



# Matrices vitreuses : synthèse et comportement à long terme



Niveau d'étude  
BAC +5



ECTS  
2 crédits



Composante  
Faculté des  
Sciences

## En bref

- › **Date de début des cours:** 1 sept. 2021
- › **Langue(s) d'enseignement:** Français
- › **Méthode d'enseignement:** En présence
- › **Organisation de l'enseignement:** Formation initiale
- › **Ouvert aux étudiants en échange:** Non

CM : 12h

TD : 8h

## Objectifs

L'objectif de cette unité d'enseignement est de comprendre la méthodologie abordée pour prévoir le comportement des verres nucléaires dans l'optique d'un conditionnement à long terme de haute activité et de longue période et d'acquérir les connaissances nécessaires pour appréhender l'interface solide/liquide et son évolution en conditions de stockage en formation géologique .

## Présentation

### Description

Cette unité d'enseignement aborde différents aspects en lien avec la synthèse, la caractérisation et le comportement à long terme des matrices vitreuses. Un premier aspect concernant la méthodologie d'étude du comportement à long terme en conditions d'altération des matrices vitreuses sera développé en précisant notamment les caractéristiques initiales des matériaux, les phénomènes clés gouvernant leur comportement et les modèles prédictifs adaptés. Par la suite, les phénomènes de lixiviation et de vieillissement sous irradiation des matériaux vitreux seront abordés. Ces différentes notions seront étayées par une étude de cas sur le comportement à long terme des verres nucléaires.

**Volumes horaires\* :**

### Pré-requis nécessaires

Eléments de base en radioactivité

Cycle du combustible : de la mine à la gestion des déchets

### Contrôle des connaissances

Contrôle continu

### Syllabus

Méthodologie d'étude du comportement à long terme



- \* Caractéristiques initiales des matériaux, caractéristiques et évolution du stockage géologique (thermique, hydraulique, mécanique et chimique)
- \* Phénomènes clés gouvernant le comportement des matériaux
- \* Modélisation prédictive et validation
- \* Lixiviation des matériaux vitreux :
- \* Modes d'altération
- \* Interface solide-solution (double couche et charges de surface, phénomènes d'adsorption, d'hydrolyse, de condensation et de précipitation)
- \* Cinétique de dissolution, contrôle par la réaction chimique
  - \* Vitesse de réaction, ordres de réaction, constante de vitesse et énergie d'activation, Produit de solubilité et équilibre thermodynamique
  - \* Théorie de l'état de transition. Loi générale de dissolution des minéraux
  - \* Dispositifs expérimentaux d'étude de la dissolution
- \* Transport aux interfaces (diffusion des espèces aqueuses, milieu poreux)
- \* Nature et rôle des produits d'altération (gel, phases minérales secondaires)
- \* Effet des principaux paramètres du stockage sur les cinétiques : température, composition de la solution, matériaux d'environnement... Mécanismes de catalyse, d'inhibition, d'adsorption
- \* Vieillesse des matériaux vitreux sous auto-irradiation
- \* Etudes de cas : comportement à long terme des verres nucléaires en conditions de stockage géologique :
  - \* Construction d'un modèle enveloppe
  - \* Application au cas des verres R7T7 stockés en milieu argileux
- \* Eléments de validation : analogues naturels et archéologiques

## Infos pratiques

---

### Contacts

Responsable pédagogique

Nicolas DACHEUX

✉ [nicolas.dacheux@umontpellier.fr](mailto:nicolas.dacheux@umontpellier.fr)

---

### Lieu(x)

➤ Montpellier - Triolet

---

## Informations complémentaires

Contact(s) administratif(s) : Secrétariat Master Chimie

✉ [master-chimie@umontpellier.fr](mailto:master-chimie@umontpellier.fr)