

Les ponts du Chenaux

Autor(en): **Perret-Gentil, A. / Rey, G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **97 (1971)**

Heft 22: **L'autoroute du Léman et ses ouvrages**

PDF erstellt am: **26.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-71259>

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.

nuité des poutres est obtenue à l'aide de deux dalles de $7,40 \times 6,15$ m, chevauchant la section d'appui et précontraintes dans le sens longitudinal du pont; posées au-dessus des appuis des poutres, elles résistent à la manière d'un tirant. Les trois ouvertures prévues dans chaque dalle reçoivent les trois ergots ou tenons de chacune des deux poutres à relier et sont ensuite bloquées avec un béton CP 350. Au droit de la poutre médiane, entre les deux plaques, la liaison est assurée par six barres d'armature $\varnothing 24$ mm, formant trois anneaux fermés autour des ergots des poutres.

Les plaques du tablier ont été fabriquées près de la culée est, puis transportées sur place, à l'aide d'un chariot spécialement conçu à cet effet.

Les ponts du Chenaux

par A. PERRET-GENTIL et G. REY, ingénieurs EPFL, Bureau R. Curchod & C^o S.A., Lausanne

1. Situation

L'autoroute du Léman franchit le ravin du Chenaux au kilomètre 24.170 à proximité de Chardonne.

Le terrain de part et d'autre du vallon est caractérisé par une forte pente transversalement à l'autoroute. Du point de vue géotechnique il s'agit d'une moraine de bonne qualité dans laquelle le ruisseau du Chenaux a creusé un ravin étroit dont les flancs sont soumis à une érosion qui a nécessité des protections adéquates.

2. Conception de l'ouvrage

Les difficultés d'accès dues à la topographie et la position dissymétrique du ravin par rapport à l'ouvrage d'art nous ont conduit à limiter le nombre de palées intermédiaires tout en conservant des portées raisonnables. D'autre part, la hauteur maximum de l'intrados du tablier ne dépasse pas 12,00 m au-dessus du sol.

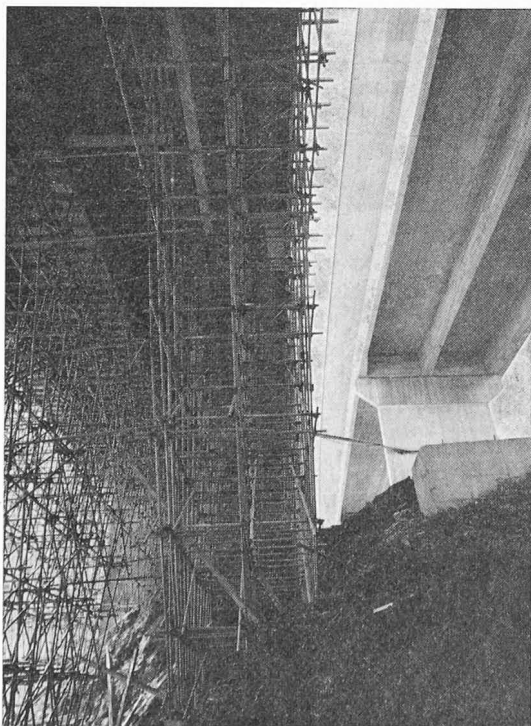


Fig. 1. — Vue sous l'ouvrage.

Après le durcissement du béton des brèches de clavage, les appuis provisoires en bois dur ont été enlevés sous les poutres, en soulevant le pont à l'aide de vérins, et le pont a été posé sur ses appuis définitifs.

Le tablier amont est analogue à celui décrit, mais sa dalle de chaussée a été bétonnée directement sur place et non constituée par des éléments préfabriqués. Ce changement de système s'est révélé plus avantageux au double point de vue du délai d'exécution et financier, l'ouvrage étant beaucoup plus court.

Vu la différence dans l'exécution des liaisons de ces deux tabliers, il sera certainement intéressant d'observer et de comparer leur comportement dans le temps.

Nous avons proposé un projet de tablier à trois poutres maîtresses en béton précontraint longitudinalement, coulé sur place sur échafaudage tubulaire.

Les palées sont rectangulaires de section $7,00 \times 0,45$ m. Les portées, imposées par les conditions topographiques sont de $36,00 + 36,00 + 36,00 + 28,00$ m. Cette répartition dissymétrique a été choisie pour obtenir des culées de hauteur au-dessus du sol et d'aspect identique.

Nous avons choisi cette solution après comparaison économique avec un projet de pont à cinq travées égales de 28 m chacune. Ces deux solutions coûtaient à peu près le même prix mais, compte tenu de la forte pente transversale, nous avons préféré limiter le nombre des appuis intermédiaires pour diminuer les terrassements des fondations des palées et éviter ainsi des surprises lors de l'exécution.

Les événements nous ont d'ailleurs donné raison, certaines fondations ayant dû être approfondies après examen du fond de fouille, le terrain s'étant révélé moins homogène que prévu sur la base des sondages.

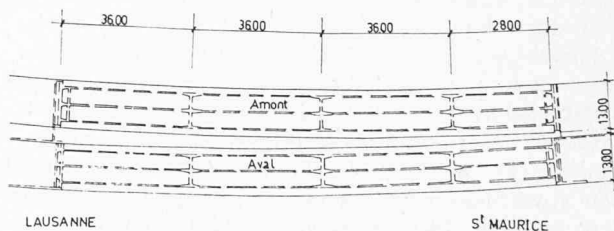


Fig. 2. — Plan de situation.

3. Fondations

Les sols de fondation rencontrés ont permis l'exécution de semelles simples sous les culées et palées. Le taux de travail admis est de 4 kg/cm^2 à l'arête dans le cas le plus défavorable de surcharge.

4. Tablier

Dans le but de simplifier les travaux de coffrage du tablier nous avons supprimé les entretoises en travée et les dalles de compression sur appui. Les poutres sont rectilignes et de hauteur constante. Seuls les bords de la dalle de chaussée sont courbes. Cette courbure d'environ 1000 m de rayon a été d'ailleurs négligée dans le calcul de tablier.

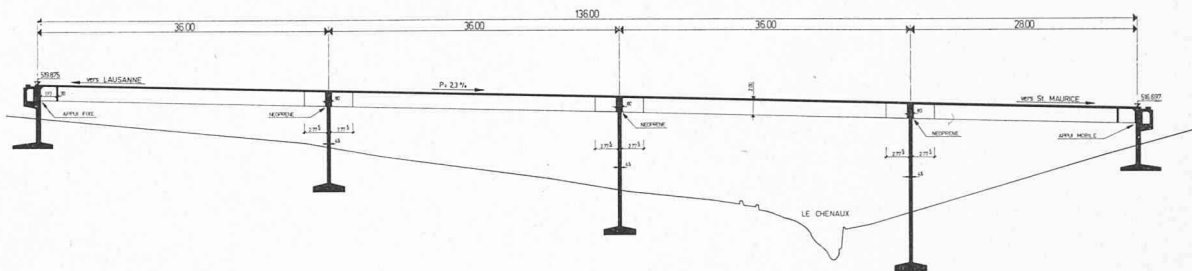


Fig. 3. — Coupe longitudinale du pont amont.

Des épanouissements faisant passer la largeur des poutres de 36 à 66 cm sur appuis remplacent les dalles de compression.

La section en travers du tablier se présente donc très simplement : trois poutres maîtresses rectilignes de hauteur constante et une dalle de 22 cm d'épaisseur sans goussets. Le rapport entre l'encorbellement du tablier, à l'extérieur des poutres de rive, et l'écartement entre poutres a été choisi de façon à équilibrer les moments positifs et négatifs transversaux dans la dalle.

Les palées sont élargies en tête par des consoles courtes reprenant directement les réactions des poutres de rive.

Le système statique est très simple, il s'agit d'une poutre continue sur appuis articulés et mobiles. Le point fixe se trouve sur la culée Lausanne, les appuis sur palées sont de simples plaques de Néoprène et l'appui mobile sur culée Villeneuve est constitué par du Néoprène et du Teflon pour garantir le glissement.

5. Statique

La difficulté principale du calcul statique est causée par l'absence d'entretoises en travée qui complique la détermination de la répartition transversale des charges entre les trois poutres maîtresses et qui nécessite le calcul exact des moments transversaux d'entretoisement dans la dalle par suite des dénivellations relatives des poutres.

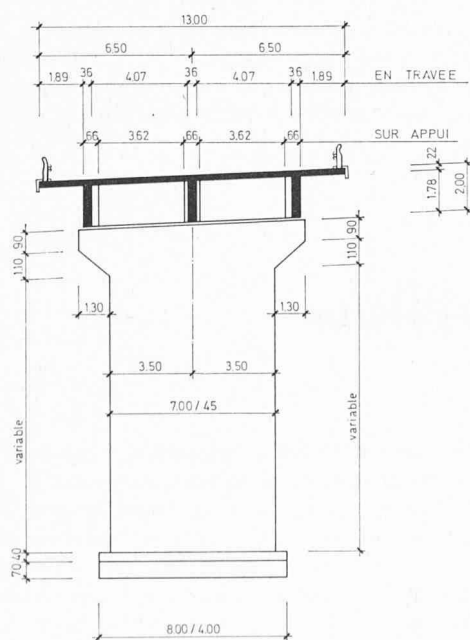


Fig. 4. — Coupe transversale.

Ces efforts ont été calculés d'une part par la méthode de Guyon-Massonnet et d'autre part par celle de Trost¹. Les deux méthodes conduisent à des résultats identiques pour la répartition transversale des charges sur les poutres, celle de Massonnet étant beaucoup plus rapide ; par contre les valeurs des moments transversaux dans la dalle sont obtenues avec une précision meilleure par la méthode de Trost.

Pour mettre en lumière l'effet de la suppression de l'entretoise, il est intéressant de comparer les lignes d'influence des réactions sur les poutres pour le tablier avec et sans entretoise médiane (fig. 5), ceci pour une charge concentrée au milieu de la portée de 36,00 m.

En plaçant les essieux des normes dans leurs positions les plus défavorables, on voit que la somme des réactions maxima sur les trois poutres est identique dans les deux cas. Si l'on ajoute l'effet du poids de l'entretoise (environ 8 tonnes) on voit que la solution sans entretoise est meilleur marché du point de vue des efforts de flexion longitudinaux dans les poutres et on économise en outre l'en-

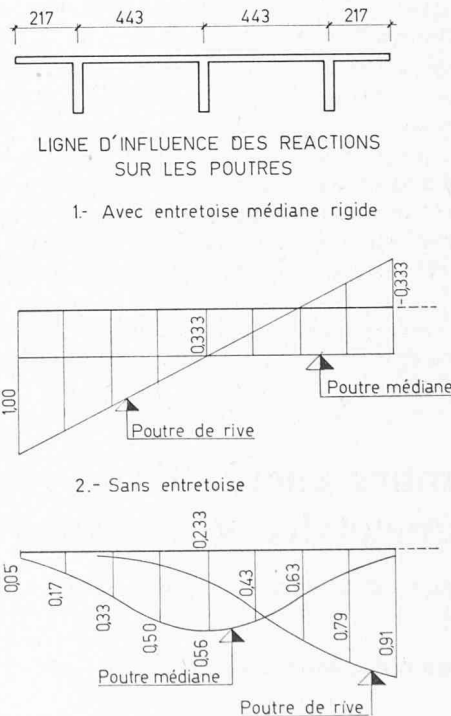


Fig. 5.

¹ H. TROST: *Lastverteilung bei Plattenbrücken*, Werner Verlag, 1961.

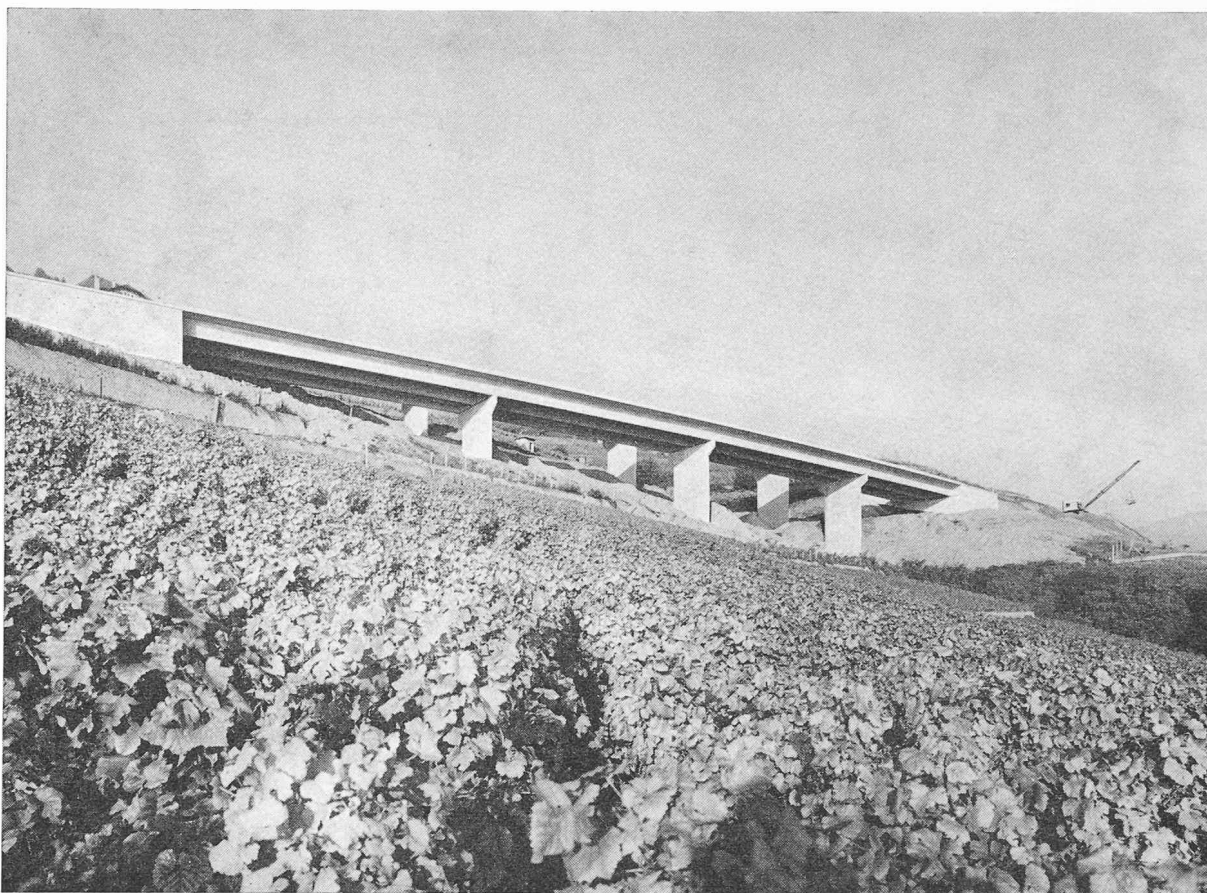


Fig. 6. — Les ponts du Chenaux.

(Photo Germond)

treoise elle-même. Par contre les moments transversaux dans la dalle sont majorés d'environ 10% par suite des efforts d'entretoisement.

Les poutres sont précontraintes chacune par quatre câbles dont les tensions initiales varient de 165 à 215 tonnes.

Le câblage est continu sur toute la longueur du pont. Un câble par poutre est interrompu et ancré au droit du troisième appui intermédiaire, la travée de 28 m comprenant ainsi trois câbles par poutre. La précontrainte initiale totale, sans surtension, est de 2480 tonnes sur l'appui extrême côté Lausanne et de 1880 tonnes à l'autre extrémité.

Nous avons vérifié les contraintes dans l'hypothèse de la précontrainte partielle au sens des nouvelles normes.

6. Exécution

Les travaux ont été exécutés par l'entreprise Zschokke S.A. Lausanne à la satisfaction générale.

La simplicité de forme du tablier a permis le bétonnage de la section complète en une fois sans difficultés.

Le coffrage des poutres et de la dalle a été aussi grandement facilité par l'absence d'entretoises médianes et de goussets à la dalle. L'offre de l'entreprise a été faite forfaitairement pour le tablier sur la base de quantités garanties par le bureau d'ingénieurs, ceci pour permettre la comparaison avec un contreprojet, en construction mixte, présenté par un des concurrents. La solution retenue, décrite ci-dessus, était d'environ 5 % meilleur marché sur le coût du tablier.

Les murs ancrés de la région du funiculaire Vevey-Chardonne-Mont-Pèlerin

par HENRI-B. DE CÉRENVILLE, ingénieur SIA

1. Pourquoi des murs ancrés?

Le tronçon de l'autoroute N 9 de Chexbres à Vevey comprend un nombre considérable de murs de soutènement dont la longueur totale dépasse 80 % de la distance entre ces deux localités. Il s'agit le plus souvent de murs en béton armé classiques en forme de T renversé.

Dans la région du funiculaire Vevey-Chardonne-Mont-Pèlerin (VCMP) cependant, du km 24.670 à l'aval de

Chardonne au km 26.470 à Nant sur Champ-de-Ban, les soutènements amont, d'une hauteur atteignant 11 m, ont dû être construits pour retenir des terrains constitués en grande partie par des roches calcaires, fortement litées et fissurées, en général marneuses ou avec intercalations marneuses, dont le pendage, dirigé vers l'aval, est compris en général entre 25° et 35°, parfois 45° ou plus.

Les angles de frottement des roches en question étant compris approximativement entre 20° et 25°, les excava-