

Ponts sur le Rhône à Riddes, Suisse

Autor(en): **Guglielmetti, Umberto**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **IABSE reports = Rapports AIPC = IVBH Berichte**

Band (Jahr): **64 (1991)**

PDF erstellt am: **31.03.2015**

Persistenter Link: <http://dx.doi.org/10.5169/seals-49266>

Nutzungsbedingungen

Mit dem Zugriff auf den vorliegenden Inhalt gelten die Nutzungsbedingungen als akzeptiert. Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die angebotenen Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungshinweisen und unter deren Einhaltung weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ponts sur le Rhône à Riddes, Suisse

Rhône Brücken bei Riddes, Schweiz

Bridges over the Rhône near Riddes, Switzerland

Umberto GUGLIELMETTI

Ing. civil EPFL/SIA
Gianadda & Guglielmetti
Martigny, Suisse



U. Guglielmetti, né en 1935, est diplômé de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne. Il s'occupe de structures du bâtiment et du génie civil au sein du bureau d'ingénieurs et architectes Gianadda & Guglielmetti.

RESUME

L'article traite de la construction d'un double pont autoroutier avec tabliers en forme d'auge. De construction classique en encorbellement, les ponts sont en béton armé et précontraint. Les formes particulières des tabliers ont été adoptées par souci d'intégration dans le paysage, nécessité de protection anti-bruit du village voisin, un profil en long d'autoroute très bas sur le sol naturel, et des contraintes locales.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Beitrag schildert den Bau einer doppelten Strassenbrücke mit Fahrbantrögen. Die in klassischem Freivorbau errichteten Brücken sind aus vorgespanntem Stahlbeton. Die Trogform war bedingt durch die Einpassung in die Landschaft, Lärmschutz gegenüber einem nahegelegenen Dorf, dem niedrigen Niveau über Gelände und weiteren lokalen Randbedingungen.

SUMMARY

This paper describes the construction of a twin road bridge with a trough-like deck structure. These prestressed and reinforced concrete bridges were erected using the classical cantilevering method. The trough shape was necessitated by environmental considerations, noise protection for nearby village, a low height above the ground and other local constraints.



GENERALITES

Le tronçon St.Maurice - Brigue de l'autoroute Suisse N9, qui parcourt la vallée du Rhône dans le canton du Valais a été construit à faible hauteur au-dessus du sol naturel pour l'intégrer le mieux possible au paysage et utiliser une surface minimum de terrain agricole.

Le franchissement en biais du fleuve "Le Rhône" nécessite des portées d'environ 140 m. pour des hauteurs disponibles des tabliers d'environ 2,5 m.

Pour les ponts de Riddes a été retenu, suite à un concours, un double ouvrage d'autoroute du type: **Ponts à poutres latérales renversées, à trois travées, en béton armé et précontraint, construits en encorbellement.**

Ce projet a été choisi pour ses qualités esthétiques, l'aspect nouveau de sa structure, l'effet anti-bruit du à la forme en auge de la section transversale, etc.

CONCEPTION D'ENSEMBLE

Dans le sens longitudinal les deux ponts, semblables, comportent trois travées de : 55 - 143 - 55 m.

Cette disposition, inhabituelle nécessitant des culées à contrepoids pour les travées de rive, a été choisie pour limiter l'impact des ponts dans le paysage.

Les poutres maîtresses, de forme parabolique, ont des hauteurs variant de 3,63 m. ($L/H = 38,6$) au milieu de la travée centrale à 9,70 m. ($L/H = 14,7$) au droit des piles.

L'appui fixe de chaque tablier est situé sur les piles rive droite, les autres appuis sont mobiles.

Dans le sens transversal le tablier est composé d'un caisson monocellulaire de 12 m. de largeur utile et 2,38 m. de hauteur accroché aux poutres latérales pour former une section en auge. Les conditions géotechniques locales défavorables nous ont incités à prévoir tous les appuis du type relevables au PTFE et à couper la continuité de la travée centrale par une articulation en béton précontraint assurant uniquement la transmission des efforts tranchants.

Comme on le sait ce genre d'articulation est en général à déconseiller car les effets différés du béton conduisent, après une dizaine d'années à une flèche inesthétique et désagréable au milieu des travées. Toutefois dans le cas particulier des ponts en auge, les fibres les plus comprimées du système longitudinal se trouvant à la partie supérieure des sommiers cet inconvénient est éliminé.

CONSTRUCTION

Chaque demi-pont a été construit en encorbellement, par étapes successives symétriques de 3,5 m. à partir d'une étape de base de 23 m. de longueur érigée de manière classique sur échafaudage au droit des piles.

Contrairement à l'habitude, les attelages de bétonnage, d'un poids propre d'environ 60 t. ont été suspendus au tablier, libérant ainsi la chaussée pour les besoins du chantier.

Ces attelages ont été conçus en deux parties, roulant l'une sur l'autre de manière à permettre leur avancement par coulissement successif des poutres sur les coffrages encore fixés au béton de la dernière étape construite et ensuite du coffrage sur les poutres fixées dans leur nouvelle position.

BETONS

Compte tenu des conditions climatiques locales sévères, nécessitant notamment l'emploi en hiver de sels de déneigement, des formes cintrées de la section transversale et de la forte concentration de câbles et armatures dans la nervure située à la partie supérieure des auges, il a été prescrit, pour l'ensemble du tablier, un béton fluide (rhéologique) du type:

B.40/35 CPN 350 comportant 4 à 6 % d'air occlus.

Fabriqué en centrale avec un facteur E/C = max.0,45 le béton a été rendu fluide avant sa mise en oeuvre au moyen d'un adjuvant. Les bétons ainsi fabriqués et mis en place par pompage ont présenté sur un grand nombre d'échantillons les caractéristiques moyennes suivantes:

Résistance à la compression à 3 jours : 32 N/mm².

Résistance à la compression à 28 jours : 45 N/mm².

Air occlus : 5%.

Courbes d'évolution du retrait et du fluage : selon valeurs recommandées par le CEB avec un écart d'environ +25% du aux qualités pétrographiques des inertes de la région et à la présence d'air occlus.

Les mesures complémentaires suivantes ont été prescrites pour protéger le béton et les armatures contre les effets de carbonatation, chloration et corrosion:

Ecartement des armatures des coffrages : min.40 mm.

Avant la mise en exploitation des ponts, les faces intérieurs des auges ont été protégées contre la pénétration des sels par un décapage intensif à l'eau à 750 bars, l'application à la spatule d'un ciment amélioré de résines faisant office de ferme-pores (3,0 Kg/m²) et la mise en place d'un enduit acrylique de finition en deux couches, 2x300 gr/m².

PRECONTRAINTE

Dans le sens longitudinal les ponts ont été calculés et réalisés en précontrainte totale.

Chaque demi-pont est précontraint par 20 câbles 27 T 30 + 32 câbles 20 T 30 (torons de 99 mm².) en forme de chapeau totalisant, sur appui intermédiaire, une force initiale de $V_0 = 14.720$ t.

Tous les câbles sont concentrés dans les nervures supérieures longeant les parois des auges et descendent à chaque étape d'encorbellement dans les gaines vides prévues à cet effet. Après bétonnage d'une étape, les câbles sont enfilés par poussage fil par fil (sur max. 125 m.) et mis en tension à après 3 jours de durcissement du béton.

Les têtes des ancrages sont logées sur la tranche du profil, le plus bas possible et cachées par l'étape suivante cette disposition étant la plus efficace pour la reprise des efforts obliques.



Chaque fléau comporte en outre 4 gaines vides, aboutissant à des bossages intérieurs pour mise en place éventuelle ultérieure de précontrainte additionnelle.

La dalle du tablier, de 12 m. de portée, élastiquement encastrée dans les sommiers longitudinaux est précontrainte par câbles type 6 T30 ($V_0 = 75$ t.) espacés de 87 cm. et se trouve en état de précontrainte partielle.

CALCULS

Les calculs de statique et résistance des matériaux ont été conduits en trois étapes:

1. D'une manière simple et classique au niveau de l'avant projet: poutre isostatique pour le sens longitudinal, cadre fermé pour le sens transversal.

2. En utilisant un programme spatial par éléments finis de coque à nervures précontraintes pour vérifier l'état complexe des contraintes dans les parois des sommiers longitudinaux notamment au droit des appuis intermédiaires.

3. Enfin, un calcul détaillé, étape par étape, a été effectué pour déterminer les efforts et déformations pendant les phases de la construction et une longue période après l'achèvement des ponts.

Pour ce calcul il a été utilisé un programme d'ordinateur tenant compte des caractéristiques des matériaux, des courbes probables de fluage et retrait proposées par le CEB. et adaptées au béton décrit plus haut, de l'hygrométrie des lieux etc.

L'ensemble des résultats, traduit sous forme de graphiques de déformations aux différents stades de construction et évolution des contraintes dans les sections envisagées est indispensable pour la prescription des contre-flèches et le réglage des formes finales.

FONDATIIONS

Les sols de la pleine du Rhone au droit des ouvrages sont constitués d'une succession de couches de sables plus ou moins limoneux, graviers sablonneux et limoneux, sables ou graviers propres etc. ceci sur plus de 50 m. de profondeur.

La nappe phréatique se trouve à environ -3,5 m. de la surface.

Dans ces conditions les culées des ponts, formant contrepoids des travées de rive ont été fondées directement sur le sol naturel au-dessus de la nappe tandis que les piles intermédiaires supportant la totalité des charges et surcharges de l'ouvrage ont été fondées sur pieux de grand diamètre moulés dans le sol.

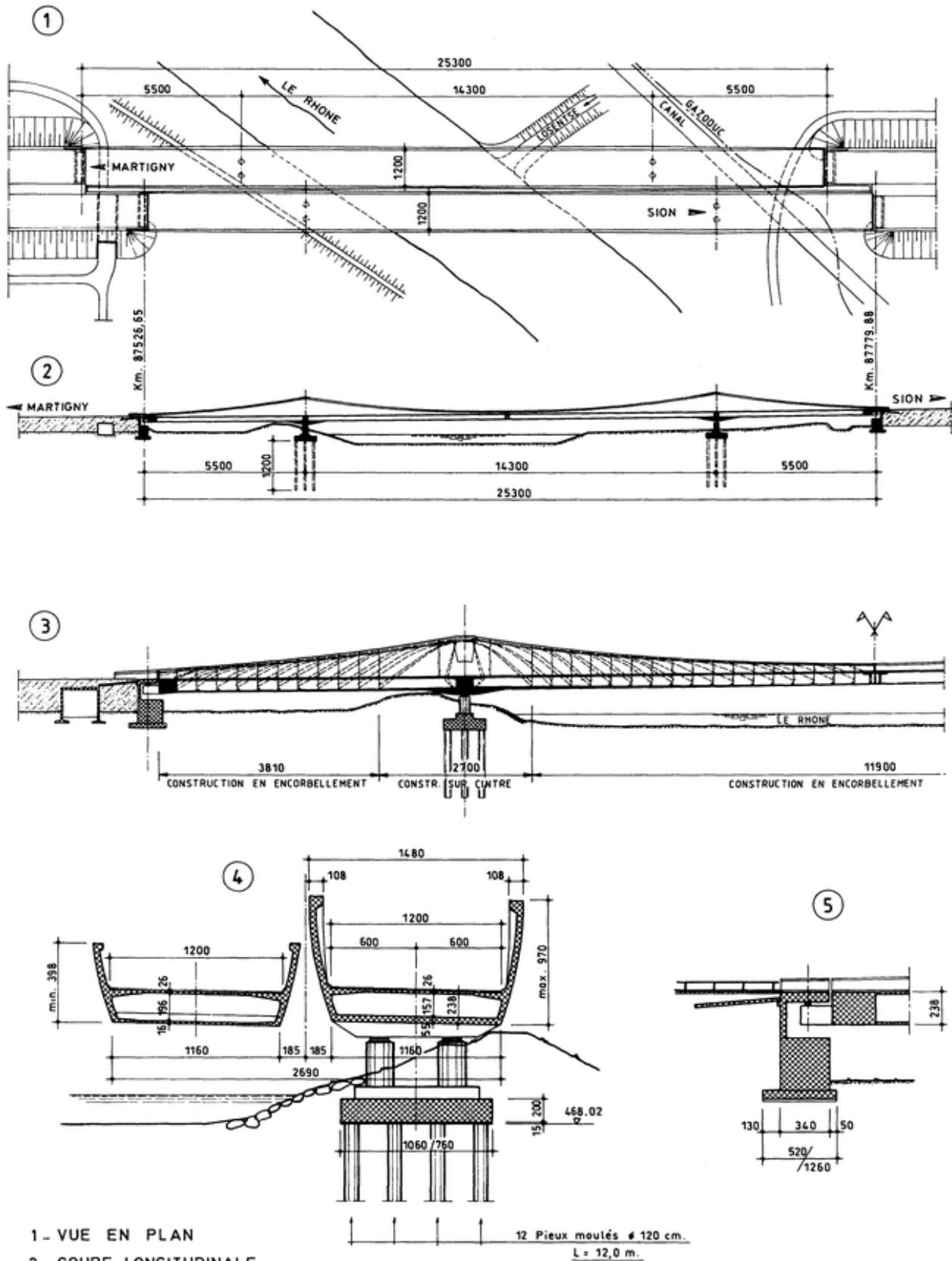
Charge totale maximum d'une fondation intermédiaire : 5800 t.

Fondation par 12 pieux moulés DN 120 cm. longueur 12 m.

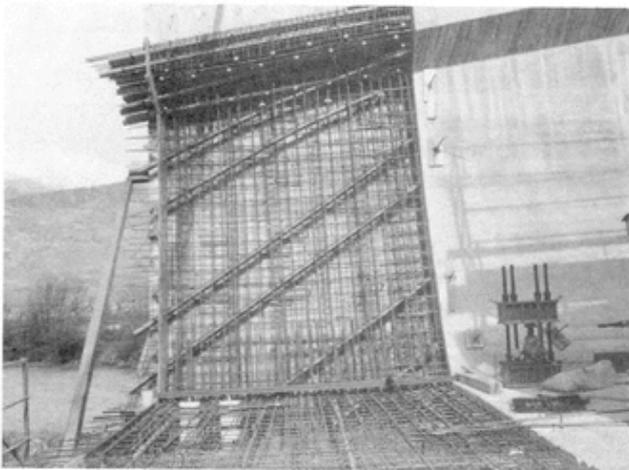
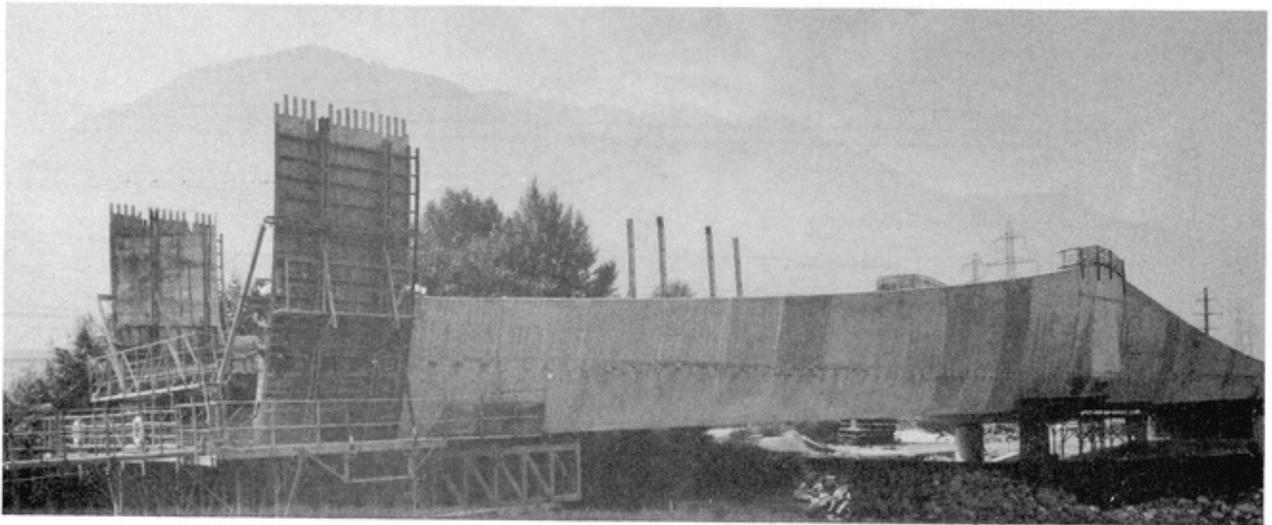
Tassement en cours de construction : 30 mm

Tassement final jusqu'à stabilisation : 50 mm.

Les piles, très courtes sont formées de deux fûts en béton armé DN 200 cm. surmontées d'appuis relevables métalliques fixes ou mobiles au PTFE.



- 1 - VUE EN PLAN
- 2 - COUPE LONGITUDINALE
- 3 - DEMI COUPE LONGITUDINALE
- 4 - COUPE TRANSVERSALE
- 5 - COUPE SUR CULEES



Vue d'ensemble
Construction d'un fléau
Etape d'encorbellement