Zeitschrift: IABSE structures = Constructions AIPC = IVBH Bauwerke
Band: 12 (1988)
Heft: C-46: Repair and rehabilitation of bridges: case studies I

Artikel: Automatisation pour vérinage de haute précision (France)
Autor: Picard, Y. / Duchêne, J.L. / Lacroix, C.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-20925

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

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

6. Automatisation pour vérinage de haute précision (France)

Maître d'Ouvrage: *Etat – Direction des Routes*
Maître d'Œuvre: *DDE du Val de Marne et DRE de l'Ile de France*
Entreprises: *Sitraba, Savoure, Cipec*
Laboratoire: *LREP (Bourget)*

Description de l'ouvrage

Le viaduc de la Bièvre, qui permet le franchissement de la vallée de la Bièvre par l'auroroute A6a à Arcueil (94) est constitué de deux tabliers comportant chacun 6 travées indépendantes de 36 m de portée.

Chacune de ces travées est formée de 5 poutres sous chaussée en béton précontraint reliées par 5 entretoises dont 2 sur appui. L'altitude du tablier par rapport au terrain naturel est variable de 10 à 18 m de hauteur.

L'ouvrage a été réalisé il y a une trentaine d'années et nécessite actuellement des actions d'entretien spécialisé consistant notamment en l'échange des appareils d'appuis et la réfection de leurs bossages.

Cet ouvrages, dont la conception est antérieure aux directives de SETRA, n'intégrait par les dispositions nécessaires à un remplacement aisé des appareils d'appui, tant géomètriquement pour la mise en place de vérins que mécaniquement pour la résistance des entretoises sur appuis.

Il était donc indispensable, pour le vérinage de chaque ligne d'appuis, de trouver des solutions innovantes aux problèmes posés.

Respect des contraintes de circulation

Afin de ne pas gêner la circulation tout en laissant le temps nécessaire à la réfection des bossages et des abouts de poutre, il a été convenu de vériner les deux travées situées de part et d'autre d'une même pile à l'aide de palées métalliques spéciales. De ce fait, la circulation n'était interrompue que le temps du vérinage c'est-à-dire, quelques heures de la nuit.

Fig. 1 Montage des palées au droit d'une pile

Pour le cas particulier des culées il était nécessaire de redescendre le soir même afin de ne pas créer de marche d'escalier sur la chaussée et d'accepter la gêne due au peu de hauteur disponible pour reconstituer les dés d'appui.

Précision du vérinage

Le problème le plus important restait celui de la précision du vérinage. En effet, celui-ci consistait en une dénivellation de 2 × 5 poutres avec 0,3 m de précision, alors que les vérins étaient positionnés sur des palées de 15 m de hauteur qui risquaient elles même de tasser par adaptation et par déformation élastique inégale.

Par ailleurs, la déformation élastique du chevêtre de l'ordre de 0,3 à 0,6 mm en le déchargeant du poids des poutres lors du vérinage était supérieur à la précision de la mesure souhaitée.

Afin de tenir compte de ces problèmes de déformation, il est nécessaire de disposer d'une référence fixe de mesure. A cet effet, des fils Invar équipés de capteurs de déplacement sont descendus des poutres jusqu'au sol et permettent d'obtenir l'information «absolue» sur les déplacements. Mais possédant cette information, il n'était pas imaginable de la traiter manuellement: la précisin souhaitée étant trop grande.

L'asservissement des vérins au déplacement apparaissait comme la solution adaptée car, apportant les avantages suivants:

- regroupement de toute les informations sur une centrale permettant une visualisation instantanée de la position des poutres (sensibilité de lecture des appareils de contrôle 0,1 mm).
- rapidité et fiabilité des opérations de vérinage.
- possibilité d'interruption immédiate en cas d'anomalies et possibilité de fonctionnement manuel.
- standardisation d'un vérinage de haute précision qui allait se répéter de nombreuses fois (28 vérinages ou dévérinages pour ce viaduc).

Automatisation des vérinages

L'asservissement réalisé est basé sur un micro-ordinateur sur lequel sont transférées les valeurs des déplacements des poutres par l'intermédiaire de capteurs et d'un interface approprié.

Un logiciel spécial permet d'analyser les valeurs des déplacements et d'en déduire les actions nécessaires au niveau des vérins. Il a pour but d'empêcher que deux poutres quelconques aient plus de 0,3 mm de dénivellées ce qui revient à créer une boucle où les vérins effectuent leur course en se rattrapant ou se dépassant mais toujours avec moins de 0,3 mm d'écart.

Avant de passer au vérinage de l'ouvrage, il fallait tester le bon fonctionnement de l'ensemble hydraulique, électrique et informatique.

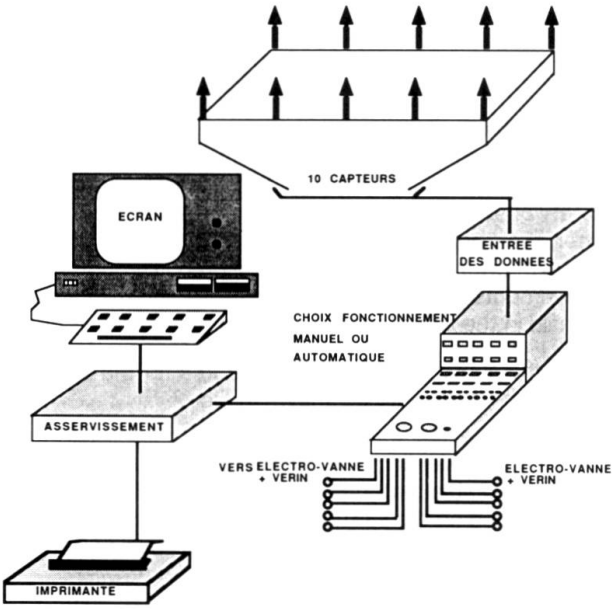

Fig. 2 Synoptique de l'automatisation du vérinage

Après une étude spécifique afin de s'adapter aux contraintes de l'asservissement, il a été réalisé un essai préalable sur l'installation spécialisée du LREP. Il a permis notamment de mettre à jour un certain nombre de difficultés qui ont pu ainsi être résolues sans aucun risque pour l'ouvrage.

On a pu ainsi montrer à l'ensemble des intervenants que le dispositif répondait bien à ce que l'on en attendait au niveau du respect des tolérances, de la fiabilité de fonctionnement et de la souplesse d'utilisation pour les éventuels incidents (reprise de vérinage après arrêt intempestif en cours de processus, dépistage automatique de fruites, colmatage de tuyauteries, etc. . .).

Mise en œuvre sur chantier

Celle-ci n'a présenté aucune difficulté puisque l'essai au laboratoire avait permis de les traiter préalablement avec le matériel du chantier lui même soumis à des efforts de l'ordre du cinquième des sollicitations réelles.

Ainsi automatisée, l'opération s'effectue très simplement puisqu'il suffit d'indiquer au micro-ordinateur la valeur du déplacement souhaité pour qu'il prenne en charge l'ensemble de l'opération qui dure ainsi quelques

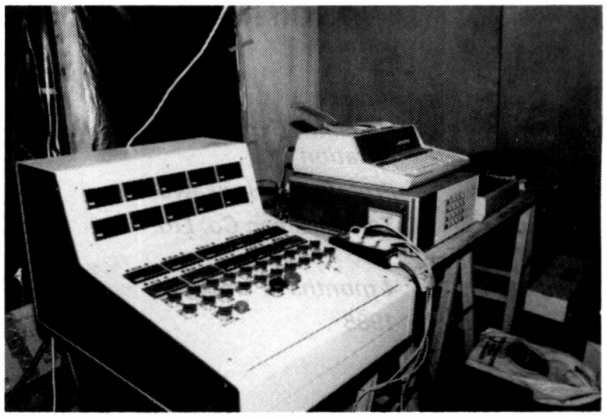

Fig. 3 Installation de la centrale de vérinage

minutes pour un vérinage de 30 millimètres. Le temps de coupure de la circulation strictement nécessaire est donc notablement réduit.

Durant l'exécution, lorsqu'une anomalie intervenait (blocage d'un joint, mauvaise information d'un capteur, problème hydraulique. . .) le processus était automatiquement stoppé. L'affichage digital sur le pupitre localisait instantanément les problèmes et l'édition sur imprimante de toutes les informations permettait de réfléchir aux moyens à mettre en œuvre et de décider de la conduite à tenir.

Enfin, il faut préciser que l'architecture générale adoptée permettrait une commande du vérinage manuel en cas de disfonctionnement inopiné du matériel informatique qui peut se déconnecter instantanément du pupitre de commande.

Conclusion

Ainsi pour répondre au problème de fragilité des entretoises, CIPEC et le LREP ont réalisé une automatisation de l'opération de vérinage de haute précision.

Depuis le début des réparations les vingt-huit opérations ont été effectuées. Le système a ainsi prouvé sa fiabilité, sa souplesse d'adaptation aux différents cas rencontrés, sa rapidité d'exécution et sa sécurité.

Issu d'un impératif de précision, ce système a dévoilé de nombreuses autres qualités qui le feront sans aucun doute adopter avantageusement sur d'autres chantiers nécessitant ou non une grande précision.

(Y. Picard, J. L. Duchêne, C. Lacroix)