

Ouvrages en maçonnerie de pierres naturelles

Ponts historiques et monitoring de l'Abbatiale de Payerne

Auteur : François Vernay

Encadrement : Prof. Eugen Brühwiler¹ / Philippe Schiltz¹

¹ Laboratory of Maintenance and Safety of Structures (MCS) EPFL

INTRODUCTION

3 ouvrages pour un projet de Master

Ce travail s'articule autour de trois ouvrages : le pont de Saint-Jean (Fribourg), le pont de la Tine (Rossinière) et l'Abbatiale de Payerne. Les deux premiers font l'objets d'un examen de l'état et d'un projet d'intervention et le dernier est étudié au travers d'un monitoring poussé de la structure. Tout cela permet d'aborder les différents domaines ayant un rapport avec les structures existantes en maçonnerie.

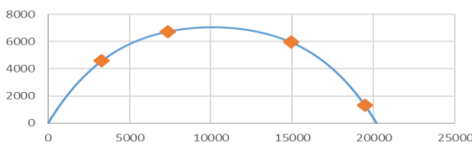
MODÈLES DE CALCUL

Pour l'évaluation de l'état, différents modèles et outils de calcul ont été élaborés. Les deux premiers sont implémentés dans un tableur.

Résistance des arcs en maçonnerie

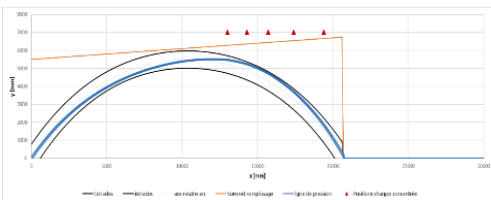
Modèle se basant sur la formation du mécanisme de quatre rotules plastiques.

Position des rotules

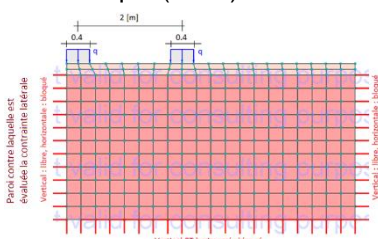


Tracé de la ligne des pressions

La ligne des pressions permet d'estimer l'état de contrainte dans l'arc et est utile pour l'analyse des fissures. Cette ligne s'estime en faisant l'équilibre des forces en chaque point.



Le remblai constituant le corps du pont pousse contre les tympans. Cette pression est estimée avec un logiciel de calcul numérique (ZSoil).



PONT DE SAINT-JEAN : EXAMEN ET INTERVENTION

Examen de l'état

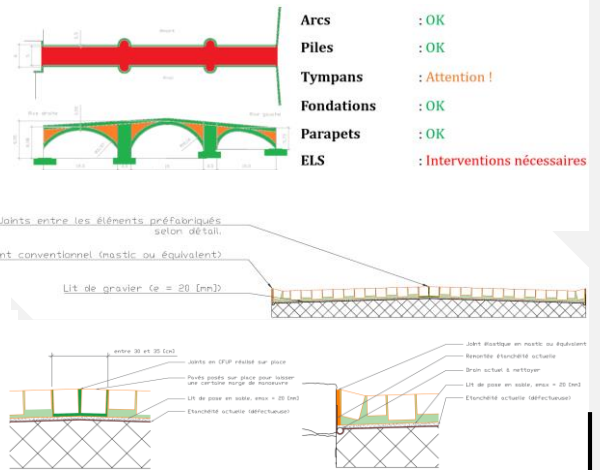
L'examen de l'état du pont de Saint-Jean a été réalisé sur la base des modèles de calcul élaborés au début du projet ainsi que sur les exigences des différentes normes SIA.

Projet d'intervention

Le projet d'intervention consiste principalement à restaurer le revêtement pavé et l'étanchéité de l'ouvrage.

Une solution avec des plaques préfabriquées en CFUP englobant les pavés a été retenue.

Entre les plaques, des pavés sont posés sur place et jointoyés avec du CFUP



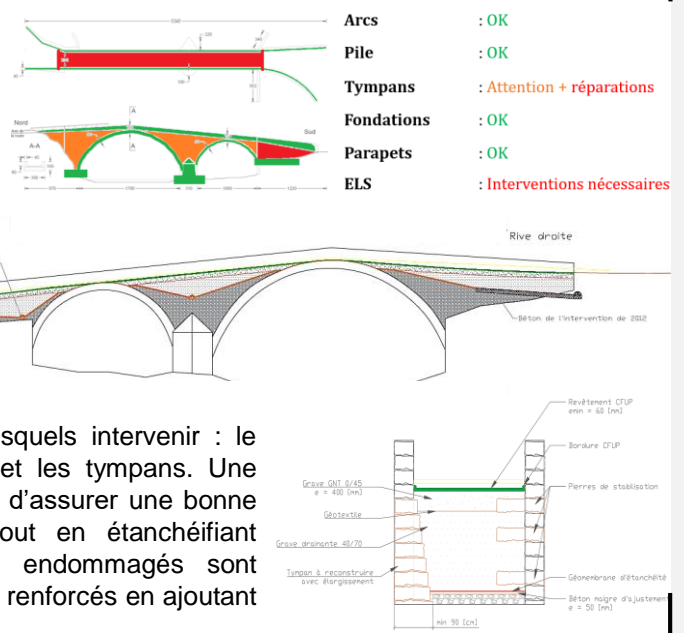
PONT DE LA TINE : EXAMEN ET INTERVENTION

Examen de l'état

L'examen de l'état s'est réalisée sur la même base que pour le pont de Saint-Jean.

Projet d'intervention

Il y a trois points sur lesquels intervenir : le revêtement, l'étanchéité et les tympans. Une couche de CFUP permet d'assurer une bonne couche de roulement tout en étanchéifiant l'ouvrage. Les tympans endommagés sont réparés et les autres sont renforcés en ajoutant des pierres.



ABBATIALE DE PAYERNE : MONITORING

L'abbatiale est une église romane ayant subi une intervention lourde à base de câbles de précontrainte pour être renforcée. Des capteurs permettent de contrôler l'efficacité des mesures.



L'analyse des mesures montre deux sortes de déplacements :

1. Instantanés lors du retrait des étais provisoires.
 2. Différés à cause du tassement induit par la précontrainte.
- Aucun mouvement alarmant n'a été constaté.