

Fiche de proposition de stage :

**Comportement mécanique de la bauge : identification des propriétés dynamiques du matériau et évaluation de la stabilité structurelle d'éprouvettes par le protocole « Vibration Correlation Technique »**

Début du stage à partir du 2 mars 2026 - Durée : 5 à 6 mois

<b>Responsables du stage :</b> Thibaut Lecompte & Grégory Girault <b>Email :</b> <a href="mailto:thibaut.lecompte@univ-ubs.fr">thibaut.lecompte@univ-ubs.fr</a> <a href="mailto:gregory.girault@univ-ubs.fr">gregory.girault@univ-ubs.fr</a>	<b>Lieu du stage :</b> IRDL Centre de Recherche Christian Huygens Rue de Saint-Maudé 56100 Lorient
--	--

**Résumé :** Ce stage s'insère dans le projet de recherche « Bauges Porteuses » (financement ADEME) qui consiste à travailler sur la caractérisation mécanique des bauges (mélanges de terre crue locale et de paille de blé) et la corrélation entre la nature des terres, la formulation, la technique de mise en œuvre et la tenue mécanique des parois de bâtiment en bauge porteuse.

L'objectif final du projet est l'aide au dimensionnement pour les bureaux d'étude, notamment le choix de coefficients de sécurité optimisés et appropriés aux applications visées. *In fine*, ce projet vise donc à démontrer que ce matériau peut se substituer avantageusement aux systèmes constructifs conventionnels tout en réduisant l'empreinte écologique des constructions.

Pour ce stage, il s'agit d'évaluer les propriétés mécaniques de la bauge en utilisant des essais mécaniques quasi-statiques très classiques (essai de compression uniaxiale, essai de traction diamétrale, essais de flexion) et des essais dynamiques plus originaux (essais vibratoires). Pour ces derniers, il s'agit d'utiliser la vibrométrie laser afin d'identifier les propriétés dynamiques du matériau (fréquence et mode de résonance, calcul des masses, raideurs et amortissements modaux). Une attention particulière portera sur l'établissement d'un protocole d'essai permettant d'obtenir ces données expérimentales (conditions limites, gamme fréquentielle, type d'excitation...).

Le second axe de travail du stage s'insère dans la problématique du contrôle non destructif de l'intégrité structurelle basé sur les vibrations. Plus précisément, il s'agit de déterminer la charge critique de flambement en utilisant le protocole d'essai spécifique « Vibration Correlation Technique » (VCT) associant l'essai de compression à l'analyse vibratoire. Ce type d'essai, fondé sur la correspondance entre mode de flambement et mode propre de vibration, est utilisé dans de nombreux domaines (aérospatial notamment) : il permet d'établir la charge critique de flambement (type Euler) en caractérisant l'évolution de la 1<sup>ère</sup> fréquence de résonance en fonction de la charge de compression appliquée. Dans ce stage, la question est de savoir si ce protocole peut être adapté pour caractériser la bauge.

L'ensemble de ces données expérimentales permettra d'établir un modèle numérique par

éléments finis. Une boucle d'optimisation pourra éventuellement être mise en œuvre afin d'apporter plus de robustesse à la procédure d'identification.

**Méthodes de pré-caractérisation du matériau à appliquer :**

- Fabrication d'éprouvettes et essais de compression simple
- Fabrication d'éprouvettes et essais de traction par compression diamétrale
- Fabrication d'éprouvettes et essais de flexion 4 points

**Méthodes à mettre en œuvre :**

- essai vibratoire selon norme (à identifier)
- protocole « Vibration Correlation Technique » à adapter au matériau étudié
- modélisation & simulation par éléments finis (logiciel Abaqus / SolidWorks)

**Connaissances préalables souhaitables :**

- comportement dynamique des structures
- comportement rhéologique des matériaux
- comportement mécanique des matériaux
- simulation et calculs de structures par éléments finis

**Bibliographie :**

- [1] ASTM International, Designation: E 1876-01, *Standard Test Method for Dynamic Young's Modulus, Shear Modulus, and Poisson's Ratio by Impulse Excitation of Vibration*, 2002.
- [2] C.L. Amba-Rao, *Effect of End Conditions on the Lateral frequencies of uniform straight columns*, The Journal of the Acoustical Society of America, 1967.
- [3] R. Radhakrishnan, *Prediction of buckling strengths of cylindrical shells from their natural frequencies*, 1973.
- [4] M.A. Arbelo *et al.*, *Vibration correlation technique for the estimation of real boundary conditions and buckling load of unstiffened plates and cylindrical shells*, Thin-Walled Structures, 2014.

Possibilité de prolongation en thèse :	Non prévue à ce jour
Rémunération :	Indemnisation de stage de l'ordre de 600 €/mois pendant 5 à 6 mois

Les candidatures (avec minimum CV et lettre de motivation personnelle) sont à retourner par courriel à :

[gregory.girault@univ-ubs.fr](mailto:gregory.girault@univ-ubs.fr)  
[thibaut.lecompte@univ-ubs.fr](mailto:thibaut.lecompte@univ-ubs.fr)

**date limite de candidature :** 28/11/2025

**Information importante : l'établissement d'accueil étant classé ZRR, une enquête préalable (durée 2 mois) sur les candidats est obligatoire et ne présage en rien de la suite du recrutement.**