

D 53 Viaducs Eaux des Fontaines
L'exécution



Déroulement des travaux

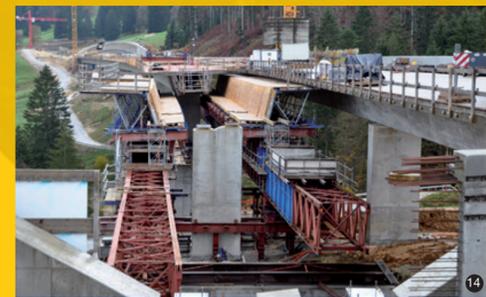
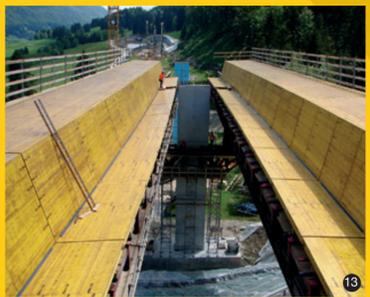
Quelques travaux préparatoires ont été engagés avant les travaux de gros œuvre: en novembre 2010, une campagne d'essais de pieux statiques (chaque pieu étant équipé d'une cellule Osterberg) est menée pour connaître la portance des fondations profondes dans la géologie perturbée de la région. Deux ans avant le début des travaux, des tranchées drainantes sont réalisées entre la source des Eaux des Fontaines et le Petit Pré, afin d'abaisser la nappe se trouvant près de la surface et d'éviter ainsi des glissements lors des terrassements pour les fondations. Le remblai du tracé définitif de l'A16 derrière la culée Bienne est mis en place et sert de plateforme d'installation pour les travaux du viaduc.

En août 2012 commencent les terrassements de la culée Bienne et des piles avec, pour les talus amonts, des soutènements en parois clouées. En même temps, les forages pour les équipements de la surveillance du versant au moyen d'inclinomètres, de trèves et d'extensomètres sont entamés. Les travaux spéciaux des pieux forés tubés commencent en août 2012 côté Ouest et se poursuivent en direction de l'Est jusqu'en septembre 2013. Sous chaque pile et culée est ainsi créé un caisson de 20 pieux sécants d'un diamètre de 1.3 m allant jusqu'à 30 m de profondeur. Sur ces pieux sont ensuite bétonnées les semelles de fondations de la culée Bienne et les 17 piles successives en direction de Moutier. Les piles, dont la plus élevée mesure 31 m, sont bétonnées par étape de 6 m à l'aide d'un coffrage grimpant. Des réservations ultérieurement fermées sont prévues pour permettre l'appui du cintre.

L'entreprise principale a porté son choix de cintre sur un système autolanceur utilisé depuis la fin des années 1960 (sous-traitant R6Ro Thyssen Krupp, poids du cintre 600 t). Sa structure porteuse est transportée sur place par éléments de 20 à 25 t dès décembre 2012 et montée sur des appuis provisoires préparés à l'avance en travée de rive du pont amont côté Bienne. Le monstre métallique n'atteint sa longueur complète de 126 m que lors de la réalisation de la deuxième travée. En travée courante, il est appuyé sur des entretoises métalliques fixées sur des poutres traversant les réservations dans les piles («Steckträger»). Au début de chaque étape, il est suspendu au nez de l'étape précédente précontrainte à l'aide de longues épées métalliques. Pour le ripage d'une étape à l'autre, des vérins poussent sur un rail denté médian. La première travée du viaduc amont est terminée le 8.5.2013, la deuxième après complétement du cintre le 5.7.2013, la huitième le 23.1.2014, après une courte pause hivernale. Après démontage en trois parties et ripage transversal, le cintre est assemblé à nouveau pour l'exécution de la deuxième travée du viaduc aval depuis la culée Moutier, bétonnée le 2.5.2014, puis le lancement se poursuit pour les 8 travées restantes en direction Ouest. Le solde des travées des deux ponts est construit sur cintre fixe et tourelles.

La superstructure est bétonnée en deux étapes par travée: d'abord l'auge, suivie de la dalle de roulement. A chaque fin d'étape, 2x2 câbles de précontrainte longitudinale à 19 torons sont couplés. Les autres câbles à 22 torons se recouvrant sur appuis sont ancrés dans les bossages de part et d'autre des entretoises. Après la mise en tension complète de la précontrainte transversale et longitudinale (sauf les 2x2 câbles enfilés à l'étape suivante), le cintre est abaissé, écarté et ripé vers la prochaine travée. Du côté Moutier, une dalle massive remblayée de 55 m de longueur appuyée sur pieux complète le viaduc amont au droit des culées décalées.

L'exécution des parapets suit celle du tablier avec un chariot suiveur, par étapes de 20 m. Les bordures entre les deux ponts sont bétonnées sur un platelage suspendu entre les deux tabliers.

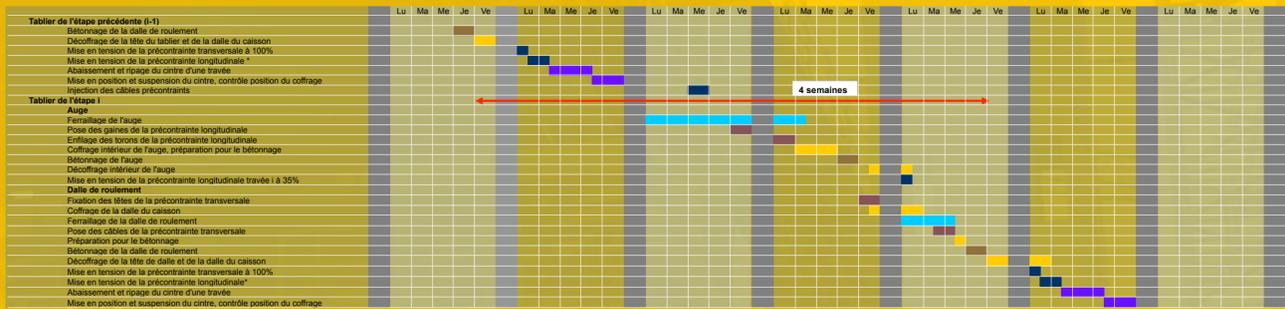


La pose des équipements intervient après le gros œuvre: conduites industrielles dans les caissons et conduites d'évacuation des eaux sous le tablier, étanchéité et revêtement en asphalte coulé, treillis et glissières de sécurité entre les ponts et, pour finir, joints de chaussée au droit des culées.

Les travaux de gros œuvre se terminent en été 2015, l'équipement se poursuit jusqu'en automne 2016.

- Coûts de l'ouvrage: CHF 35 mio.
- Auteurs du projet: Association d'ingénieurs Ingphi SA, Lausanne (bureau pilote) WMM Bauingenieur AG, Münchenstein Opan concept SA, Neuchâtel
- Direction générale des travaux: Daniel Kunz, OPC BE
- Direction locale des travaux: Mazal Chevallier et James Frily, Opan concept SA
- Entreprise principale: Implenia Construction SA, Zurich
- Précontrainte: Stahlton SA, Tafers
- Cintre: R6Ro Traggerüstsysteme GmbH, Wuppertal (D)

Programme hebdomadaire pour une étape type du tablier



Légende

- Le remblai du tracé de l'A16 derrière la culée Bienne est terminé. Il servira comme plateforme d'installation de chantier du viaduc.
- Forage des pieux d'une profondeur allant jusqu'à 35 m.
- Au premier plan, une banquette de fondation coffrée liant les pieux aux piles, au second plan, des piles en construction.
- Transport des éléments du cintre en pleine période hivernale.
- Préparation pour le montage bout à bout de deux éléments du cintre. Des milliers de boulons sont à visser!
- Vue du cintre monté pour la première travée amont, depuis la piste de chantier.
- Détail du cintre massif et du coffrage du tablier, avec le joug métallique servant comme appuis aux piles. Ses actions sont introduites grâce aux poutres traversant les réservations prévues dans les piles («Steckträger»).
- Pose de l'armature de l'auge et des gaines de la précontrainte longitudinale par une équipe de ferrailleurs.
- Bétonnage de l'auge. Les coffrages pour les bossages permettent d'ancrer les câbles de précontrainte de part et d'autre de la pile.
- Bétonnage de la dalle de roulement.
- Mise en tension des câbles de la précontrainte longitudinale.
- Vue depuis le tablier amont en direction de la culée Moutier. La pile la plus haute mesure 31 m.
- Préparation du ripage longitudinal: Les deux parties du cintre et du coffrage sont écartés.
- Le ripage longitudinal du cintre en direction de la dernière pile du viaduc aval est en cours. Les appareils d'appuis sont déjà montés sur la pile.
- Après le ripage, le cintre est suspendu au nez de chaque étape bétonnée au moyen de tirants massifs en fer plat.
- Ripage transversal du cintre à la culée Moutier, du pont amont au pont aval au moyen de vérins hydrauliques en vue de la préparation du lancement du pont aval.
- Avancement de l'exécution du viaduc amont de droite (Ouest) à gauche (Est). La première travée est bétonnée, la deuxième prête pour le bétonnage.
- Vue sur les huit travées bétonnées du viaduc aval. Le cintre du viaduc aval est en dernière position avant le démontage.