

# Le viaduc de Lully

Autor(en): **Dauner, Hans-G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Ingénieurs et architectes suisses**

Band (Jahr): **127 (2001)**

Heft 07

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-80035>

## **Nutzungsbedingungen**

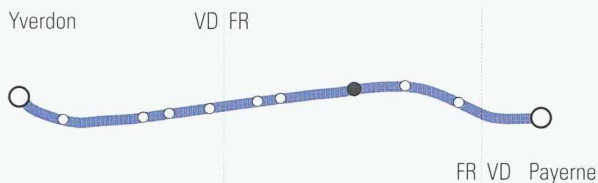
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

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.



Hans-G. Dauner, Dr-Ing. SIA, USIC, SATW,  
DIC SA, 1860 Aigle

## Le viaduc de Lully

Projet lauréat d'un concours sur invitation<sup>1</sup>, le viaduc de Lully est le premier «pont route mixte tubulaire» construit au monde. Il a été retenu par le jury pour son intégration dans le paysage, sa transparence et son originalité novatrice.

### Originalité de l'ouvrage

Le caractère novateur de ce viaduc réside dans l'utilisation de tubes pour la confection d'un treillis spatial de forme triangulaire. En effet, si des structures tubulaires sont depuis longtemps réalisées dans divers contextes - industrie, grands bâtiments (hangars d'avion), plates-formes de forage en mer, mais aussi ponts piétonniers (fig.4), notamment -, on avait jusqu'ici hésité à les appliquer aux ponts routes et aux ponts rails.

Cette réticence tenait certainement au manque de connaissances relatives à la résistance aux sollicitations dynamiques des joints soudés. Ce n'est qu'en 1991, que la recherche a été en mesure de formuler des recommandations pour le dimensionnement des nœuds sous l'effet de charges statiques [1] et seulement en 1999 pour des charges dynamiques [2].

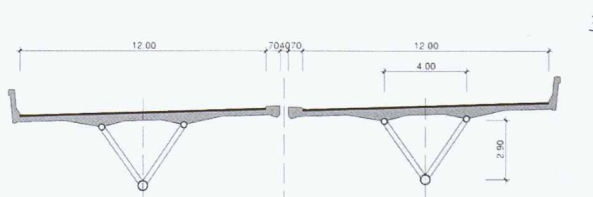
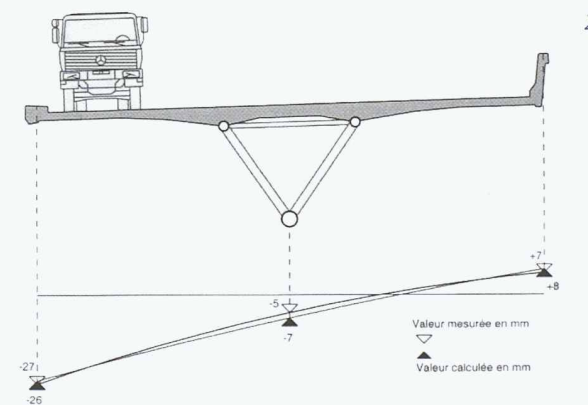
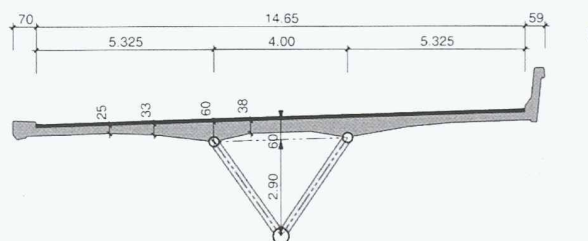
Le pont ayant été construit entre 1995 et 1998, les concepteurs se sont basés, en ce qui concerne les contrôles à la fatigue sous les charges dynamiques, sur les résultats des recherches présentées et publiées lors du 5<sup>ème</sup> Symposium international pour les structures tubulaires en 1993 à Nottingham, en Angleterre [3].

### Caractéristiques

Les raisons de la forme triangulaire (fig.1) de la section du pont sont multiples.

- Le triangle est indéformable, ce qui rend toute entretoise superflue. Rappelons que les ponts à section rectangulaire ou trapézoïdale sont munis d'entretoises formant deux ou trois triangles, afin de rendre leur section indéformable.
- Le triangle fermé étant rigide à la torsion (fig.2), la question était de savoir jusqu'à quelle largeur de tablier cette rigidité s'avérait suffisante pour respecter les prescriptions de la norme SIA 160 en matière d'aptitude au service. Les

<sup>1</sup> Voir IAS N° 17/1994, pp. 290-97: «Viaduc de Lully/FR – Mandat-concours: résultats»



( GÉNIE CIVIL )

Fig. 1: Coupe type du pont de Lully (p. 115)

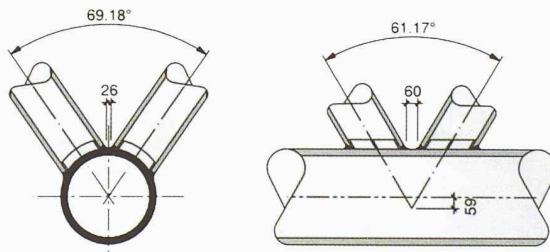
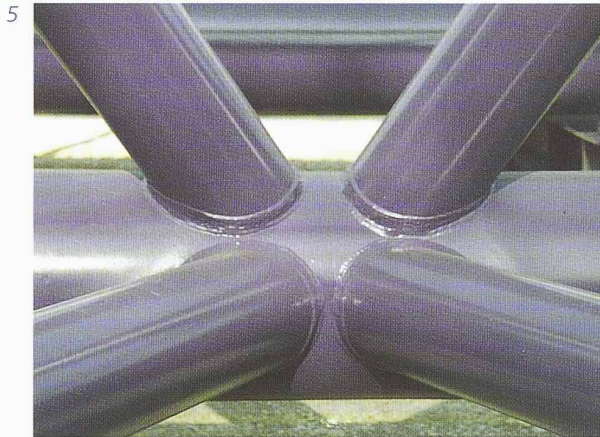
Fig. 2: Position excentrée des charges d'essai en déformation (p. 115)

Fig. 3: Coupe en travers des deux tabliers (p. 115)

Fig. 4: Pont piéton à Ravensburg (D) (p. 115)

Fig. 5: Nœud de type K-K

Fig. 6: Tubes coupés  
(Documents Hans-G. Dauner)



### CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE L'OUVRAGE

Longueur: 957,6 m

Largeur max. 2 x 16,0 m ; min. 2 x 13,3 m

Portées en mètres: 29,93 + 21 x 42,75 + 29,93

Hauteur moyenne au-dessus du fond: 12,0 m

Hauteur de construction: 3,85 m

Structure tubulaire: 2 650 to

Précontrainte longitudinale: min 9000 kN, max. 11 000 kN

Précontrainte transversale: min. 700 kN/m, max. 1000 kN/m

calculs et les mesures effectués lors des essais de charges ont montré une très bonne concordance des résultats avec la valeur de  $L/1583$  pour la flèche au bout du porte-à-faux sous l'effet d'un chargement de trois camions de 250 kN en ligne.

- Un minimum de barres se rejoignent dans un nœud (fig.5). La soudabilité des nœuds est en effet d'autant plus aisée, qu'un nombre minimal de faces latérales s'y rencontrent. Or dans un triangle, il n'y en a que deux et celles-ci se rejoignent sous un angle souvent différent de l'angle droit. Et dans ce cas de figure, le tube a toute sa raison d'être, car il permet l'accès à la racine des soudures.

### Technologie

L'évolution de la technologie de façonnage des tubes à l'usine et les moyens de découpe dans les ateliers ont également contribué à la réalisation de ce pont. D'une part, il est maintenant possible d'obtenir des tubes de qualité Z, soit des éléments dotés des mêmes hautes résistances dans les sens longitudinal et transversal. D'autre part, l'apparition sur le marché de machines programmables pour l'oxycoupage des tubes permet de créer des chanfreins variables (fig.6).

Une autre particularité de cet ouvrage réside dans son système d'appui sur des piliers ronds et élancés. Le maître de l'ouvrage ayant prescrit une construction avec deux tabliers (fig.3) et chaque triangle n'étant pas stable sur sa pointe, il était impératif de concevoir des entretoises (fig.7) sur appui afin d'en garantir la stabilité.

### Exécution

Les nonante tronçons pesant au maximum 350 kN et les vingt-quatre entretoises légères ont été posés par camion grue depuis une piste de chantier. Les deux tabliers ont ensuite été bétonnés par étapes de 22,125 m par semaine (une demi travée) à l'aide d'un chariot de coffrage stabilisant, qui faisait office de contreventement et de cadre reliant les deux tabliers.

Après chaque étape de bétonnage, le tablier était précontraint transversalement et longitudinalement.

### Esthétique

Dans le cas d'ouvrages semblables, soit des ponts ou viaducs de faibles portées, les ingénieurs ne se sont généralement pas distingués par un excès de créativité. Se contentant de proposer des ponts poutres en béton précontraint ou de temps à autre un pont mixte acier-béton, ils ont contribué à créer une monotonie qui n'a pas profité à leur réputation dans l'opinion publique.

Fig. 7: Entretoises sur appui

Fig. 8: La structure tubulaire entre les arbres

Fig. 9: Le viaduc terminé  
(Documents Hans-G. Dauner)

Pour rompre cette uniformité, il a fallu autant de courage 7  
aux auteurs du projet de Lully pour présenter une structure  
tubulaire spatiale à deux tabliers, qu'au jury du concours pour  
élire ledit projet et le qualifier d'original et novateur tout en  
soulignant sa transparence et son intégration dans le paysage.

C'est en effet le paysage, et en particulier la finesse des  
arbres longeant ce viaduc, qui a inspiré les concepteurs et  
les a amenés à proposer la structure tubulaire (fig.8). Malgré  
les passerelles de service et les installations techniques inté-  
grées, la transparence souhaitée est pratiquement atteinte.

Le problème le plus épineux de ce type de pont demeure  
finalement le choix de la couleur des structures tubulaires, qui  
peuvent soit être peintes dans un ton sombre se fondant dans  
l'ombre du tablier, soit prendre une nuance claire qui les dis-  
tingue de cette ombre.

La comparaison entre les deux solutions montre qu'à l'in-  
verse de la couleur bleu-violet retenue (fig. 9), un ton clair 8  
aurait davantage allégé l'aspect de l'ouvrage.

## Conclusions

Cet ouvrage inédit a pu être exécuté dans les meilleures  
conditions et sans problème majeur. Il vaudrait d'ailleurs la  
peine de lui conférer un statut de pont pilote, afin de justi-  
fier des frais d'études, recherches et publications nécessaires  
à la propagation des acquis.

Il est en tout cas encourageant de constater qu'il a déjà  
trouvé deux successeurs en Suisse: le pont du Baregg (AG)  
sur la A1 devant les tunnels du même nom, près de la sortie  
d'autoroute de Baden (longueur 214 m, portées 25,62 + 4 x  
38,43 + 25,62), et celui d'Anzenwil (SG) (longueur et portée  
50,4 m). On peut en outre espérer que ce type d'ouvrage  
trouve également sa place en milieu urbain, ce qui permet-  
trait de créer des espaces plus conviviaux que ceux rencon-  
trés habituellement.

Auteurs du projet:

Conception :

Dr. Hans-G. Dauner, DIC SA, Dauner Ingénieurs Conseils, Aigle

Projet et direction des travaux :

DIC SA, Dauner Ingénieurs Conseils, Aigle

Devaud Monigatti et Associés SA DMA, Fribourg

## Bibliographie

- [1] WARDENIER, KUROBANE et AL.: «Berechnung und Bemessung von Verbindungen aus Rundhohlprofilen unter vorwiegend ruhender Beanspruchung», CIDECT/Verlag TÜV, Rheinland, 1991
- [2] ZHAO, HERION, PACKER et AL.: «For circular and rectangular hollow section welded joints under fatigue loading», CIDECT DESIGN GUIDE N° 8, May 1999
- [3] GOUTIE, DAVIES et AL.: «Tubular Structures V», Proceedings of the Fifth International Symposium, Nottingham, UK, 25-27 août 1993
- [4] DAUNER, H.-G.: «Der Viadukt von Lully - Eine Neuheit im Verbundbrückenbau», *Stahlbau* 67 (1998) pp. 1-14

