



JOURNEES NATIONALES
MAÇONNERIE

5ème édition – Bordeaux

12 et 13 Juin 2025



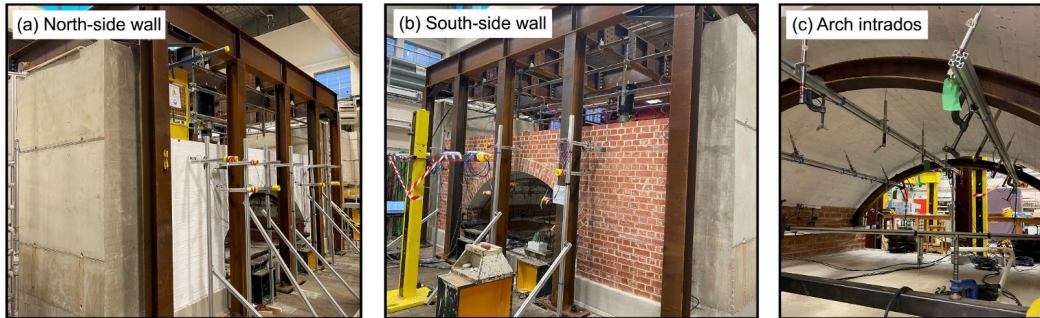
Utilisation et fiabilisation de la Motion Capture pour mesurer les déplacements de structures en maçonnerie

Léonard, S., Archez, J., Taforel, P., Garnier, D.



Méthodes de contact :

- LVDT, accéléromètres, inclinomètres...
- + Méthode éprouvée, peu de post-traitements.
- Mesures locales, installation complexe.



Instrumentation des deux murs et de l'intrados d'un essai sur pont de brique [1].

Méthodes basées sur l'imagerie :

- Corrélation d'image, Motion Capture...
- + Champ de déplacement complet, mesures à distance.
- Peu de recul sur la robustesse en extérieur.



Caméra haute définition utilisée pour le suivi d'un essai.

[1] Sarhosis, V., Liu, B., Gilbert, M.: The 3d Response of a Large-Scale Masonry Arch Bridge - Part I: Performance under Low and Medium Loading Levels. Engineering Structures 316, 118496 (2024). <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2024.118496>

Motion Capture - Principe



- Suivi de la position 3D de cibles réfléchissantes.
- Triangulation à partir de l'image d'une cible sur différentes caméras infrarouges.
- Calcul des déplacements de chaque bloc (corps rigide) équipé de trois cibles.



Cibles sur le pont d'Osserain.



Caméras infrarouges.

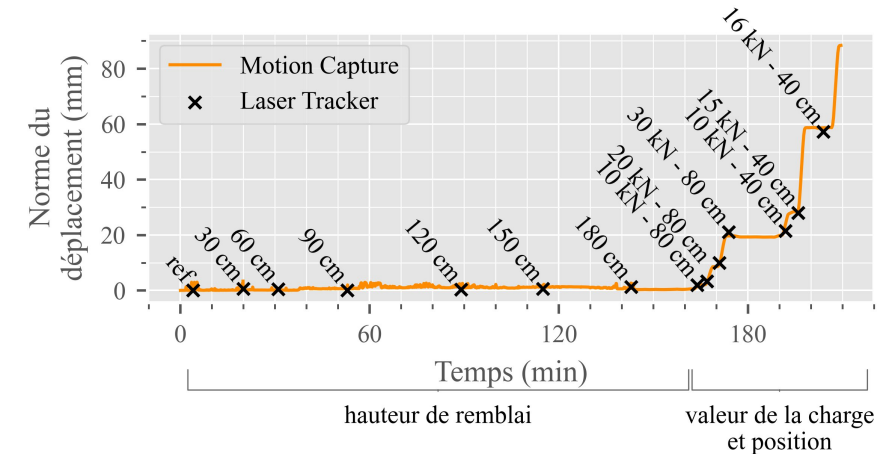
Fiabilisation sur un mur courbe en pierre sèche



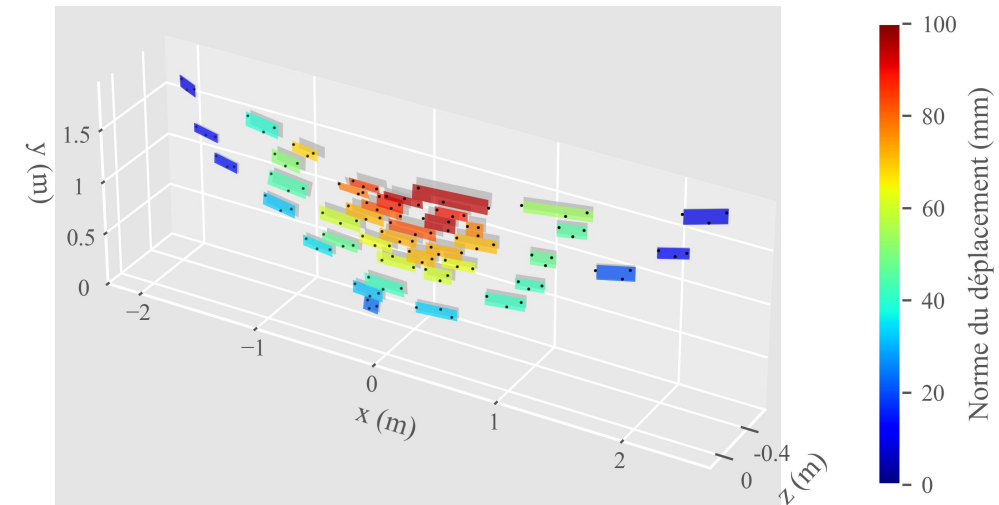
- Mur courbe expérimental avec chargement par vérin (déplacements hors plan).
- 10 caméras infrarouges, 43 pierres équipées.
- Résultats fiables, complets et en temps réel.



Installation du mur et des appareils de mesure sur la dalle d'essai de l'École professionnelle de la pierre sèche (2022).



Déplacement d'une pierre au cours de l'essai.



Champ de déplacement à la fin du chargement.

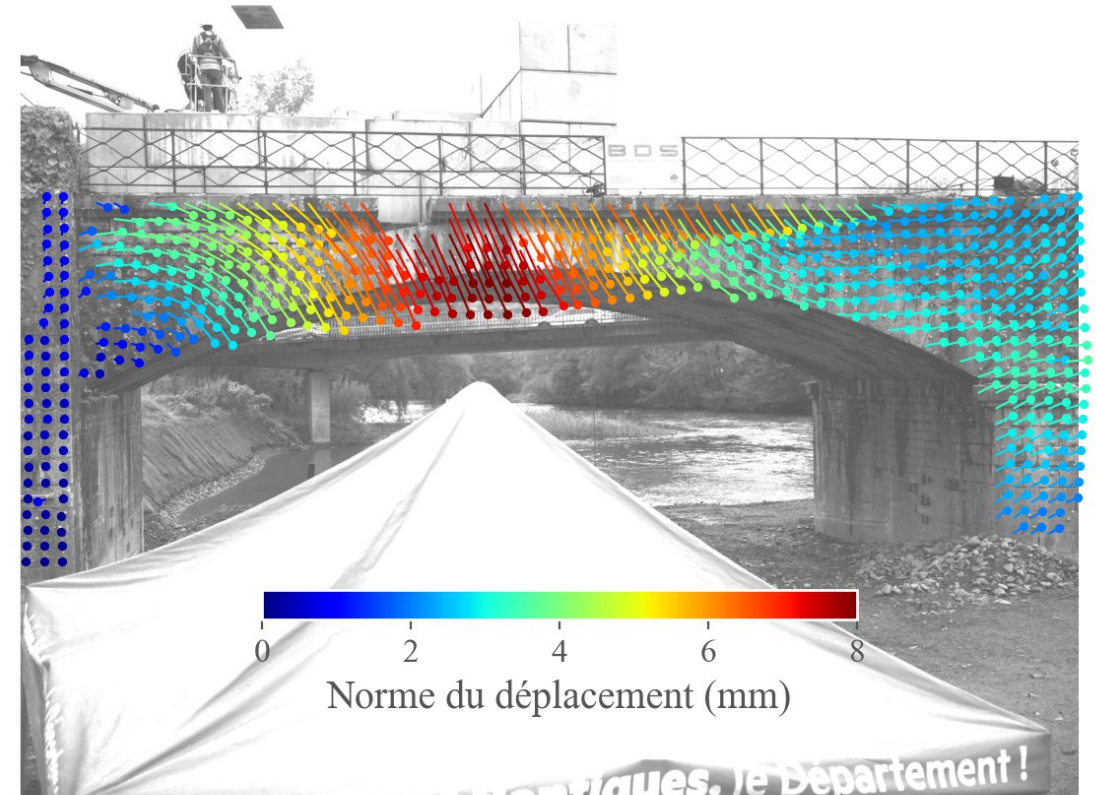
Mise à l'épreuve sur le pont d'Osserain



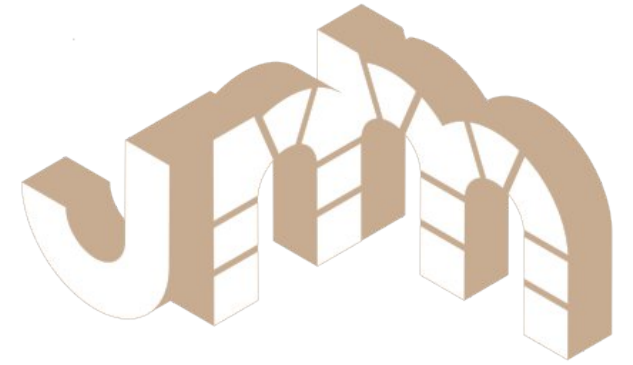
- 10 caméras infrarouges, 140 cibles.
- Conditions expérimentales difficiles : éloignement et reflets parasites.
- Corrélation d'image plus résiliente.
- Mise en évidence de la complémentarité des méthodes et de l'intérêt d'un travail collectif.



Cibles réfléchissantes lors de la calibration nocturne (2023).



Champ de déplacement obtenu par corrélation d'image (amplification : 100).



Merci de votre attention

Contact :

Suzanne LÉONARD, suzanne.leonard@enpc.fr