III. Ceci n'est pas un pont

Autor(en): **Mangeat, Vincent**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Ingénieurs et architectes suisses**

Band (Jahr): **124 (1998)**

Heft 22

PDF erstellt am: **29.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-79405

Nutzungsbedingungen

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 auf der Plattform e-periodica veröffentlichten 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 Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische 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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

mode d'exécution quasi industriel ».

4. Adaptations et études complémentaires

Les auteurs du projet ont procédé à des études mathématiques destinées à établir la formule adéquate pour la détermination de toutes les coordonnées de l'ouvrage. Ces travaux ont été complétés par une étude cinématique afin de s'assurer de la faisabilité du poussage avec la courbe résultant de l'équation mathématique développée.

Une prolongation du biseau de la piste d'accélération a permis de mieux centrer la dalle de chaussée et de diminuer ainsi les effets dus aux excentricités.

Les auteurs ont également entrepris une simplification des ouvrages de transition entre le viaduc et les tunnels de Géronde, sans modifier le concept de base. Il a fallu également prendre en compte les problèmes posés par la retenue de la neige sur les parties inclinées du portail surplombant la chaussée.

Les experts du projet ont posé des exigences très strictes quant aux déformations verticales, limitées à 65 mm même pour les grandes travées de 73 m, ce qui a eu une incidence notoire sur le dimensionnement de la précontrainte longitudinale.

En ce qui concerne cette dernière, il a été décidé d'abandonner le concept de la précontrainte extérieure et de passer à trois familles de câblages classiques à savoir :

- une précontrainte rectiligne longitudinale, en particulier pour le stade du poussage,
- une précontrainte parabolique longitudinale mise en place à la fin du poussage,
- une précontrainte rectiligne transversale à l'aide de gaines plates.

Du fait de la géométrie compliquée et de l'absence de talons dans la section transversale, il a été décidé de ne pas utiliser les appuis de poussage comme appuis définitifs et de les remplacer à la fin des opérations de mise en place du pont.

D'autre part, la longueur du viaduc a été légèrement modifiée, suite à une nouvelle implantation des portails du tunnel de Géronde.

En ce qui concerne le système statique, un seul point fixe a été choisi, sur une pile centrale au milieu du Rhône.

5. Description du projet définitif

Chacun des deux ponts constituant les viaducs de l'Ile Falcon a une longueur de 720,875 m répartis comme suit, d'ouest en est (fig. 1) :

- pour le pont nord : 36,50 m x 4 / 45,625 m / 54,75 m x 2 / 73 m x 3 / 54,75 m / 45,625 m / 36,50 m x 2 / 27,375 m
- pour le pont sud : 36,50 m x 3 / 45,625 m / 54,75 m x 2 / 73 m x 3 / 54,75 m / 45,625 m / 36,50 m x 3 / 27,375 m

On constate qu'il s'agit dans tous les cas d'un multiple de la valeur « 9,125 m », qui représente la demi valeur du poussage de 18,50 m. Les modules d'exécution par poussage cadencé ont été choisis de telle façon que les reprises de bétonnage ne se situent jamais aux endroits les plus sollicités dans le stade final.

Par ailleurs, grâce à la variation de la hauteur du caisson de 2,25 à 3,70 m, nous obtenons dans le stade définitif un élancement quasi constant.

Le système statique est donc constitué par une poutre continue sur appuis ponctuels, avec fixation sur une pile au milieu du Rhône. La prise en compte des séismes, dans une zone 3b, est faite en considérant une rupture des éléments métalliques de l'appui au centre du Rhône, à l'exclusion de tout endommagement du béton.

Le dimensionnement par rapport aux écarts dus au poussage a été conduit avec des valeurs de dénivellation différentielles entre deux appuis de :

- ± 2,5 mm dans le sens longitudinal
- ± 1 mm dans le sens transversal entre deux appuis sur la même pile.

Le rayon approchant de l'hélice à axe incliné est de 822 m.

La superstructure est constituée d'un caisson de hauteur variable 2,25 m à 3,70 m avec des porte-à-faux variant de 3 à 6,60 m (fig. 2).

Les âmes ont une épaisseur de 48 cm, permettant la mise en place aisée de la précontrainte longitudinale. La variation de la dalle de chaussée va de 28 à 53 cm et celle de la dalle inférieure de 25 à 65 cm.

Enfin, l'infrastructure est constituée de fûts de 500 cm de diamètre évidés, avec trois types de fondations

- sur rive gauche des pieux, à cause de la présence de gypse dans le sous-sol
- dans le Rhône, sur puits par l'intermédiaire d'enceintes de parois moulées
- en rive droite du Rhône, sur semelles traditionnelles.

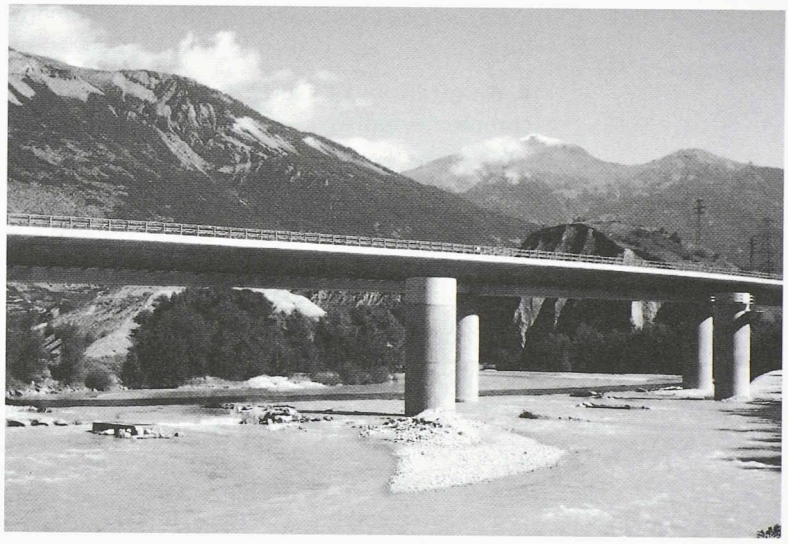
III. Ceci n'est pas un pont

Par Vincent Mangeat, arch. dipl. EPFL/SIA, prof. EPFL, Nyon

La forme des voiries routières, puis aujourd'hui autoroutières rend compte, pour une large part, de l'histoire du progrès technique dans son expression la plus exacerbée : la vitesse.

Hier, quand il s'agissait de remonter une vallée, on inscrivait la route, en biais, dans la sinuosité de ses replis latéraux. Pour passer d'une rive à l'autre, on cherchait un passage resserré et puis l'on opérait un rétablissement pour la franchir perpendiculairement au cours de la rivière ou du fleuve. On bâtissait alors des ponts. En arches ou en arcs, sur béquilles ou encore haubanés, tous exprimaient les condi-

tions obligées d'un franchissement direct, orthogonal et économe.
Insensiblement mais régulièrement, il s'est agi de prendre en compte des déplacements à des vitesses de plus en plus élevées, ce qui entraîna l'évolution du tracé « en courbe », de toute une série d'ouvrages. Avec les arches mieux qu'avec les arcs, on a su opérer des inflexions. Avec l'arc, Maillart « asymétrise » une savante inscription courbe du tablier. Dans tous les cas, il n'est jamais question de forcer un ouvrage pour lui faire prendre une forme qui contredirait son principe de construction, mais au mieux d'en exploiter et d'en explorer les possibilités limites.
A cet art de bâtir s'est aujourd'hui souvent substitué un formalisme creux qui, par exemple, commet des ouvrages haubanés dans des tracés courbes en déployant désespérément mille astuces pour les retenir latéralement.
En si peu de temps, on paraît avoir oublié qu'un câble c'est une ligne dans un plan.
Avec la route et les ponts, on avait, hier encore, un rapport exact, à petite échelle pourrait-on dire, avec la morphologie du territoire.
Aujourd'hui, les formidables moyens techniques et technologiques permettent les amples tracés continus qu'imposent vitesse et sécurité conjuguées.
Tout doit être apprécié à une autre échelle, non plus le territoire dans le détail de ses replis, mais le paysage et la forme de la terre. Il s'ensuit que la forme de la construction autoroutière a inventé un ruban continu qui, en se jouant des accidents de la topographie, décrit l'amplitude des vallées, côtoie les fleuves et ne s'embarrasse plus de les franchir orthogonalement.
Comment, dans ces conditions, aurait-on pu penser que l'ouvrage des Iles Falcon à Sierre réunirait, au droit du franchissement du Rhône, les conditions qu'exigent la construction d'un pont ? « Ceci n'est pas un pont » mais tout simplement la foulée amplifiée qu'adopterait progressivement un coureur pour franchir un obstacle. Prenant son élan en allongeant le pas c'est en trois enjambées qu'il franchit le fleuve.



En exprimant très rationnellement tout ce qui peut être continu et constant – piles, forme du caisson, tablier – l'ouvrage impose au paysage sa solide unité.

IV. Le point de vue de l'expert

Par Renaud Favre, prof., ing. dipl. EPFZ/SIA, et Pierre Laurencet, doctorant ing. dipl. EPFL/SIA, Institut de statique et structures, IBAP – Béton armé et précontraint EPFL, Lausanne

1. Introduction

C'est à l'unanimité que le jury a proposé cet ouvrage pour l'exécution et lui a attribué le premier prix lors du concours, bien qu'il ait réalisé que l'on sortait de l'ordinaire pour un pont poussé. Certes, on dispose d'une certaine expérience lorsqu'il s'agit de pousser des ponts courbes, mais jusqu'alors, on n'avait jamais réalisé des ponts par poussage d'une telle complexité géométrique, à savoir : portées variables de 27,375 m à 73,00 m, hauteur du caisson variable de 2,15 m à 3,70 m, largeur de la dalle supérieure variable de 13,15 m à 16,45 m, excentricité entre dalle supérieure et intrados du caisson pouvant atteindre le mètre. Venait de surcroît s'ajouter la difficulté que le pont non seulement est courbe en plan, mais aussi en élévation, ce qui confère à l'intrados du caisson un tracé hélicoïdal. Finalement, pour des raisons architecturales, le renoncement à des talons à la base du caisson ne permettait pas de centrer les réactions d'appuis dans les âmes du caisson lors du poussage.
Le jury était néanmoins convaincu que, moyennant de gros efforts au niveau du projet de détail, il était possible de profiter des avantages économiques notables inhérents au poussage cadencé d'un pont en béton.
Nous pouvons aujourd'hui dire que ce choix était le bon, et que toutes les difficultés ont été surmontées. En effet, le prix d'environ 1300.–/m² peut être considéré comme faible, si l'on songe aux difficultés liées aux fondations et à la géométrie complexe.