

## Stage de 6 mois master 2 chimie des matériaux / biochimie

### Laboratoires d'accueil :

- Comportement physico-chimique et durabilité des matériaux (CPDM), <https://www.cpdm.ifsttar.fr/>  
*Université Gustave Eiffel*  
Cité Descartes, Champs-sur-Marne, 77454 Marne-la-Vallée Cedex 2
- INRAE - Institut Jean-Pierre Bourgin (IJPB), <https://ijpb.versailles.inrae.fr/>  
Route de Saint-Cyr 78026 Versailles Cedex

**Dates prévisionnelles de l'accueil :** A partir de janvier 2022 pour une durée de 5 à 6 mois

---

### Sujet : **Influence de la nature biochimique et physicochimique de végétaux sur les mécanismes d'hydratation des matériaux 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 (notamment certains sucres et polyphénols) ont un effet retardateur, voire inhibiteur de prise.

Ce stage fait l'objet des premiers 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. Le sujet sera poursuivi par une thèse qui débutera en octobre 2022.

Il se déroulera dans les laboratoires de l'INRAE (Versailles) et de l'U-Eiffel (Marne la Vallée), en lien étroit avec les autres équipes impliquées dans le projet (GEOMAS et MATEIS à l'INSA de Lyon, Laboratoire Navier, Institut Pascal à l'Université Clermont-Auvergne et le cimentier VICAT).

#### Objectif

L'objectif du stage est d'évaluer l'influence des propriétés biochimiques et physicochimiques de végétaux sur les mécanismes d'hydratation de plusieurs types de liants minéraux utilisés dans la formulation des bétons végétaux.

#### Méthodologie

Dans un premier temps, la variabilité des compositions biochimiques et chimiques (Chupin et al., 2017) de différentes espèces végétales sera évaluée (chanvre, colza, miscanthus...) en fonction du génotype, de la localisation géographique, de la météorologie... Parallèlement, les cinétiques et mécanismes d'hydratation des liants seront caractérisés pour différents couples végétal-minéral.

Ainsi, il sera possible d'estimer l'effet sur la prise du liant de chacune des caractéristiques biochimiques et chimiques des végétaux en fonction de la nature chimique des minéraux constitutifs du matériau mais aussi de déterminer la compatibilité de ces deux composants des bétons.

#### **Références**

Chupin, L. et al. (2017) 'Influence of the radial stem composition on the thermal behaviour of miscanthus and sorghum genotypes', Carbohydrate Polymers. 167, pp. 12–19. doi: 10.1016/j.carbpol.2017.03.002.

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**

Microcalorimétrie isotherme, analyse thermogravimétrique (ATG), diffraction des rayons X, chromatographie liquide couplée ou non à la spectrométrie de masse, chromatographie en phase gazeuse....

#### **Profil du candidat**

La candidate ou le candidat aura un attrait pour la recherche expérimentale, la caractérisation chimique et biochimique 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 [Fabienne Farcas](#) et [Grégory Mouille](#)

**Gratifications** : 27,30€ par jour, soit environ 550€ par mois + la moitié de l'abonnement de transports en commun