

# Le viaduc de Guin

Autor(en): **Bongard, Jean / Bergier, Pierre**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **88 (1970)**

Heft 9: **Sonderheft "Stahlbau in der Schweiz"**

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-84438>

## **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.

# Le Viaduc de Guin

DK 624.27

Par Jean Bongard, ingénieur EPUL, Fribourg, et Pierre Bergier, ingénieur EPUL, Monthey

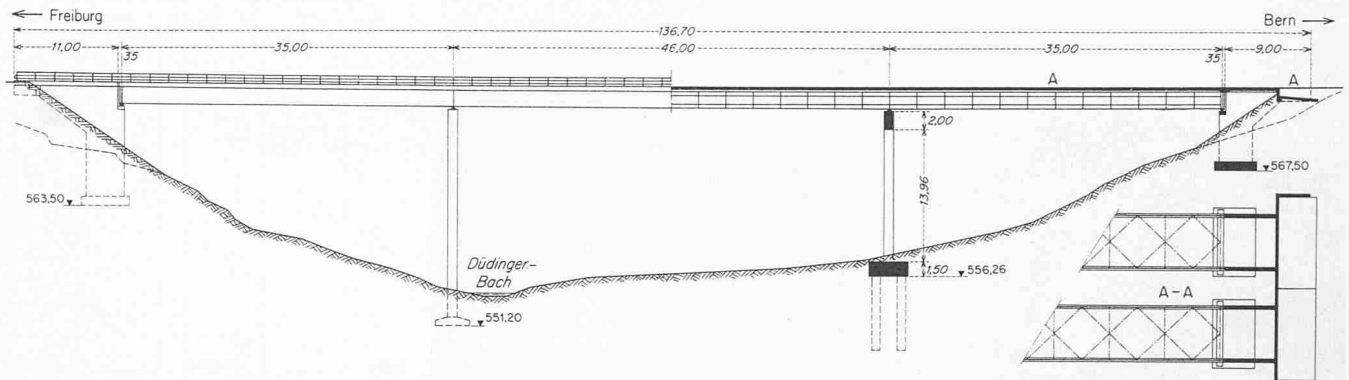


Fig. 1. Vue en plan et coupes de l'ouvrage, 1:800

## 1. Généralités

L'ouvrage décrit se trouve sur le tracé de la route nationale N 12 Vevey-Fribourg-Berne. Il franchit le talweg du Düringerbach entre les km 57,4135 et km 57,5501 avec une longueur totale de 116,50 m mesurée entre les joints d'extrémité du tablier. Il se compose de deux ponts ayant chacun une chaussée de 7,25 m de largeur, encadrée de deux dégagements de 1,25 m. Chaque pont est limité à l'extérieur par une bordure munie d'une glissière de sécurité avec main-courante et à l'intérieur par une glissière de sécurité médiane.

La largeur totale des tabliers mesure 20,20 m. Le profil en travers de chaque chaussée présente un dévers unique de 2 %. L'axe de l'autoroute décrit une courbe de raccordement concave de 9000 m de rayon. La hauteur maximum au-dessus de la vallée est de 20,00 m.

Le terrain de fondation est composé de gravier-sableux et de sables limoneux argileux accompagnés de tourbe complètement décomposée recouvrant la molasse saine. La surface supérieure de la nappe phréatique présente une configuration semblable à celle de la surface topographique, le Düringerbach formant son point bas. Deux lignes à haute tension franchissent l'ouvrage à son extrémité côté Fribourg interdisant l'usage de blondins. Les portées choisies 35,0 m, 46,0 m et 35,0 m tiennent compte de l'aspect général et du coût de la construction. A cet effet, nous sommes non seulement attachés à résoudre les problèmes d'ordre esthétique, mais nous avons recherché la solution d'exécution la plus économique. C'est pourquoi, nous avons étudié trois variantes, deux en béton précontraint et une mixte acier-béton. Les avant-projets accompagnés d'un devis comparatif furent présentés au Bureau des Autoroutes, le 1er février 1967. La solution «pont mixte acier béton», la plus économique, a été retenue par le Service fédéral des routes et des digues, fig. 1. Poids de la structure en acier 226 t, soit 93,4 kg/m<sup>2</sup> (montage sans avant-vec).

## 2. Infrastructure

### 2.1. Fondations

Le laboratoire de géotechnique des Autoroutes a fourni un rapport détaillé sur les sols de fondations. Les fondations des culées sont formées par des dalles en béton armé coulées sur le gravier en place. La semelle de fondation de la pile, côté Fribourg, prend assise directement sur la molasse saine. Elle est exécutée après abaissement de la nappe phréatique par pompage.

La fondation de la pile, côté Berne, est constituée par quatre pieux de 90 cm de diamètre et de 10,0 m de longueur environ. L'ancrage dans la molasse saine est de 1,5 à 2,0 m. Le chaînage est réalisé au-dessus du niveau de la nappe. Ce type de fondation est plus économique qu'une semelle réalisée à l'intérieur d'une enceinte de palplanches. La présence de la tourbe acidifie la nappe phréatique. L'analyse d'échantillons d'eau et de terre effectuée par le laboratoire des matériaux pierreux de l'EPUL indique que l'eau est faiblement acide PH = 6,8. Le type de ciment choisi fut le ciment Portland normal.

### 2.2. Culées

Elles comprennent, pour chaque pont, deux parois verticales dont l'écartement correspond à celui des poutres-maîtresses. Ces parois sont raidies à la hauteur de l'appui des poutres, par un sommier et par la dalle-chaussée.

### 2.3. Piles

Les piles sont des portiques à deux béquilles. En raison de leur souplesse, elles sont encastées dans les semelles et reliées aux porteurs par des rotules. La section des montants est constante et identique, ce qui permet d'utiliser un seul coffrage glissant.

## 3. Superstructure

### 3.1. Tablier

Le tablier est constitué par des éléments préfabriqués. Les éléments les plus lourds pèsent 13,5 t et mesurent en plan 10,09 m × 1,96 m. Ils ont une épaisseur de 24 cm. Chaque dalle préfabriquée est munie de deux évidements par poutres-maîtresses (trois dans la région des appuis); ces évidements correspondent à l'emplacement des groupes de goujons de cisaillement destinés à solidariser les poutres et le tablier. De cette façon, la dalle en béton travaille en construction mixte avec les poutres métalliques sur toute sa longueur. Dans la région des piles, où la dalle est ten-

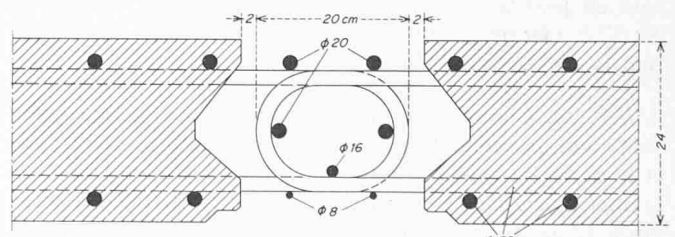


Fig. 2. Détail d'un joint tendu à recouvrement court, 1:10

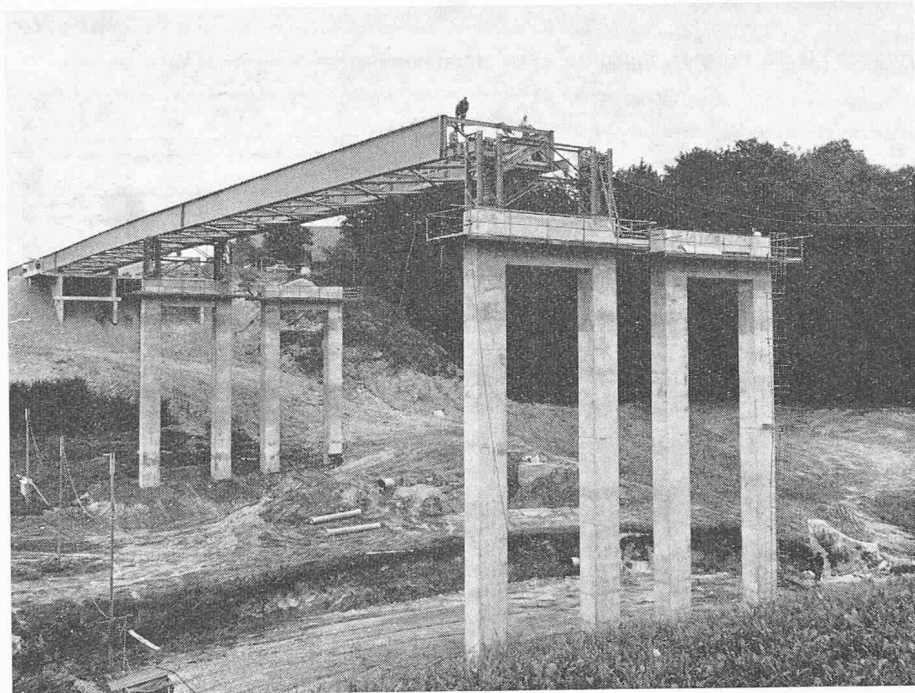


Fig. 3. Le pont en cours de lancement

due, les armatures longitudinales sont renforcées. Ce sont des aciers à haute adhérence et grande ductibilité. Les éléments du tablier sont liés entre-eux par des joints coulés sur place avec coffrage suspendu et munis de fers en attente réalisant ainsi une parfaite liaison, fig. 2.

Sur demande du Bureau des Autoroutes du canton de Fribourg, des essais sur joints tendus ont été entrepris au Laboratoire Fédéral d'Essais des Matériaux. Pour les sollicitations, tant statiques que dynamiques, les résultats ont été positifs. La fissuration apparente sous les charges de service est principalement localisée au droit des lèvres du joint. L'ouverture des fissures est limitée à environ 0,1 mm, ce qui est inférieur aux valeurs admises par le Comité Européen du Béton. La ruine s'est produite sous une charge statique correspondant à la limite élastique dans les armatures; elle est due à une destruction du béton de la région du joint.

Le principal avantage d'un tel joint tendu à recouvrement court est d'assurer la liaison des éléments, de façon à répartir la fissuration tout en la contrôlant. L'étanchéité de l'ouvrage est ainsi moins mise à contribution et sa longévité accrue.

### 3.2. Ossature métallique

3.21. Les *poutres-mâîtresses* présentent une section en double-té composée par soudure et comportant chacune deux semelles, d'épaisseur et de largeur variables selon les sollicitations et une âme raidie de hauteur quasi constante, dont l'épaisseur varie de 10 à 16 mm. La nuance d'acier choisie est Ac 52-3. Les raidisseurs longitudinaux sont des caissons en tôle pliée de 6 mm. Les raidisseurs verticaux sont en profilés ou en tôle. La nuance d'acier choisie est Ac 37.2. Des goujons soudés sur la semelle supérieure assurent la liaison acier-béton.

3.22. *Contreventements et entretoisements*. Le contreventement inférieur forme, avec les deux poutres-mâîtresses et la dalle, un caisson reprenant la torsion due aux charges asymétriques. Des entretoisements en treillis, espacés d'environ 12 m, assurent l'indéformabilité des sections et introduisent la torsion.

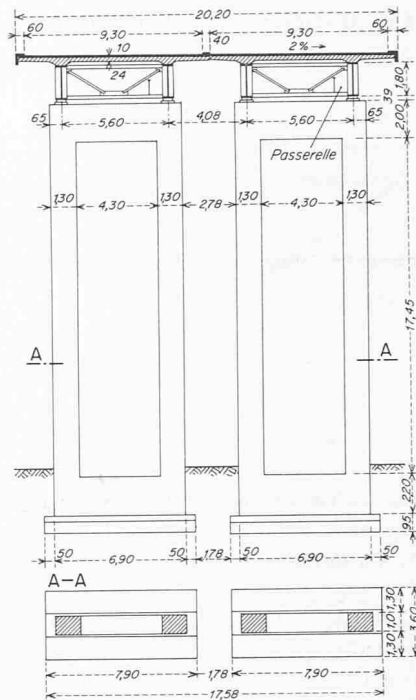


Fig. 4. Piles 1:400

Au droit des piles et culées, les entretoisements sont renforcés afin de transmettre correctement aux appuis les réactions transversales de la dalle, dues tant à la torsion qu'aux efforts de vent latéral. Ils comprennent un profilé inférieur robuste et un treillis permettant également l'application de vérins lors du montage.

3.23. *Appareils d'appui*. Les appuis sur les piles sont fixes. Ils sont prévus en tôle épaisse avec les pièces de centrage, de guidage, d'attache et d'ancrage, rapportées par soudure. Sur les culées, les appuis sont mobiles. L'appui fixe est assuré par la liaison du tablier avec la dalle-chaussée de la culée côté Berne.

## 4. Mode d'exécution

Les phases d'exécution ont été les suivantes:

- 1) Fabrication en atelier des poutres-mâîtresses. Notons à ce sujet que les tôles des âmes ont été chanfreinées sur toute leur longueur de façon à assurer la transmission correcte des efforts entre âme et semelle, en particulier dans la phase de lancement où les galets de roulement exercent des efforts concentrés sur la poutre.

Les contrôles suivants ont été effectués:

- a: aux laminaires: essais des caractéristiques mécaniques sur chaque coulée.

Pour des aciers de provenance italienne, qualité ac. 52-3 selon norme DIN 17100, les résultats moyens ont été:

	Essais	Minimum garanti
limite élastique	41,9 kg/mm <sup>2</sup>	36 kg/mm <sup>2</sup>
résistance à la traction	59,2 kg/mm <sup>2</sup>	52 kg/mm <sup>2</sup>
résilience à - 10 ° C sur éprouvette DVM	16,5 mkg/cm <sup>2</sup>	5 mkg/cm <sup>2</sup>
résilience à - 20 ° C	14,5 mkg/cm <sup>2</sup>	3,5 mkg/cm <sup>2</sup>

Il est intéressant de noter à ce sujet, que les résultats effectifs dépassent largement les minimum garantis et en particulier, que l'on n'observe pas de chute de résilience à basse température.

- b: en atelier: Contrôle de 50 % des soudures longitudinales et transversales aux ultra-sons. Contrôle radiographique de toutes les soudures importantes.

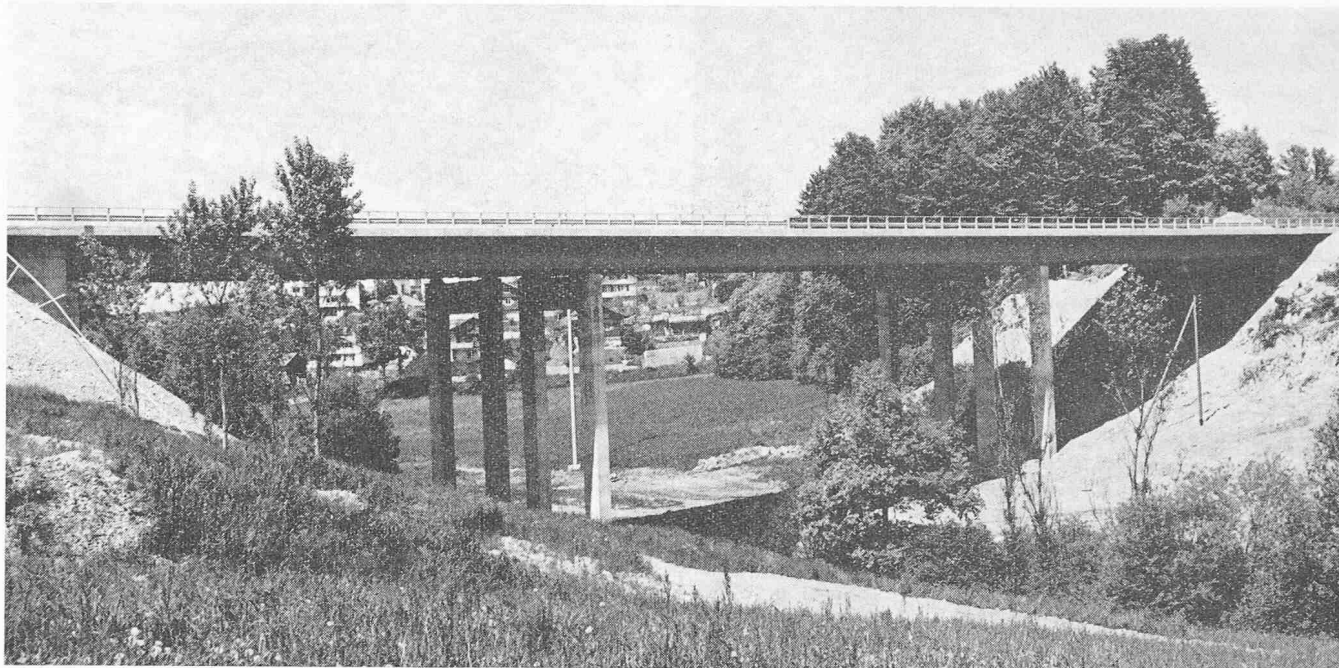


Fig. 5. Vue d'ensemble du pont terminé

- 2) Exécution des fondations, érection des piles et culées
- 3) Bétonnage en usine des éléments préfabriqués du tablier
- 4) Assemblage sur l'aire de montage du pont métallique sur toute sa longueur. Contrôle radiographique des soudures de montage, puis nettoyage de toute la structure au jet de sable et application de trois couches de Zinga à raison de 350 g/m<sup>2</sup> et par couche. L'épaisseur moyenne de 0,18 à 0,20 mm garantit une durée minimum de dix ans
- 5) Pose sur les piles et culées des installations nécessaires au lancement, soit quatre batteries à double galets, montées sur des palées de hauteur réglable, ainsi qu'un treuil de retenue
- 6) Lancement de l'ossature métallique puis abaissement subséquent sur les appuis définitifs à l'aide de quatre vérins de 100 t placés sur les piles centrales (voir fig. 3)
- 7) Pose et jointoyage des éléments préfabriqués
- 8) Mise en place de la couche de roulement et finitions

Un essai de charge a été effectué en novembre 1968. Il a permis de constater que les déformations calculées pré-

sentaient une bonne concordance avec la réalité. Sous les charges de service, appliquées lors des essais, aucune fissure transversale n'a pu être décelée dans les joints des éléments préfabriqués du tablier. Le chantier s'est ouvert en mars 1968 et le pont était terminé à fin novembre de la même année. L'ensemble des opérations a pu ainsi être terminé en un temps extrêmement court, à la satisfaction du Département des Travaux Publics. L'ouvrage s'intègre maintenant harmonieusement dans le site champêtre de ce petit vallon.

*Maître de l'ouvrage:* Département des Travaux Publics du canton de Fribourg, bureau des Autoroutes.

*Projet et calculs:* MM. Bernard Clément et Jean Bongard, ingénieurs civils dipl. EPF/SIA, Fribourg.

*Entreprises:* Construction métallique: Giovanola Frères S. A., Monthey; Génie civil: Consortium d'entreprises CO-TAL, Fribourg.

Adresses des auteurs: *J. Bongard*, ingénieur EPUL/SIA, rue du Botzet 3, 1700 Fribourg, et *P. Bergier*, ingénieur EPUL/SIA, chemin de l'Arche 13, 1870 Monthey.

## Bauwerke aus wetterfesten Baustählen

Von **Hansruedi Signer**, dipl. Bauing. SIA, St. Gallen

DK 624.014.2:669.15

### 1. Werkhalle P. Tobler & Co, St. Gallen (O. Riek, dipl. Arch. ETH/SIA, St. Gallen)

Bei der Erweiterung ihrer Fabrikationsanlagen entschloss sich die Bauherrschaft zu einem Preisvergleich zwischen einer konventionellen Lösung und einer Lösung aus Corten-Stahl für ihre Halle von 20 × 51 m Grundfläche. Da im Zeitpunkt der Materialbeschaffung (1966) nur kleine Walzträger erhältlich waren, mussten für die Stützen geschweisste Profile aus Breitflanschträgern und Breitfläch gewählt werden, während die Dachbinder aus halbierten Breitflanschträgern mit dazwischengeschweissten Stegblechen bestehen. Für die konventionelle Lösung wurde ein Rostschutz bestehend aus zwei Grund- und zwei Deckanstrichen der Kostenberechnung zugrundegelegt. Der Preisvergleich ergab nur unwesentlich höhere Kosten für die Variante aus

Corten-Stahl, so dass sich die Bauherrschaft im Interesse der Förderung dieser neuen Bauweise entschloss, den Neubau in diesem Baustoff auszuführen, Bild 1. Die Dachkonstruktion besteht aus einem selbsttragenden Holodeckblech mit einer Isolation aus Kork unter dem Kiesklebedach. Die Wände werden durch grossformatige Leca-Platten gebildet.

### 2. Tribüne des Fussballclubs St. Gallen (Kurt E. Hug, Arch. SIA, St. Gallen)

Nachdem die baufällig gewordene Tribüne aus Holz den Anforderungen nicht mehr genügen konnte, suchte der Architekt eine Lösung, welche niedrige Baukosten mit kleinen Unterhaltskosten vereinigen sollte. Wegen des schlechten Baugrunds war eine leichte Dachkonstruktion aus Stahl und Aluminium für die Dachhaut angezeigt. In der Aus-