

Offre de stage

Titre : Prédiction des performances thermiques de bétons végétaux

Encadrement

-Etienne GOURLAY (etienne.gourlay@cerema.fr), Chercheur, CEREMA Strasbourg.

-Ahmed Kamel TEDJDITI (aktedjditi@cesi.fr), Enseignant-Chercheur, CESI LINEACT, Strasbourg.

Mots clés

Bétons végétaux, IA, Prédiction, Optimisation, Performances thermiques, Formulation.

Présentation du sujet

Contexte

Dans un contexte de préservation des ressources naturelles, de réduction de la consommation énergétique des bâtiments et de valorisation des déchets industriels, les matériaux de construction à base de composants biosourcés suscitent un intérêt croissant. L'incorporation de particules végétales dans les matrices cimentaires contribue à améliorer les performances hygrothermiques des bétons tout en utilisant des ressources renouvelables et locales. Cette approche favorise la réduction de l'empreinte environnementale des matériaux de construction. Cependant, la nature complexe de ces matériaux (microstructure, interaction végétal/minéral...) et le coût élevé de leur caractérisation freinent leur développement. De plus, à cause de cette nature complexe, l'utilisation de modèles basés sur la physique pour prédire les performances des bétons végétaux reste encore limitée par le manque ainsi que la difficulté d'accéder aux paramètres d'entrées et le choix de la géométrie et du maillage. En effet, ceci pose un réel problème lors du choix de la géométrie et du maillage. Face à ces enjeux, l'intelligence artificielle (IA) se relève prometteuses pour prédire et optimiser les performances thermiques des bétons végétaux à partir de leurs paramètres de formulation.

Objectifs du stage

Le présent stage vise à développer dans une première partie un modèle basé sur l'intelligence artificielle pour prédire les performances des bétons végétaux à partir des paramètres de formulation (E/L, B/L...) et des propriétés des constituants (Liants, particules végétales). La seconde partie du stage sera dédiée à optimiser la formulation des bétons végétaux répondant à des exigences spécifiques de performances thermiques, en utilisant des algorithmes d'optimisation assistés par IA.

Programme

Pour y parvenir, le plan de travail proposé est le suivant :

- Collecte et structuration des données issues de la littérature et des travaux antérieurs.

- Analyse statistique et développement de modèles d'intelligence artificielle pour la prédiction des performances mécaniques et thermiques.
- Optimisation des formulations de bétons végétaux à partir des modèles développés.

Profil

Etudiant(e) en dernière année de cycle ingénieur/M2 (BAC+5) : Génie civil/Bâtiment, sciences de données.

Compétences scientifiques et techniques :

- Connaissance sur la formulation et la caractérisation des matériaux de construction,
- Motivé pour la recherche et la modélisation numérique,
- Capacité de synthèse et de gestion de données,
- Des compétences en programmation sont bienvenues.

Compétences relationnelles :

- Être autonome, avoir un esprit d'initiative et de curiosité,
- Savoir travailler en équipe et avoir un bon relationnel,
- Être rigoureux.

Organisation du stage

Lieu : CEREMA Strasbourg : 11 rue Jean Mentelin – 67200 Strasbourg

Date de début : Février 2026

Durée : 5-6 mois

Candidatures

Merci d'adresser votre candidature à Etienne Gourlay (etienne.gourlay@cerema.fr) et Ahmed Kamel Tedjiti (aktedjiti@cesi.fr) avec pour objet de mail : « [Candidature] Titre présent en page 1 »

Votre candidature devra comporter (en un seul fichier PDF) :

- Un Curriculum-Vitae détaillé du candidat ;
- Une lettre de motivation ;
- Les résultats du BAC+4 et BAC+5 ;
- Toute autre pièce utile.

Références

- [1] Gourlay E, Glé P, Marceau S, et al. Effect of water content on the acoustical and thermal properties of hemp concretes. *Construction and Building Materials*. 2017;139:513–523.
- [2] Delannoy G, Marceau S, Glé P, et al. Durability of hemp concretes exposed to accelerated environmental aging. *Construction and Building Materials*. 2020;252:119043.
- [3] Tedjiti AK, Kaouane A. An Innovative Machine Learning Model for Predicting Compressive Strength of Biobased Concretes. In: Amziane S, Toledo Filho RD, Da Gloria MYR, et al., editors.

Bio-Based Building Materials - Proceedings of ICBBM 2025 [Internet]. Cham: Springer Nature Switzerland; 2025. p. 900–910. Available from: https://link.springer.com/10.1007/978-3-031-92777-5_73.

[4] Tedjidi AK, Ghomari F, Belarbi R, et al. Towards understanding cork concrete behaviour: Impact of considering cork absorption during mixing process. *Construction and Building Materials.* 2022;317:125905.

[5] Kourtaa S, Chabannes M, Becquart F, et al. Application of a newly developed sediment-based binder for rapeseed straw and flax shiv concretes. *Cement and Concrete Composites.* 2024;145:105346.

[6] Bakkour A, Ouldboukhitine S-E, Biwole P, et al. A review of multi-scale hygrothermal characteristics of plant-based building materials. *Construction and Building Materials.* 2024;412:134850.