

## Stage de 6 mois master 2 science des matériaux / chimie analytique

**Laboratoire d'accueil :** Comportement physico-chimique et durabilité des matériaux (CPDM), <https://www.cpdm.ifsttar.fr/>

**Dates prévisionnelles de l'accueil :** Janvier /février 2021 pour une durée de 6 mois

---

### Sujet : **Identification et dosage des molécules végétales à l'origine des retards de prise dans les matériaux cimentaires**

#### *Contexte et déroulement du stage*

Afin de diminuer l'impact environnemental et de développer l'économie circulaire des produits du génie civil et de la construction, des végétaux sont intégrés dans les formulations des matériaux. Dans le génie civil, on cherche à fabriquer des bétons résistants contenant des déchets industriels et dans l'habitat, on utilise des co-produits végétaux permettant d'obtenir des matériaux qui améliorent le confort thermique et acoustique des bâtiments. Cependant, l'ajout de composés végétaux ne doit pas altérer les performances des éco-matériaux qui doivent être au moins équivalentes à celles des matériaux courants. Or, certaines études montrent qu'il existe des interactions physico-chimiques entre les composants des végétaux et les liants minéraux, pouvant entraîner des modifications dans les mécanismes d'hydratation (durcissement). L'essor de ces éco-matériaux nécessite donc de maîtriser les phénomènes de retards de prise des liants hydrauliques, donc de comprendre leur origine.

Le travail de stage proposé s'inscrit dans le cadre d'une étude dont l'objectif est de comprendre les mécanismes physico-chimiques d'interactions aux interfaces végétal-minéral et leurs conséquences sur les propriétés des matériaux. Les échanges entre la partie végétale organique et la partie minérale sont nombreux et peuvent être à l'origine des problèmes de prise du liant et de durabilité. Certaines molécules extraites du végétal (notamment certains sucres et polyphénols) ont un effet retardateur, voire inhibiteur de prise. Parallèlement, l'alcalinité de la solution interstitielle du liant (pH >12) attaque la structure du végétal et change la nature des composés extraits. De plus, les modifications des mécanismes de durcissement par les molécules végétales sont liées à la composition chimique des végétaux qui dépend de l'espèce de plante (bois, chanvre, lin, tournesol, jute, ...) et de l'individu au sein d'une même espèce (période de récolte, conditions de culture, mode de stockage...). Le stage se déroulera essentiellement sur le site de l'Université Gustave Eiffel à Champs sur Marne et pourra être poursuivi par une thèse de doctorat.

L'objectif du stage est d'identifier et de quantifier les molécules extraites de végétaux pendant l'étape de la fabrication des bétons et d'évaluer leur impact sur la prise de liants minéraux.

Pour cela, l'influence des molécules extraites de différents végétaux sur le temps de prise d'un liant minéral sera évaluée par microcalorimétrie isotherme.

Afin de déterminer la nature et la quantité des principales molécules végétales impliquées dans les mécanismes de durcissement, à l'aide de différentes techniques d'analyses chimiques et physicochimiques, le stagiaire cherchera à connaître la composition chimique de solutions d'extraction des différents lots de végétaux.

Les extractions se feront tout d'abord en milieu aqueux neutre puis en milieu basique (pH>12) pour correspondre au pH de l'eau présente dans le béton au jeune âge.

**Techniques ou méthodes utilisées :** microcalorimétrie isotherme, Chromatographie Liquide Haute performance (analyse des sucres et de polyphénols), Spectrométrie UV, Spectrométrie IRTF.

#### *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@univ-eiffel.fr](mailto:sandrine.marceau@univ-eiffel.fr) et [fabienne.farcas@univ-eiffel.fr](mailto:fabienne.farcas@univ-eiffel.fr)