



Proposition de stage M1 ou M2 :

Étude et fiabilisation d'un essai in-situ de chantier pour estimer la résistance des briques en terre crue pour la construction durable

Contexte

La construction en terre est une méthode de construction vernaculaire permettant de répondre à certains des enjeux de la construction durable. En effet, elle utilise principalement des matériaux locaux et renouvelables induisant un faible impact environnemental. L'une des techniques les plus courantes est l'utilisation de blocs de terre pour la construction de murs. Cependant, l'un des défis majeurs dans l'utilisation de ces matériaux est de connaître leur résistance mécanique lors de la construction.

Dans le cadre de la construction en terre, il est essentiel de disposer d'outils et de méthodes fiables pour mesurer les caractéristiques mécaniques des blocs directement sur les chantiers. L'utilisation d'un casse-bloc, un dispositif conçu pour mesurer la résistance à la flexion, est un test in-situ permettant d'évaluer la résistance des matériaux de construction. Actuellement, un prototype de casse-bloc existe, mais il présente des incertitudes quant à sa précision, ce qui peut limiter son utilisation et sa démocratisation.

Afin de garantir des mesures fiables des matériaux utilisés en construction terre, il est nécessaire de fiabiliser cet essai, notamment en évaluant la précision du casse-bloc par des essais de laboratoire plus précis et en améliorant ses fonctionnalités.

Ce stage se propose donc de répondre à ces enjeux en fiabilisant le casse-bloc existant, en améliorant son système et en le rendant plus fiable et précis grâce à une approche croisée sur plusieurs outils de laboratoires.

Objectifs du stage

Etude de la reproductibilité des essais via une campagne de mesures sur plusieurs laboratoires

Le modèle de casse-bloc utilisé pour réaliser des essais de flexion sur des blocs de terre (actuellement surtout des adobes) devra être fiabilisé et être appliqué à d'autres types de blocs (pisé, briques de terre comprimée).

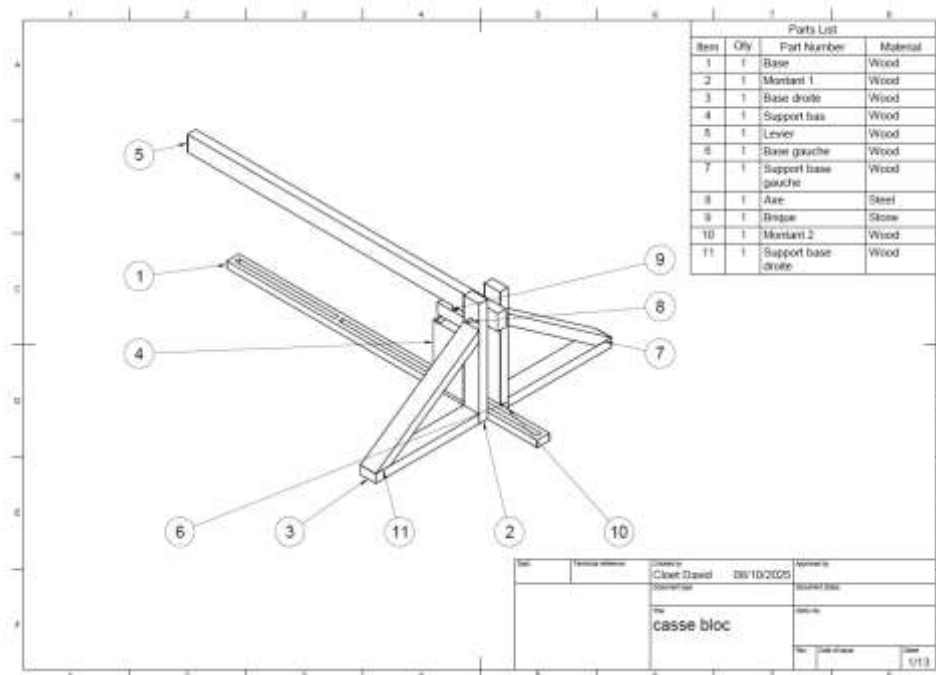
Un premier stage l'an passé a testé sa répétabilité sur plusieurs briques identiques avec le même outil (Zairi2025). Le présent stage devra se concentrer cette fois-ci sur l'augmentation de la précision de mesure et sur sa reproductibilité, via un ensemble de collecte de mesures entre 5 laboratoires Rhône Alpin s'étant portés volontaires pour participer à ces essais. Une partie du travail expérimental sera donc d'assister à la conception de l'outil casse blocs sur plusieurs sites (grâce aux équipes techniques locales) et de réaliser les essais. Les laboratoires concernés sont sur Grenoble, Chambéry, Saint Etienne et Vaux en Velin. Les briques de ces essais croisés sont toutes identiques.

Corrélation avec les caractéristiques mécaniques des blocs et des murs

Une fois le système de casse-bloc testé avec les briques, un travail de comparaison devra être mené, et il sera important de relier les données mesurées au casse-bloc (résistance en flexion) avec les caractéristiques mécaniques des blocs de terre. Ce travail de corrélation permettra de valider l'approche du casse-bloc comme un test fiable pour la construction in-situ. Il pourra s'appuyer sur de la modélisation numérique.

Analyse des limites de l'approche

Il sera essentiel de discuter des limites de l'approche du casse-bloc dans le cadre d'essais in-situ. Le stagiaire devra analyser et quantifier les facteurs qui pourraient influencer les résultats, notamment les conditions environnementales, et l'humidité ambiante et des briques en particulier (mesures à faire dans chaque cas). L'objectif est d'identifier les domaines où des améliorations sont possibles et de déterminer la portée de ce test pour évaluer la résistance des matériaux.



Exemple de plan de casse bloc



Exemple de dispositif et mise en place de la brique

Conditions

- Durée : 4 à 6 mois à partir de mars 2026
- Indemnités : environ 550 euros/mois
- Travail en présentiel uniquement au Laboratoire LTDS de l'ENTPE Vaux en Velin (69).

Profil & candidature

- Etudiant.e en master 1 ou master 2 avec une formation en génie civil, génie des matériaux, ou sciences de l'ingénieur, avec un intérêt particulier pour les matériaux de construction durables et la construction en terre.
- Compétences en conception de dispositifs expérimentaux, en modélisation et en analyse des résultats expérimentaux.
- Intérêt pour les matériaux naturels et la transition énergétique dans la construction.
- Autonomie, rigueur et esprit d'analyse pour proposer des solutions innovantes.

Candidature par envoi de lettre de motivation + CV + relevé de note avant le 31 décembre à :
antonin.fabbri@entpe.fr, noemie.prime@univ-smb.fr

