

## **Stage de 6 mois master 2 chimie des matériaux**

**Laboratoire d'accueil :** Comportement physico-chimique et durabilité des matériaux (CPDM)

*Université Gustave Eiffel*

Cité Descartes, Champs-sur-Marne, 77454 Marne-la-Vallée Cedex 2

<https://www.cpdm.ifsttar.fr/>

**Dates prévisionnelles de l'accueil :** A partir de janvier 2024 pour une durée de 5 à 6 mois

---

**Sujet : Influence de végétaux sur les mécanismes de prise de liants cimentaires**

### **Contexte**

Afin de diminuer l'impact environnemental du secteur de la construction, l'isolation des bâtiments grâce à des matériaux à faible empreinte carbone permet de diminuer simultanément les consommations d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre. Ainsi, les matériaux biosourcés sont de plus en plus intégrés dans la formulation des matériaux de construction. Par exemple, des bétons constitués de granulats végétaux enrobés par un liant minéral sont utilisés pour l'isolation des murs, sols et toitures. En France, des règles de construction ont été rédigées pour encadrer l'utilisation des bétons de chanvre. Cependant, les études montrent qu'il est encore impossible de prédire les performances de ces matériaux, notamment mécaniques, à partir de la formulation initiale des bétons. Ce résultat est attribué aux interactions physico-chimiques entre les composants des végétaux et les liants minéraux, pouvant entraîner des modifications dans les mécanismes d'hydratation de ces derniers (Diquélou et al., 2016; Delannoy et al., 2020). En effet, certaines molécules extraites du végétal ont un effet retardateur, voire inhibiteur de prise.

Ce stage fait l'objet des travaux réalisés le cadre du projet ANR BIO-UP dont l'objectif est de permettre des avancées significatives dans la compréhension des propriétés fonctionnelles des bétons biosourcés en fonction du type de liant végétal et minéral utilisés, en tenant compte de leur impact environnemental. Il sera réalisé en collaboration avec les partenaires du projet.

### **Objectif**

L'objectif du stage est d'évaluer l'influence de la présence de composés végétaux sur les mécanismes d'hydratation de plusieurs types de liants minéraux utilisés dans la formulation des bétons biosourcés.

### **Méthodologie**

L'étude des réactions d'hydratation des composants des ciments et leurs cinétiques sera réalisée sur des pâtes de ciment contenant des poudres végétales. A différentes échéances, l'hydratation des ciments sera stoppée et des caractérisations par diffraction des rayons X et analyse thermogravimétrique permettront de quantifier les hydrates formés en fonction du type de liant et de végétal.

Les résultats obtenus pourront être corrélés à ceux obtenus par tous les partenaires du projet BIO-UP, comme la composition chimique des végétaux déterminée dans le cadre de la thèse d'Ana Laura Berger Cokely (Univ. Eiffel) et aux résistances mécaniques des bétons biosourcés étudiés dans la thèse de Rafik Bardouh (Université Clermont-Auvergne).

**Références**

Delannoy, G. et al. (2020) 'Impact of hemp shiv extractives on hydration of Portland cement', Construction and Building Materials, 244, p. 118300. doi: 10.1016/j.conbuildmat.2020.118300.

Diquélou, Y. et al. (2016) 'Influence of binder characteristics on the setting and hardening of hemp lightweight concrete', Construction and Building Materials, 112, pp. 506–517. doi: 10.1016/j.conbuildmat.2016.02.138.

**Techniques ou méthodes utilisées**

Analyse thermogravimétrique (ATG), diffraction des rayons X

**Profil du candidat**

La candidate ou le candidat aura un attrait pour la recherche expérimentale, la caractérisation chimique des matériaux et le travail en équipe.

**Candidatures et contacts**

Les candidats intéressés devront envoyer leur CV accompagné d'une lettre de motivation, et d'un relevé de notes de M1 et M2 à [Sandrine Marceau](#) et [Agathe Bourchy](#)

**Gratifications** : 28,35€ par jour, soit environ 567€ par mois + la moitié de l'abonnement de transports en commun