglaise). **Langue** : école en français.

**Tarifs : Personnels CNRS : gratuit (prise en charge CNRS), Etudiants : 410 €
Universitaires : 700 €, Autres catégories : 2500 €**

Les frais d'inscription comprennent en plus de la formation, l'hébergement en chambre simple (double pour les étudiants) et en pension complète du dimanche 2 octobre (dîner) au vendredi 8 octobre (déjeuner).

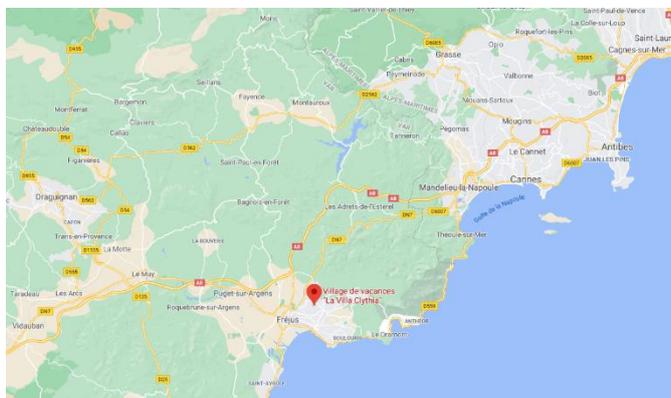
Ecole proposée en distanciel si la crise sanitaire nous y contraint.

**Pour le paiement sur 'Azur-colloque' se connecter à : <https://verre-diffusion.sciencesconf.org>
et suivre les instructions indiquées.**

Informations : Nadia.pellerin@univ-orleans.fr

Lieu : Villa Clythia 2754 Avenue Henri Giraud, 83600 Fréjus

<https://www.caes.cnrs.fr/sejours/la-villa-clythia/>



Comité d'organisation : E. Burov (Saint-Gobain Recherche), D. Caurant (Institut de Recherche de Chimie Paris-CNRS, ENSCP), D. Neuville (CNRS-IPGP, Université de Paris), N. Pellerin (Université d'Orléans, CEMHTI-CNRS), A. Piarristeguy (Université de Montpellier, ICG-CNRS), A. Pradel (ICG-CNRS, Université de Montpellier), S. Schuller (CEA Marcoule).