

OFFRE DE STAGE

Spécialité doctorale : Mécanique et génie civil

ENCADREMENTS DU STAGE

Encadrants principaux : Frédéric Dubois, Vincent Huon

Co-encadrants : Marc Dombres, Gérard Séverac, Nicolas Diet, Yannick Igor Fogue Djombou

Correspondant/contact :

Contact LMGC :

Frédéric Dubois, frederic.dubois@umontpellier.fr

0635490843

Contact ALC :

Nicolas Diet, agent de développement ALC, contact@artisanslauzierscouvreur.fr,

0674244578

INFORMATIONS SUR LE STAGE

Titre en français : étude expérimentale en laboratoire liée à l'étanchéité et à la stabilité d'une toiture en lauze

Profil(s) de candidats souhaités : Étudiant de Master ou Ingénieur dans le domaine de la Mécanique ou du Génie Civil (quelle que soit l'année).

Date du stage : printemps 2023

PRESENTATION DU STAGE

Contexte :

La lauze est une pierre naturelle, d'origine métamorphique (schiste), sédimentaire (grès, calcaire), ou magmatique (phonolite), obtenue par clivage manuel. Ce matériau est utilisé pour la couverture depuis le 16^{ème} siècle, dans de nombreuses régions d'Europe dont elle participe à l'authenticité et au caractère de ces territoires. C'est le cas du périmètre "Causses et Cévennes" dans le Massif Central, inscrit à la liste du patrimoine mondial de l'humanité au titre de paysage culturel lié à l'agropastoralisme.

L'ALC (Association Lauziers Couvreur) œuvre à la sauvegarde des pratiques liées à cette technique de couverture notamment par la rédaction de règles professionnelles. Ceci permettra de faire reconnaître ce matériau et ses spécificités de mise en œuvre à l'échelle nationale notamment par le système assurantiel.

Les toitures soumises à des intempéries (vent, gel/dégel, pluie, variations thermiques, ...) peuvent être sujet à dégradations, compromettant ainsi les fonctions d'étanchéité de la toiture. Ces dégradations peuvent être liés à une mauvaise mise en œuvre des lauzes qui causerait soit un glissement des lauzes soit des infiltrations d'eau par remontée capillaire (cf fig. 1).

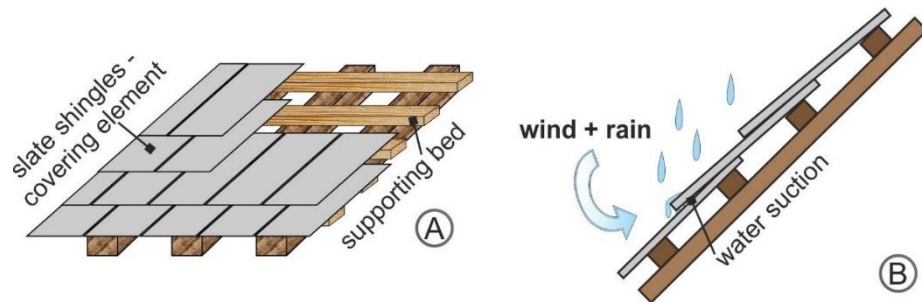


Fig. 1 : Phénomène de succion d'eau dans les toitures en ardoise ou en lauze de schiste (Cardenes, 2020)

L'enjeu du stage est d'initier, en laboratoire, les travaux scientifiques préliminaires à la rédaction des abaques de dimensionnement des couvertures en lauze, qui serviront de support à la rédaction des règles professionnelles.

Sujet de stage :

Ce stage porte sur l'étude expérimentale en laboratoire de paramètres liés à la stabilité et à l'étanchéité d'une toiture en lauze (cf fig.1), en considérant des assemblages simples. Ces assemblages sont fonction des caractéristiques propres (pente, pureau, ...), et de caractéristiques de la lauze qui la constituent (forme, rugosité de surface, capillarité, ...).

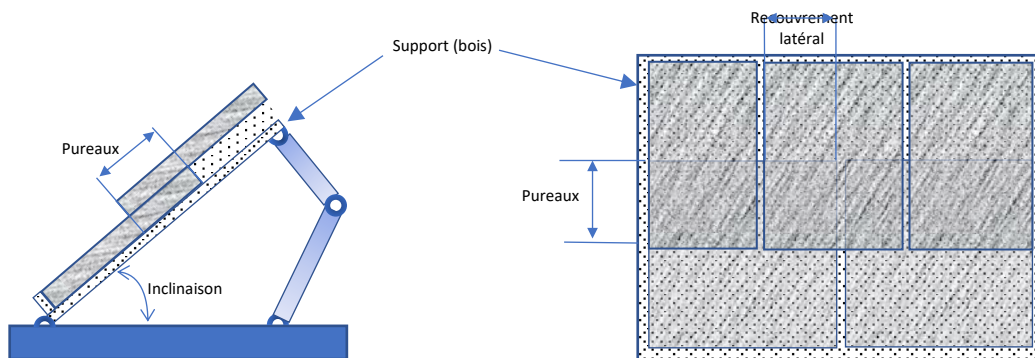


Fig. 2 : Exemple d'assemblage avec ses caractéristiques (vue en élévation et latérale)

Dans un premier temps, le stagiaire caractérisera les lauzes qui serviront à l'étude : rugosité de surface et forme (scan 3D), tension de surface, capillarité, porosité, contact frottant, etc.

Par la suite, le stagiaire déterminera expérimentalement d'une part les angles optimaux de stabilité d'un assemblage et d'autres part la progression capillaire entre 2 lauzes empilées en fonction de leur inclinaison. Cette phase implique la conception et la réalisation d'une maquette expérimentale.

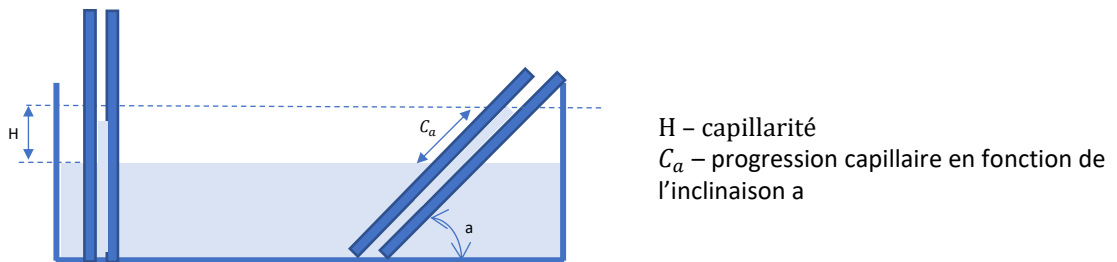


Fig. 3 : Progression capillaire entre 2 lauzes en fonction de l'inclinaison

Enfin le stagiaire devra créer un modèle d'assemblage simple pour le logiciel LMGC90, afin de tester la stabilité d'une unité de toiture en fonction de l'inclinaison et de la nature géologique du matériau (loi de contact).

INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES UTILES

Lieu du stage principal : Laboratoire de Mécanique et Génie Civil (LMGC), UMR 5508 CNRS/Université de Montpellier - Campus Saint Priest – 34090 Montpellier

Lieu du stage secondaire : Plateforme d'essai ALC Mende

Particularités de l'encadrement : stage en étroite collaboration avec l'ALC. Les artisans de l'association seront des ressources pour tous les aspects liés aux techniques de pose (empilement des lauzes, choix des matériaux, etc)

Cardenes, 2020. The Relationship between Surface Roughness, Capillarity and Mineral Composition in Roofing Slates, Cardenes et al., Minerals, 2020.