



Proposition de sujet de stage 2020 (1^{er} semestre)

Etude de l'évolution des propriétés mécaniques de pierres calcaires en fonction de la teneur en eau

Tuteurs : Cédric Payan (LMA), Philippe Bromblet (CICRP), Fabien Cherblanc (Stono)

Contexte

Certaines pierres calcaires exposées aux pluies et aux ruissellements développent sur les monuments de spectaculaires dégradations qui affectent le matériau sur plusieurs centimètres d'épaisseur, voire à cœur. Les variations de comportement mécanique en fonction de la teneur en eau pourraient jouer un rôle décisif dans ces processus de dégradation problématiques pour la conservation du patrimoine bâti. La compréhension des mécanismes en jeu est une première étape indispensable pour développer des méthodes et des produits de conservation adaptés.



*Desquamation en plaque
Eglise de Caromb*



*Fragmentation en esquilles
Amphithéâtre de Nîmes*



*Fragmentation en esquilles
Abbaye de Montmajour*

Contenu

L'objectif du stage est d'étudier l'évolution des propriétés mécaniques de pierres calcaires en fonction de leur teneur en eau (cyclage). Ces pierres présentent des variations importantes de leur résistance mécanique quand elles passent d'un état saturé à un état sec (ramollissement hydraulique). Elles présentent par ailleurs des phénomènes de dégradation qui sont manifestement liés aux cycles d'imbibition (pluies, ruissellement) et de séchage qu'elles subissent sur les édifices.

L'étude consistera à suivre l'évolution de paramètres mécaniques obtenue de manière non destructive (résonance) sur des échantillons (carottes) de 3 types de pierre calcaire (pierre des Estailades, pierre de Barutel et pierre de Crillon) en faisant varier la teneur en eau de ces matériaux.

En parallèle, des observations seront réalisées par microtomographie X et en microscopie électronique à balayage (sur plan de fracture) pour mettre en évidence le ou les mécanismes impliqués (microfissuration, dissolution etc.).

Une analyse bibliographique sera requise pour appréhender les aspects fondamentaux (mécanismes de rupture des roches calcaires, couplage hydro-mécanique, endommagement et fatigue des roches, ...) et appliqués (phénomènes d'altération des monuments, problématique de la restauration, ...) de ce projet de recherche.

Contacts : Philippe Bromblet (philippe.bromblet@cicrp.fr, 04 91 08 23 44) et Cédric Payan (cedric.payan@univ-amu.fr)

Stage d'une durée 5 mois (mars à juillet 2019)

Laboratoires associés : CICRP- LMA-Stono (B.E.)

Lieu du stage : CICRP (21 rue Guibal 13003 Marseille) et LMA(technopôle Château-Gombert, Marseille)

Gratification environ 570 euros/mois.

Poursuite en thèse envisageable suivant les financements.