

## Proposition de recherche MASTER et THESE à l'ESPCI Paris

**Laboratoire:** Science et Ingénierie de la Matière Molle (SIMM)

**Adresse:** ESPCI, 10 rue Vauquelin 75005 Paris

**Directeur du laboratoire:** Christian Frétiigny



**Responsable(s) du stage:** J.-B. d'Espinose

**Téléphone:**

**e-mail:** [jean-baptiste.despinose@espci.fr](mailto:jean-baptiste.despinose@espci.fr)

<https://www.simm.espci.fr/>

<https://www.espci.fr/>



### **Matériaux innovants pour la substitution du ciment ordinaire: compréhension de la réactivité des argiles vis-à-vis de la réaction de géopolymerisation**

#### **Projet scientifique :**

##### **Contexte**

Les matrices géo-polymères sont des matrices minérales liantes obtenues à base d'argile qui des propriétés mécaniques similaires à celles des matrices à base de ciment Portland mais avec un plus faible impact environnemental. De plus, contrairement aux hydrates du ciment dont les molécules d'eau peuvent être soumises à une radiolyse conduisant à des émissions dangereuse d'hydrogène, les structures formées par les géo-polymères ne contiennent pas de molécule d'eau ce qui les rend plus adaptées au stockage de certains déchets nucléaires. Ces matrices présentent enfin une excellente résistance à l'incendie et aux acides.

Ces performances ont permis à ce type de technologie de passer en moins de deux décades du laboratoire à la démonstration. Un programme de développement d'une matrice nommée Duralith existe actuellement aux Etats Unis et des avancées majeures récentes ont été réalisées au CEA en France sur cette technologie.

##### **Proposition**

Nous visons dans cette étude la mise au point de matrices géopolymères réalistes. Pour cela, il faut comprendre la réactivité de l'argile vis-à-vis de la réaction de géopolymerisation. Une étape importante vers cette compréhension serait d'être capable de suivre la capacité de mobilisation de la silice (pour la géopolymerisation) en surface des grains d'argile.

L'activation et la réaction de géopolymerisation seront suivies quantitativement par dissolution sélective, DRX et RMN du solide. En particulier, nous testerons le potentiel d'une nouvelle méthode spectroscopique, très sensible aux espèces en surface, la polarisation dynamique nucléaire (DNP).

Ce travail se fera en collaboration avec plusieurs industriels (CEA, Imerys, BASF) et se poursuivra par une thèse CIFRE.

**Techniques utilisées :** chimie inorganique, caractérisation structurale (XRD, RMN...)

**Qualités du candidat requises :** goût pour les techniques physiques avancées (DNP)

**Rémunération éventuelle du stage :** oui

**Possibilité de poursuivre en thèse ?** oui

**Si oui, mode de financement envisagé :** CIFRE