

Rapport technique / domaine du génie-civil

Contenu : Coffrage d'aube de pont avec un chariot de coffrage

Rédaction : Ruffieux Simon / Rue de Prachaboud 21 / 1661 Le Pâquier

Date : 27 décembre 2017 / Correction 22 janvier 2018

Introduction :

De plus en plus de ponts en Suisse, ferroviaires ou routiers, doivent être assainies, que ce soit pour des raisons de sécurité ou pour une augmentation de trafic. Les difficultés de ce genre de chantier sont multiples. Il faut à la fois pouvoir garantir le trafic, l'avancement rapide des travaux et la sécurité des ouvriers tout d'abord mais aussi celle des usagers de la route ou des transports en commun. Pour surpasser ces difficultés, il faut une grande coordination entre tous les intervenants du chantier.

Le coffrage et le bétonnage des auges de ponts sont un des gros défis à relever sur ce type de chantier. Le coffrage peut se faire par-dessous (par exemple avec des consoles ancrées dans le tablier) ou par-dessus (avec un chariot de coffrage).

Description du chantier :

L'assainissement du Viaduc de Düdingen était un chantier trois en un, tout d'abord la démolition de l'ancien tablier suivit de la construction d'un nouveau tablier plus large avec des auges, dans un second temps, le nettoyage à l'eau très haute pression l'assainissement des piles en molasse et en béton. Et parallèlement à ces travaux, nous devions mettre en place des éléments préfabriqués et forer des micropieux le long du tracé pour renforcer les talus de part et d'autre des voies.

Pour ce faire nous avons mis en place un échafaudage tout autour des piles avec des plateformes sous les voûtes pour pouvoir atteindre toutes les parties de l'ouvrage. Sur le dessus, nous devions travailler en deux étapes pour garantir le trafic des trains entre Lausanne et Berne. Après la mise en place d'un garde ballast et d'un filet de protection pour assurer la sécurité du personnel au milieu du viaduc, nous avons pu commencer les travaux de démolition.

Les travaux ont commencé en novembre 2016 pour finir en décembre 2017. Les deux étapes de constructions ont été finies dans les temps.



Coffrage des consoles :

L'auge du pont mesurait 123.30 mètres de long pour une largeur d'environ 2.15 mètres. Nous l'avons donc séparée en huit étapes par demi-tablier (huit côté Alpes, huit côté Jura) qui mesuraient entre 16.50 mètres et 15.30 mètres. Nous avons donc opté pour un chariot en poutres métalliques qui soutenait avec des vérins hydrauliques et le coffrage de la console en bois.

Cependant, nous avons constaté qu'au niveau des culées du pont le tablier était plus large de 50cm de chaque côté, nous ne pouvions, en conséquent, pas utiliser le chariot, car l'adaptation du chariot revenait trop cher. Nous avons choisi de travailler avec des consoles ancrées, grâce à des ancrages mis en place avant de bétonner le tablier, qui soutenaient un coffrage en bois posé dessus.

Description des 2 types de coffrage utilisés :

Coffrage par le dessus avec un chariot de coffrage :

Montage :

Le chariot est arrivé démonté sur le chantier, pour le monter il fallait deux moyens de levage, un à chaque extrémité du chariot, pouvant soulever 1.5 tonnes à 8 mètres (environ la moitié du coffrage).

Sur le viaduc, nous avons utilisé une pelle hydraulique sur chenilles, qui par la suite devait rester sur le pont le temps que le chariot était monté. De l'autre

côté nous avons utilisé un camion grue de l'entreprise, pour pouvoir déplacer les éléments du chariot sur le pont. Le montage a duré deux jours et le démontage un demi jour.



Déplacement :

Pour déplacement du chariot d'étape en étape, il était posé sur des rails, qui eux étaient fixés sur des HEB. Pour que le chariot soit de niveau les HEB étaient posés sur un mortier de nivellement mis en place le jour avant le déplacement. Le chariot se déplaçait sur les rails grâce à des roues métalliques actionnées par un moteur, qui actionnait aussi les vérins hydrauliques qui posait le chariot au moment du coffrage et du bétonnage et qui le soulevait au moment de le déplacer.

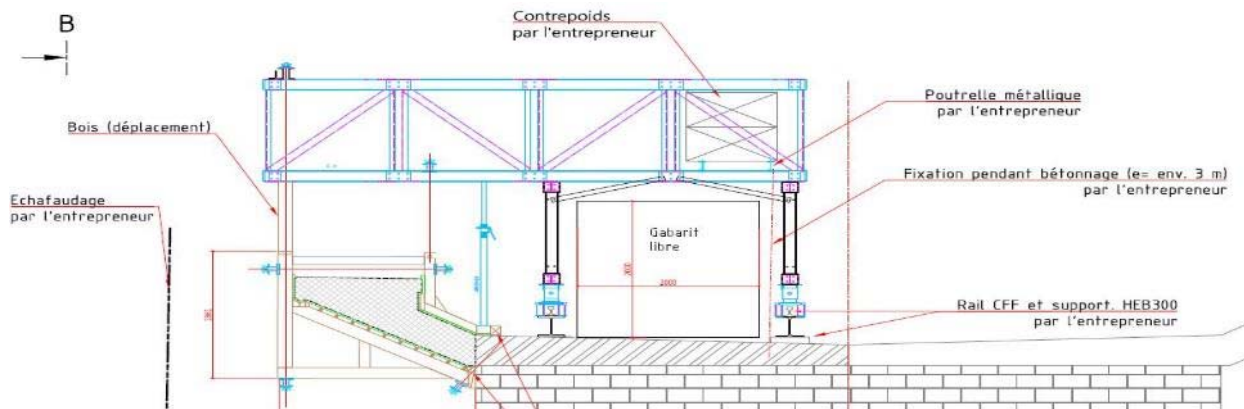
Ferraillage :

Les consoles étaient ferraillées en même temps que le tablier pour pouvoir garantir la liaison des barres d'armature. Le reste des positions d'armature étaient posées indépendamment de l'avancement du coffrage.



Coffrage :

Les panneaux de coffrage en bois étaient fixés au chariot à l'aide de poutrelles métalliques et de vérins avec lesquels on pouvait monter et descendre les panneaux pour le coffrage et le décoffrage. Les panneaux ont dû être changé après le bétonnage des étapes du premier côté (huit étapes), à cause de l'usure et le poids du béton à chaque bétonnage.



Bétonnage :

Le bétonnage était effectué avec une pompe à béton, comme cela le tuyau pouvait passer à travers le chariot et surtout atteindre l'autre côté du coffrage. Le bétonnage d'une étape (env. 22m³) prenait une demi-journée en comptant les travaux préparatoires et les travaux de finition. Le béton devait rester coffré au minimum 2 jours.



Sécurité :

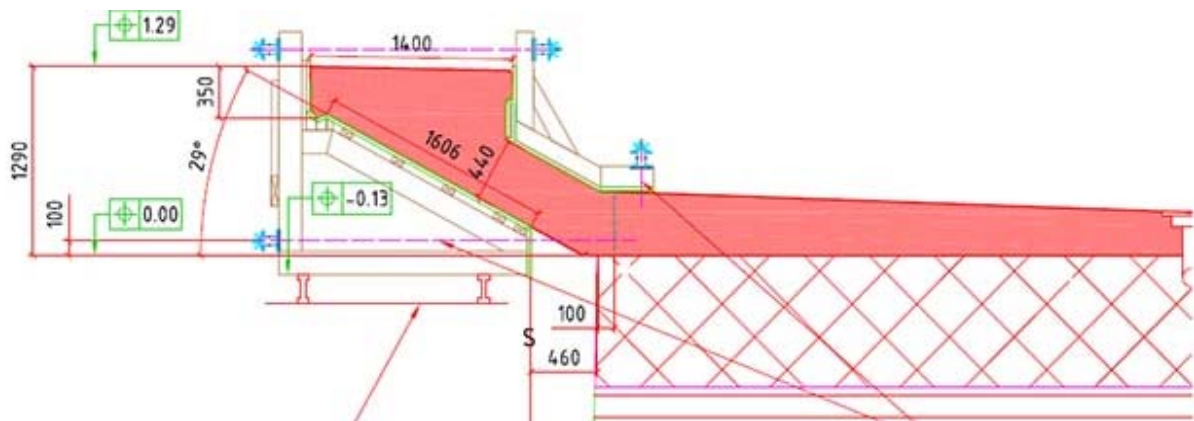
Pour garantir que le chariot ne tombe pas durant et après le bétonnage cinq contre-poids de 1.5 tonnes ont été fabriqués, puis posés sur le chariot. De plus le bas du chariot était fixé à deux ancrages, mis en place tous les 2 mètres et directement coulés dans le tablier. Etant en métal le chariot était mis à terre à cause des voies CFF en service à côté, tout comme la pompe et les malaxeurs durant les bétonnages.



Coffrage par le dessous avec des consoles ancrées :

Coffrage :

La première étape du montage se déroulait durant le ferrailage du tablier ou l'on plaçait des ancrages tout les 2 mètres, avec un pas de vis au bout pour pouvoir relier l'ancrage à la console après bétonnage. Ensuite nous forions un trou de diamètre 250mm pour pouvoir y appuyer les consoles. Les consoles étaient mise en place avec une pelle à pneu qui nous servait de moyen de levage sur le chantier. Le coffrage préfabriqué était lui aussi mis à la pelle et posé sur des poutrelles appuyées sur les consoles.



Bétonnage :

Sur le chantier le bétonnage était fait à la pompe, mais il serait possible d'effectuer le bétonnage directement depuis le malaxeur avec un prolongement de la goulotte.



Avantage et désavantage du chariot :

Le chariot a pour avantages une exécution répétitive des étapes, ce qui fait que plus il y a d'étape plus l'équipe connaît les étapes de travail à effectuer et plus les travaux seront effectués rapidement. Il convient donc très bien à des ouvrages de grandes longueurs. Le montage est rapide et simple. Comme désavantage, il y a la précision. En effet comme le coffrage est tenu par le haut il a tendance à s'abaisser durant le bétonnage (cet aspect a été partiellement éliminé en nivelant le coffrage avec une contre-flèche), mais pas partout de la même manière. On ne peut bétonner qu'une étape à la fois et on doit attendre deux jours pour le décoffrage. Le prix du chariot est aussi assez conséquent en comptant le montage/démontage et location. Le chariot étant conséquent il bloque donc l'accès à la partie du pont derrière lui ne laissant qu'un accès de 2 mètres sur 2 mètres pour passer à travers.



Avantage et désavantage des consoles :

Le principal avantage des consoles est que le coffrage laisse un accès au reste du chantier. Comme elles ne sont pas trop lourdes elles peuvent être manipulées à l'aide d'un moyen de levage qui n'est pas trop conséquent. Si on utilise cette technique pour tout un ouvrage on pourrait bétonner plusieurs étapes en même temps ce qui double le rendement. Le prix est aussi un avantage comparé au chariot. Comme les consoles sont fixées sur le côté du pont, il est donc nécessaire d'avoir un accès sur les côtés du pont. Le décoffrage de la partie sous l'auge peut s'avérer difficile si l'on manque de place.



Références et Remerciements :

Chantier : Viaduc de Düdingen, 3186 Düdingen
Entreprise : Walo Bertschinger AG Bern
Maître d'ouvrage: CFF Infrastructure Lausanne
Bureau d'ingénieur: CSD Ingénieurs Lausanne

