Zeitschrift: IABSE reports = Rapports AIPC = IVBH Berichte
Band: 57/1/57/2 (1989)

Artikel: Réparation du pont de Veauche sur la Loire
Autor: Archier, Jean
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-44326

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Siehe Rechtliche Hinweise.

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. Voir Informations légales.

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. See Legal notice.

Download PDF: 27.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Réparation du pont de Veauche sur la Loire

Instandsetzung der Loirebrücke in Veauche

Repair of the Veauche Bridge over the River Loire

Jean ARCHIER
Ingénieur INSA
Freyssinet STUP
Lyon, France

Jean Archier, né en 1946, obtient son diplome d'ingénieur T.P. à l'INSA de Lyon. Pendant une quinzaine d'années, il s'occupe de travaux d'ouvrages d'art. Puis, en 1980, il devient Directeur de Freyssinet STUP Torkret France pour la région Rhône, Alpes, Auvergne, Bourgogne.

RÉSUMÉ

L'originalité de cette réparation est d'avoir permis, sur une structure inhabituelle (arcs encastrés sur piles supportant un hourdis par l'intermédiaire de bracons et d'entretoises, le tout en béton armé) l'utilisation, dans un délai très court, de toutes les techniques disponibles aujourd'hui pour la réparation et le renforcement des structures.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Besonderheit dieser Reparatur besteht in der Anwendung, innerhalb einer sehr kurzen Frist, aller heute vorhandenen Techniken für die Instandsetzung und Versteifung von Brücken, an einem ungewöhnlichen Bauwerk (auf Pfeiler eingespannte Bogen, die die Fahrbahnplatte über Stützen und Riegel tragen).

SUMMARY

On this relatively unusual structure (lateral arches restrained at both ends on piles and supporting a deck by means of reinforced concrete rakers and cross-ties), the original scheme was, in a very short time, to utilize all repairs techniques.

1 - INTRODUCTION

La structure de l'ouvrage à conforter est relativement inhabituelle et consiste en des arcs latéraux de 27,50 ml de longueur encastrés sur piles et supportant un hourdis par l'intermédiaire de bracons et d'entretoises en béton armé. La continuité de l'ouvrage est assurée par des dalles indépendantes fonctionnant en cantilever. L'ouvrage est long de 165 ml et large de 7 ml.

Construit dans les années 1930, le Pont de VEAUCHE présentait plusieurs désordres dus principalement à deux causes :
- Une d'origine structurelle : à savoir la capacité portante de l'ouvrage qui, calculée avec le réglement de l'époque (1927), devenait limite vis à vis des sollicitations actuelles du trafic moderne (réglement de 1971).
- Une due aux agressions du temps et à quelques défauts d'exécution de l'époque, (nids de cailloux, enrobage des armatures, mauvaise étanchéité de surface, notamment au niveau des joints de chaussée...)

1.1 - Des moyens d'exécution très importants dans un délai réduit

Pour pallier cette évolution, il était nécessaire, après restauration du monolithisme de la structure (fissures et béton des entretoises) de rajouter un effort de compression au moyen de câbles de précontrainte extérieurs au béton.
Les travaux de traitement des bétons, travaux maintenant classiques (ragréage, imperméabilisation, étanchéité) permettent de réparer les dégâts reconnus sur la structure et de la protéger grâce aux procédés et matériaux modernes (résines de synthèse, béton projeté).
Le projet de réparation, établi par EUROPE-ETUDES-GECTI, a prévu :
- l'adjonction de précontrainte sur la structure en béton armé,
- le traitement des fissures selon une méthode originale expliquée plus loin,
- l'association de travaux de résines et de béton projeté,
- des travaux importants de bétonnage réalisés par une Entreprise Régionale,
- la reprise de toutes les structures hormis le garde-corps qui devait être conservé.

Le délai d'exécution extrêmement réduit, compte tenu des contraintes locales de circulation sur le plan de coupure de circulation minimum, a nécessité la mobilisation de moyens d'exécution très importants dans un délai réduit.

1.2 - La maîtrise complète des techniques de réparations

FREYSSINET STUP a été déclaré adjudicataire de cette réparation sur la base d'un dossier technique très complet, mettant notamment en valeur la maîtrise complète de toutes les techniques nécessaires à la mise en oeuvre du projet, et les références importantes de réparations de structures effectuées dans la région.
Le chantier s'est déroulé en trois phases principales de travaux :
- les décapages des structures et la réalisation de nouvelles entretoises capables de recevoir les ancrages des câbles 19 T 15 qui seront mis en oeuvre dans des gaines en acier galvanisé extérieures au béton. Ces travaux ont été couplés avec les traitements des fissures de la structure et exécutés sous coupure de circulation de six semaines.
- les travaux préparatoires à la mise en précontrainte de l'ouvrage avec rétablissement de la circulation,
- la mise en précontrainte faite hors circulation et la fin des travaux de traitement des bétons (résines et béton projeté), d'étanchéité et de chaussée.

2 - MOYENS D'ACCES MIS EN OEUVRE

La quasi-totalité des travaux de réparation effectuée se situe en sous-face du tablier hourdis inférieur du tablier, consoles, hourdis sous trottoir.
Ils s'effectuent à partir de passerelles de deux types s'appuyant sur le tablier ainsi qu'un échafaudage particulier pour le béton projeté. Ces passerelles ont été spécialement conçues par ce genre de réparation sur ce type d'ouvrage.

Elles ont d'ailleurs déjà été utilisées sur de nombreux chantiers (Viaduc de la RICAMARIE, du FAYET, de la CAILLE, etc...).
L'ensemble des échafaudages est composé de la manière suivante :
- une passerelle de 12,50 ml de portée desservant la sous-face du tablier,
- un ensemble d'échafaudage tubulaire arrimé sur la passerelle précédente qui permet d'atteindre de celle-ci le hourdis inférieur du tablier,
- une autre passerelle pour les travaux sur consoles de trottoirs et les hourdis en encorbellement,
- un échafaudage spécifique pour le revêtement extérieur des zones.

3 - MODE OPERATOIRE

3.1 - Renforcement de la structure

Pour la réalisation du renforcement de la structure par précontrainte, nous utilisonsle procédé de précontrainte par câbles 17 T 15 FREYSSINET.

3.1.1 - Ancrages
Les ancrages utilisés, au nombre de 12 unités, sont du type 19 T 15.

3.1.2 - Gaines de protection
Ces gaines de protection sont des tubes d'acier Ø 101 et de 2 mm d'épaisseur. Les gaines sont emboitées les unes dans les autres. Leur étanchéité est réalisée par la mise en place d'une résine époxydique type FREYSSI 504 tandis que leur protection est assurée par galvanisation des tubes en usine.

3.1.3. - Coulis d'injection
Le coulis utilisé pour ces injections est du type "Retardé STUP" afin de parfaire le remplissage des gaines de précontrainte et d'assurer une bonne protection des aciers.

3.2 - Travaux de réparation

3.2.1 - Sablage
Pour le sablage des parements du tablier et des piles, nous utilisons une sableuse avec projection d'abrasifs ne comportant pas de silice.

3.2.2 - Démolition de l'enduit des poutres
Le décapage de l'enduit est réalisé à l'aide de petits marteaux burineurs.

3.2.3 - Traitement des fissures
Afin d'être absolument sûr de faire transiter les efforts, non seulement dans les deux poutres extrêmes de l'arc, mais aussi dans l'âme, le traitement des fissures s'est déroulé de la façon suivante :
- Perçage par carottage de diamètre 100 des âmes des poutres, à cheval sur les fissures suivant la direction de celles-ci, chaque trou étant distant de 40 cm du précédent,
- Après coffrage de l'extrêmité de la zone carottée, remplissage des vides laissés par le carottage par un mortier de CONBEXTRA à retrait compensé, de façon à constituer des clés de blocage assurant la transmission des efforts de cisaillement,
- Les fissures elles-mêmes dans la zone libre entre carottage sont injectées après calfatage au moyen d'une résine époxydique.
Selon le type de fissure (fissure vivante ou morte), le traitement est différent :
- Fissure vivante : le produit injecté doit être élastique afin de ne pas entraver le fonctionnement de l'ouvrage et assurer une étanchéité de la structure dans le but de protéger les aciers.
- Fissure morte : pour restituer le monolithisme à la structure fissurée, le produit à injecter doit avoir une adhérence supérieure à celle du support : il s'agit d'une résine fluide non solvantée. Son injection se fait de la façon suivante :
. Scellement d'injecteurs à raison de trois par mètre,
. Calfatage des lèvres de la fissure à l'aide de la même résine époxydique,
. Injection de la résine fluide à l'aide d'une bouteille munie de manomètres de contrôle,
. Après polymérisation de la résine, enlèvement des évents et du calfatage et remise en état du support.

3.2.4 - Ragréages des parements

. Préparation du support : Les surfaces à ragréer sont bouchardées de manière à dégager les parties de béton non cohérentes et les aciers mis à nu sont sablés à blanc et immédiatement protégés de la corrosion par une peinture époxy zinc FREYSSI 604 EZ qui a la particularité de pouvoir être appliquée en très fine couche pour éviter une éventuelle cohésion du film.

. Ragréage au mortier de résine époxydique : On utilise une résine pure du type FREYSSI 306 FD. Ce type de mortier comporte une partie résine et un durcisseur prédosés. La charge est également pré-mélangée afin d'avoir une granulomètrie très suivie.

. Ragréage au mortier hydraulique additionné de résine thermoplastique. Après sablage, imprégnation d'une résine époxy pure type FREYSSI 306, puis application d'un mortier hydraulique adjuvanté (CEBOND)

. Ragréage à la pâte de résine : Pour les faibles défauts de surface (1 à 5 mm), un ragréage à la pâte de résine époxy chargée du type FREYSSI 201 dans le cas d'une température d'application basse et FREYSSI 202 dans le cas d'une température élevée, est effectué.

3.2.5 - Peinture de protection des bétons

Selon la note d'information technique du L.C.P.C. de Juin 1980 :"Mise en peinture des bétons du Génie Civil", le complexe du type n°15 est utilisé.

. Tablier et piles : L'application est faite après préparation du support par sablage ou dépoussièrage. Le complexe est constitué des couches suivantes :

- 1ère couche : FREYSSI 602 à raison de 200 g/m²,
- 2ème couche : FREYSSI 602 à raison de 200 g/m²,
- 3ème couche : FREYSSI 621 à raison de 250 g/m².

Sa mise en oeuvre est faite au pistolet AIRLESS ou à la brosse, ou au rouleau, selon les zones d'application. Le choix de la teinte finale a été fait par le Maître d'Oeuvre.

. Garde-corps : Ce complexe de peinture époxy-polyuréthane est constitué par :

- une première couche de FREYSSI 621 à raison de 200 g/m²,
- une seconde couche de FREYSSI 621 à raison de 250 g/m².

Sa mise en oeuvre est réalisée de la même façon que le complexe trois couches.

. Hygrométrie : Aucune peinture n'est appliquée au-dessus d'un seuil défini d'un commun accord avec le Laboratoire de contrôle. Un hygromètre installé en permanence enregistre l'hygrométrie ambiante.

3.2.6 - Béton projeté

Après piquage de l'ancien revêtement des flancs de l'ouvrage, on a procédé à l'application du béton projeté dans le but de recouvrir les armatures faiblement enrobées et de réaliser un enduit d'aspect uniforme pour l'esthétique de l'ouvrage.

A cet effet, un échafaudage complet d'une demie travée a permis une mise en oeuvre sans reprise de la couche de finition.

La formule granulométrique des agrégats s'inscrit dans le fuseau de l'A.F.B. pour granulats de 0 à 8 mm.

Le dosage en ciment est de 300 kg de CPA 55 pour 1200 kg de sable 0/5 et 600 kg de gravillons 3/8.

La projection est réalisée par voie sèche avec utilisation d'une machine à projeter TORKRET type S3, équipée en tuyaux de 32 mm pour le transport des matériaux. L'eau est introduite sous une pression de 7 bars à la lance de projection dans une proportion de E:C = 0,5.

Réalisé en deux passes, le béton a d'abord une épaisseur de 1,5 cm avec un parement dressé à la régle, puis 0,5 cm brut de projection, sans remaniement, pour obtenir un aspect uniforme.

3.3 - Travaux de chaussée

On a effectué les travaux suivants :

- Décapage de la chaussée,
- Préparation du support,
- Mise en oeuvre des joints de chaussée du type SLN

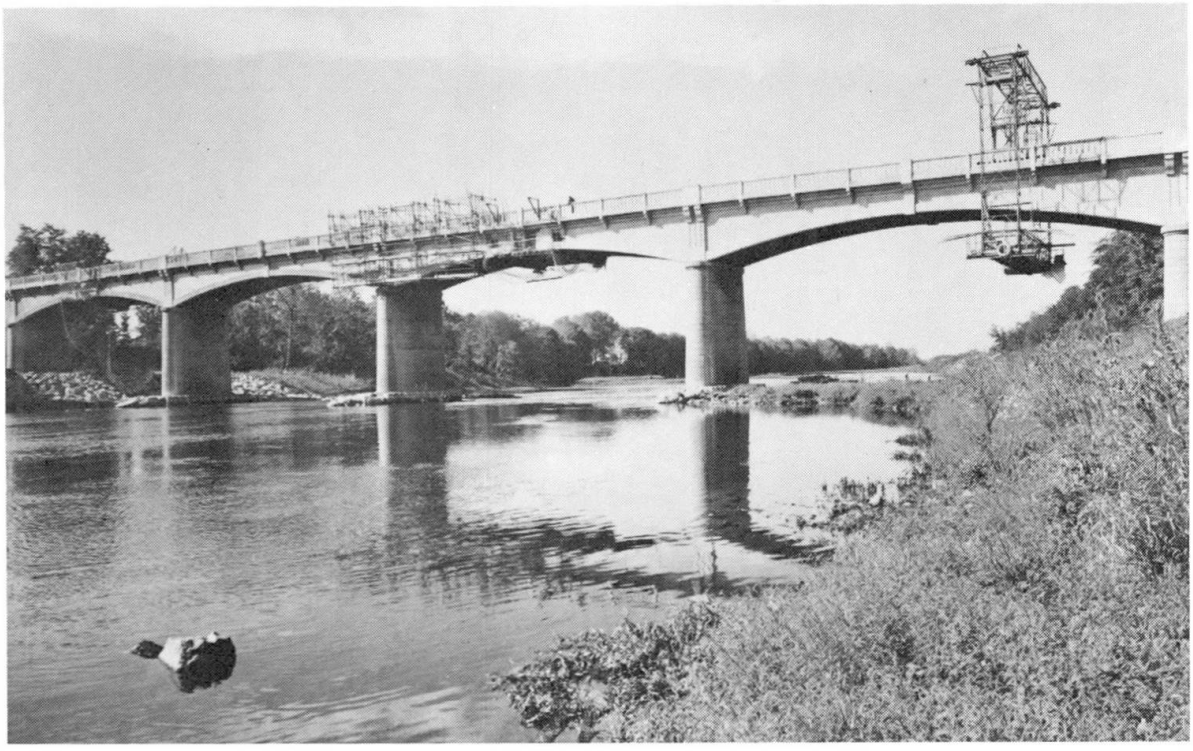
- Mise en oeuvre des joints de chaussée du type FREYSSI P
- Mise en place de descentes d'eau

3.4 - Travaux divers

- Renformis en béton d'une épaisseur variant entre 7 et 10 cm.
- Etanchéité des trottoirs avec la résine brai époxy FREYSSI 401.

4 - QUANTITES

- Aciers précontrainte :	6 500 kg
- Ancrages 19 T 15 :	12 unités
- Joints de chaussée P :	10 ml
- Ragréages :	2 000 kg
- Peinture :	5 200 m²
- Injection de fissures :	300 ml
- Béton projeté :	420 m²
- Durée du chantier	Juillet 1984 à Juin 1985 avec un arrêt de 4 mois dû aux conditions climatiques de l'hiver.
Maître d'Ouvrage :	Conseil Général du département de la LOIRE.
Maître d'Oeuvre :	Direction Départementale de l'Equipement de la LOIRE Arrondissement territorial Subdivision de SAINT-GALMIER
Contrôle Technique :	C.E.T.E. de LYON
Bureau d'Etudes :	EUROPE ETUDES GECTI à LYON
Entreprises :	FREYSSINET STUP TORKRET FRANCE à LYON Sté Forézienne d'Entreprises et Terrassements à SAINT-ETIENNE.



Leere Seite
Blank page
Page vide