

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 89 (1963)
Heft: 26: Autoroute Genève-Lausanne, fascicule no 2

Artikel: Pont sur le Boiron de Saint-Prex
Autor: Suter, René
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-66360>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 05.01.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

BULLETIN TECHNIQUE DE LA SUISSE ROMANDE

paraissant tous les 15 jours

ORGANE OFFICIEL

de la Société suisse des ingénieurs et des architectes
de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes (S.V.I.A.)
de la Section genevoise de la S.I.A.
de l'Association des anciens élèves de l'EPUL (Ecole polytechnique
de l'Université de Lausanne)
et des Groupes romands des anciens élèves de l'E.P.F. (Ecole
polytechnique fédérale de Zurich)

COMITÉ DE PATRONAGE

Président : E. Martin, arch. à Genève
Vice-président : E. d'Okolski, arch. à Lausanne
Secrétaire : S. Rieben, ing. à Genève

Membres :

Fribourg : H. Gicot, ing.; M. Waeber, arch.
Genève : G. Bovet, ing.; Cl. Groscurin, arch.; J.-C. Ott, ing.
Neuchâtel : J. Béguin, arch.; R. Guye, ing.
Valais : G. de Kalbermatten, ing.; D. Burgener, arch.
Vaud : A. Chevalley, ing.; A. Gardel, ing.;
M. Renaud, ing.; J.-P. Vouga, arch.

CONSEIL D'ADMINISTRATION

de la Société anonyme du « Bulletin technique »

Président : D. Bonnard, ing.

Membres : Ed. Bourquin, ing.; G. Bovet, ing.; M. Bridel; J. Favre,
arch.; A. Robert, ing.; J.-P. Stucky, ing.

Adresse : Avenue de la Gare 10, Lausanne

RÉDACTION

D. Bonnard, E. Schnitzler, S. Rieben, ingénieurs; M. Bevilacqua,
architecte
Rédaction et Editions de la S. A. du « Bulletin technique »
Tirés à part, renseignements
Avenue de Cour 27, Lausanne

ABONNEMENTS

1 an	Suisse	Fr. 34.—	Etranger	Fr. 38.—
Sociétaires	»	» 28.—	»	» 34.—
Prix du numéro	»	» 1.60		

Chèques postaux: « Bulletin technique de la Suisse romande »,
N° II 57 75, Lausanne

Adresser toutes communications concernant abonnement, vente au
numéro, changement d'adresse, expédition, etc., à : Imprimerie
La Concorde, Terreaux 29, Lausanne

ANNONCES

Tarif des annonces :

1/1 page	Fr. 350.—
1/2 »	» 180.—
1/4 »	» 93.—
1/8 »	» 46.—



Adresse : Annonces Suisses S. A.
Place Bel-Air 2. Tél. (021) 22 33 26. Lausanne et succursales

SOMMAIRE

Autoroute Genève-Lausanne : Pont sur le Boiron de Saint-Prex, par René Suter, ingénieur EPUL, Lausanne. — Le pont de la gare, à Morges, par R. Curchod et A. Perret-Gentil, ingénieurs EPUL, Lausanne. — Passage supérieur de La Gracieuse, par H. Monod, ingénieur EPUL-SIA, Prilly, et J. Guex, ingénieur, collaborateur. — L'échangeur de circulation d'Ecublens, par Jean Krähenbühl, ingénieur. — Passages supérieurs préfabriqués de l'autoroute Genève-Lausanne, par P.-E. Soutter, ingénieur diplômé, Soutter & Schalcher, Zurich. — Le pont de la route du Tir-Fédéral, par J.-Cl. Piguët et R. Hofer, ingénieurs SIA-EPUL, Lausanne. — L'organisation d'entreprise dans les grands chantiers d'autoroutes, par Werner Knobel, ingénieur. — Le revêtement en béton de l'autoroute Genève-Lausanne, par A. Vittoz et L. Cardinaux, ingénieurs EPUL-SIA. — Revêtements hydrocarbonés de l'autoroute Lausanne-Genève, par G. Wuhmann, ingénieur, Genève.
Aménagement du territoire et économie privée, par J.-P. Vouga, architecte de l'Etat.
Divers. — Nécrologie. — Bibliographie. — Société suisse des ingénieurs et des architectes. — Carnet des concours.
Documentation générale. — Documentation du bâtiment. — Nouveautés, informations diverses.

AUTOROUTE GENÈVE - LAUSANNE¹

PONT SUR LE BOIRON DE SAINT-PREX

par RENÉ SUTER, ingénieur EPUL, Lausanne

Introduction

L'autoroute Lausanne-Genève traverse le vallon du Boiron situé entre Morges et Saint-Prex par un tracé en courbe dont le rayon est de 8000 m. Le profil en long du terrain naturel au droit de l'axe de l'ouvrage est une dépression symétrique en forme de trapèze, sa hauteur par rapport au niveau de la chaussée étant de l'ordre de 26 m. L'étude du projet devait tenir compte, d'une part, du franchissement de chemins vicinaux voisinant les deux culées de l'ouvrage, et d'autre part elle était conditionnée par la nature géologique des versants de la vallée, qui sont des zones de glissements au droit du tracé de l'ouvrage. Le versant ouest de la

vallée est érodé à sa base par les eaux du Boiron, et sa masse est alimentée par des eaux d'infiltration du plateau supérieur. Le versant est accusé un glissement en voie de stabilisation, l'ancien lit de la rivière qui devait primitivement éroder ce versant est pratiquement remblayé d'alluvions.

Conception de l'ouvrage

Les sondages exécutés dans le fond de la vallée ont montré que les terrains de fondations étaient de bonne qualité et pouvaient supporter les charges de l'ouvrage par simple interposition de semelles ordinaires sous les piliers. Le taux de compression admissible étant de l'ordre de 2,5 kg/cm². Les zones de glissement rendaient impensable la construction d'un ouvrage nécessitant des appuis sur les versants de la vallée, sans risques

¹ Le 5 novembre 1960 notre périodique consacrait déjà un premier numéro spécial à cette importante voie de communication. Le présent fascicule y fait suite et d'autres articles paraîtront encore, notamment en ce qui concerne l'autoroute sur territoire genevois et l'autoroute de détournement de Lausanne. (Réd.)

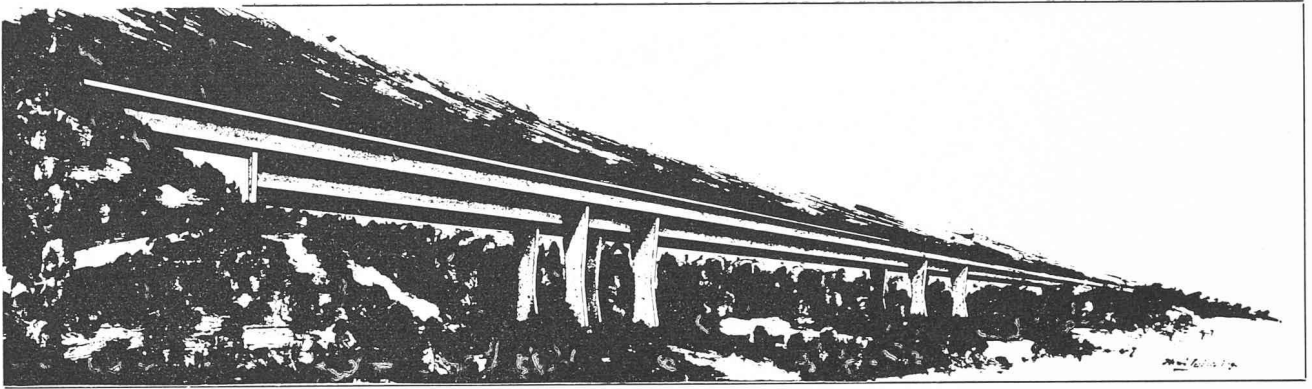


Fig. 1. — Perspective de l'ouvrage.

certaines de difficultés d'exécution des fondations, qui auraient eu pour effet une augmentation prohibitive du coût de construction.

Ainsi les portées de rives de l'ouvrage à projeter étaient pratiquement imposées et ne pouvaient être inférieures à 55 m environ. Le profil en long de la dépression et la stabilité des culées conditionnaient la longueur totale du pont, laquelle était de l'ordre de 210 m. Les conditions d'appuis et les limites de l'ouvrage étant ainsi déterminées, un pont à poutres continues en béton précontraint était tout à fait indiqué pour franchir une vallée plate.

Plusieurs avant-projets furent étudiés, compte tenu des caractéristiques géologiques, topographiques et géométriques imposées, ceci afin d'établir l'analyse détaillée des diverses conditions que l'ouvrage est appelé à satisfaire, ce qui permettait de fixer le choix de la conception la plus appropriée.

Le système continu classique à travées égales n'offrait pas l'avantage statique de réduire les moments sur appuis, et conduisait à des moments parasites importants. Il avait le désavantage esthétique d'axer sa symétrie sur une pile, les travées de rives étant imposées.

L'étude de solutions à travées centrales de portées inférieures à celles des travées de rives conduisait à des projets inélégants, lesquels ne pouvaient se justifier du point de vue statique.

La conception admise à cinq travées alternativement longues et brèves, respectivement de 56, 14, 70, 14, 56, soit au total 210 m, a l'avantage de réduire les moments

sur appuis, de diminuer les changements de courbures des câbles et de permettre pratiquement l'annulation des moments parasites par recherches de câbles concordants, tout en utilisant les excentricités maxima de la précontrainte.

Ce système se justifie tout spécialement pour la réalisation de poutres continues en béton précontraint et de hauteur constante.

Considérations esthétiques

L'autoroute, le paysage et le profil de la vallée ont des impératifs sur le choix du type du pont.

Or le système hyperstatique adopté permet de dessiner un ensemble s'harmonisant parfaitement avec le cadre imposé.

La hauteur constante du tablier allant mourir dans les talus de la chaussée ne fait que souligner mieux la prédominance de la route (fig. 1). La grande travée centrale laisse au site toute sa valeur composée d'une simple dépression symétrique et irrégulière ; et par la simplicité de ses lignes, l'ouvrage s'y intègre sans heurts (fig. 2).

L'accord, du point de vue statique et du point de vue esthétique, est tel qu'il permet d'une part de choisir des rapports de longueur entre travées donnant les surfaces des moments les mieux équilibrés, tout en observant les règles du nombre d'or, et d'autre part d'alléger les palées dans les zones de moments nuls, afin de leur donner plus d'élancement et de caractère (fig. 3).

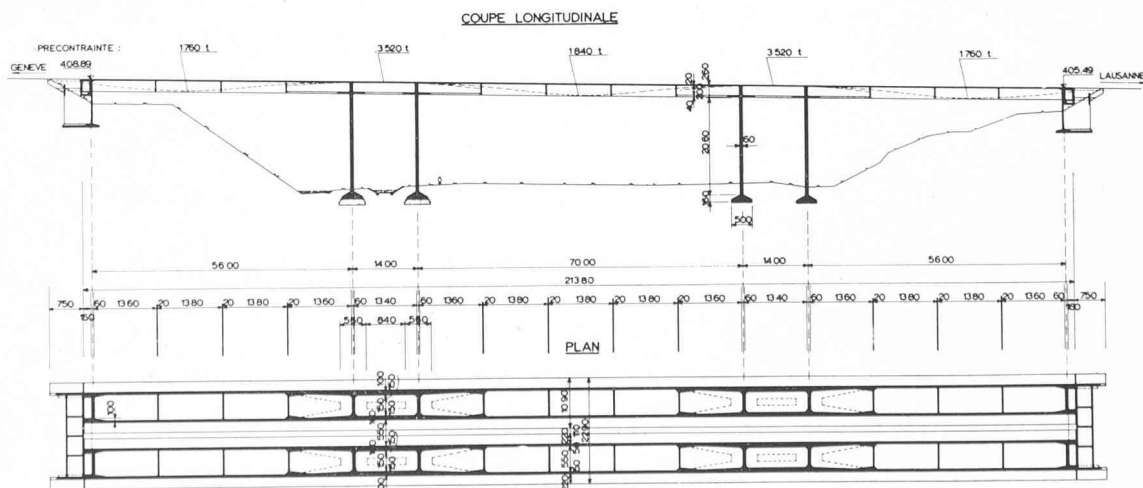


Fig. 2. Coupe longitudinale et plan du pont, avec schéma de la précontrainte d'une poutre.

Considérations statiques

Le tablier du pont est continu sur une longueur de 210 m ; il se compose de deux poutres à hauteur constante raidies entre elles par des entretoises (fig. 4). La disposition des piles jumelées (fig. 5), dont l'espacement est de l'ordre du cinquième de la travée centrale ou du quart des travées de rives, permet pratiquement l'égalisation des moments positifs d'une part et des moments négatifs d'autre part. Le système adopté compte cinq travées de 56, 14, 70, 14, 56 m (fig. 6).

Cette disposition des piles a l'avantage de permettre un câblage simple et peu sinueux. Les pertes par frottements y sont donc minimes, elles sont de l'ordre de 20 % à l'axe de l'ouvrage pour les câbles continus. L'étalement des moments négatifs permet pratiquement d'annuler les moments parasites. Ceci démontre l'avantage du système, puisque l'on sait que pour une conception traditionnelle les moments parasites sont de l'ordre de 30 % des moments maxima. Le calcul des moments parasites devant tenir compte des pertes et chutes de tension dans les câbles, il en résulte que la précision obtenue est limitée par les valeurs de frottement et de relaxation. Il y a donc lieu pour des poutres continues à hauteur constante de diminuer

au maximum les moments parasites, afin de réduire dans la même proportion les erreurs possibles.

L'étude de l'ouvrage en question démontre que pour un câblage judicieux permettant l'utilisation de toute l'excentricité, les moments parasites sont de 68 t.m. sur la pile 1 et de 213 t.m. sur la pile 2, alors que les moments maxima sont respectivement de 4336 t.m. et 4534 t.m. Les moments parasites représentent ainsi les 1,6 % et 4,7 % environ des moments sur appuis, le câblage étant ainsi pratiquement concordant. Chaque poutre maîtresse du pont nécessite les efforts de précontrainte suivants :

1770 t dans les travées extrêmes ;
1990 t dans les travées centrales ;
3540 t sur groupe de piles.

Les deux poutres maîtresses espacées de 6 m reportent les charges aux piles et culées par l'intermédiaire d'entretoises en consoles les reliant au droit des appuis (voir fig. 7). La liaison entre poutres maîtresses est réalisée par des entretoises intermédiaires distribuées à raison de trois dans les travées de rives et quatre dans la travée centrale, ceci permettant l'obtention de champs égaux sur toute la longueur de l'ouvrage (fig. 4).

La superstructure du tablier est solidaire des poutres maîtresses et des entretoises. Elle est constituée de panneaux rectangulaires de 14 m sur 6 m continus longitudinalement et se prolongeant latéralement par deux consoles de 2,15 m. Le raccourcissement du tablier sous les effets cumulés de la précontrainte, du retrait et du fluage, permet l'encastrement des piles dans le tablier. La faible rigidité des piles absorbe aisément les déformations imposées par les poutres maîtresses. Les appuis mobiles sont disposés au droit de chaque culée, pour permettre des déplacements symé-

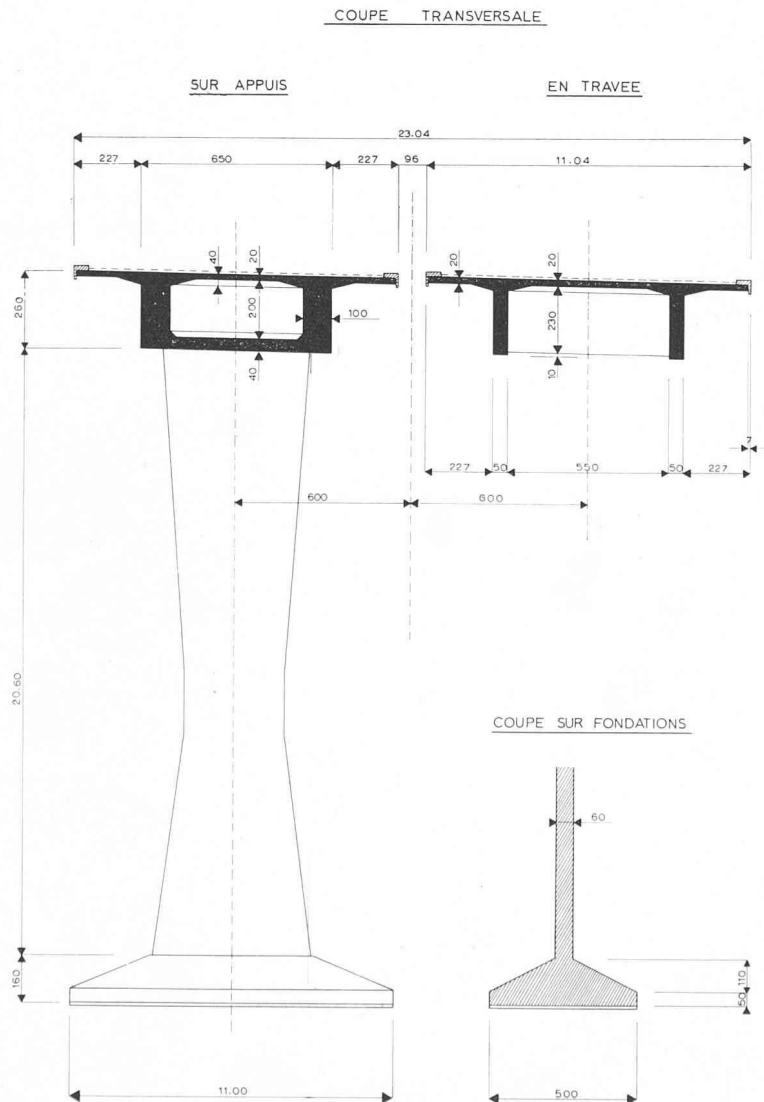


Fig. 3. — Coupe transversale du tablier, avec vue d'une palée, et coupe sur sa fondation.

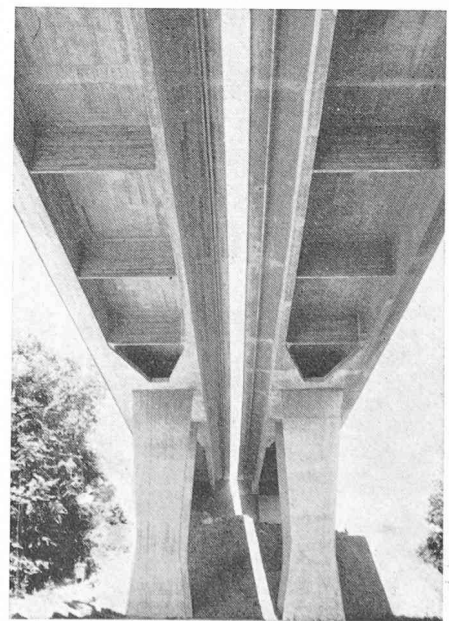


Fig. 4. — Photo de la structure du tablier à deux poutres maîtresses raidies par des entretoises.

triques (fig. 9). Ainsi les piles intermédiaires sont encastrées au tablier, alors que les culées supportent les poutres maîtresses par l'intermédiaire d'appuis mobiles en néoprène (fig. 9).

Construction de l'ouvrage

Le pont du Boiron de Saint-Prex se compose de deux ponts identiques, conception qui permet la réutilisation totale du cintre par simple ripage transversal, ceci après mise en tension du premier pont.

Au droit des appuis, les dalles de compression ont été conçues pour être bétonnées en même temps que le reste du tablier ; pour ce faire, on a aménagé des panneaux amovibles dans le coffrage de la dalle supérieure, ceux-ci étant remis en place après bétonnage de la dalle de compression.

Pour éviter les contraintes parasites au tablier, dues à l'échauffement de la surface des trottoirs, on a constitué pour ceux-ci des éléments préfabriqués, lesquels ont été posés au mortier sur les porte-à-faux. Cette solution a l'avantage de permettre un réglage précis des trottoirs sur toute la longueur du pont.

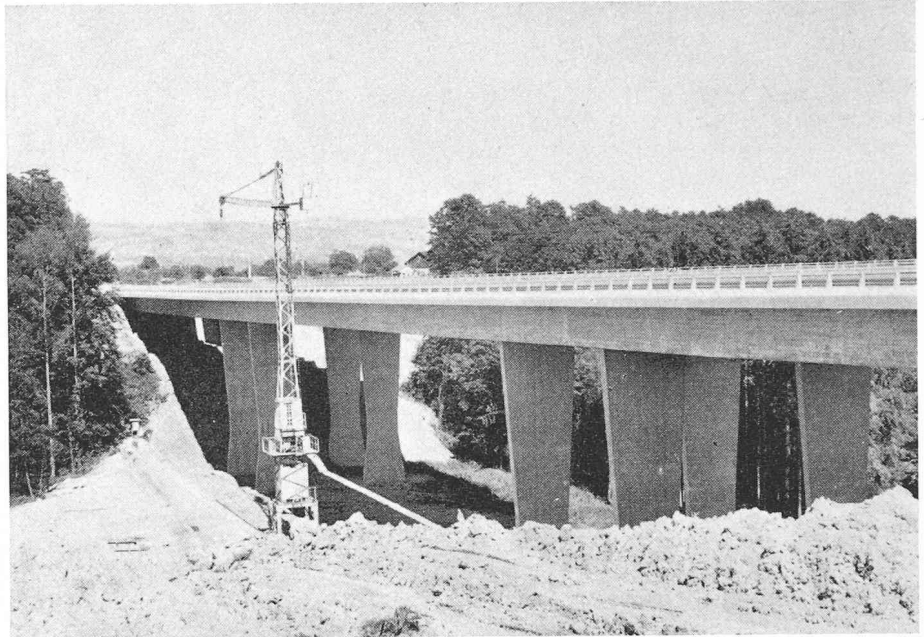


Fig. 6. — Photo de l'ouvrage en fin d'exécution.



Fig. 5. — Photo d'un groupe de piles jumelées.

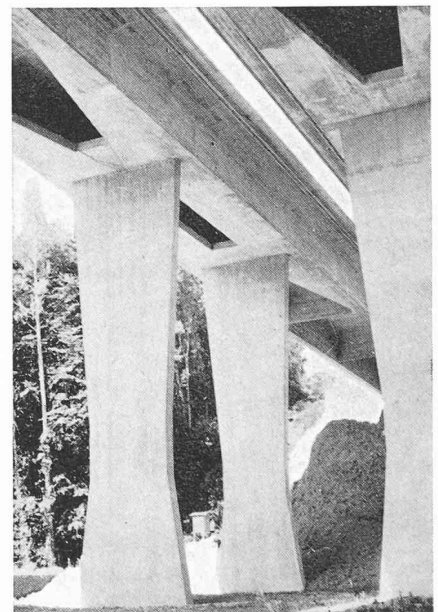


Fig. 7.
Détail des
dalles de
compression.

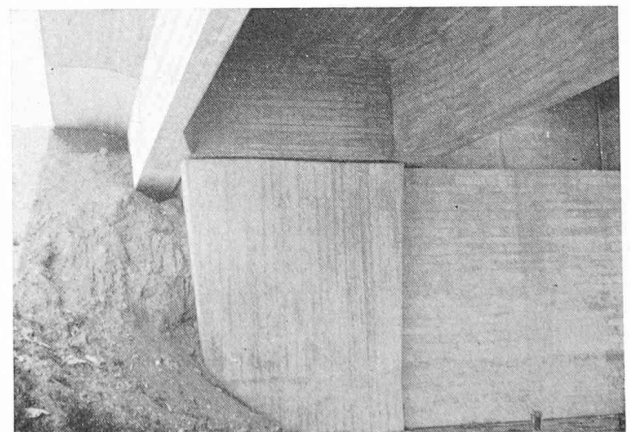


Fig. 9. — Photo d'une culée avec appui du tablier.

PLAN DE CULEE

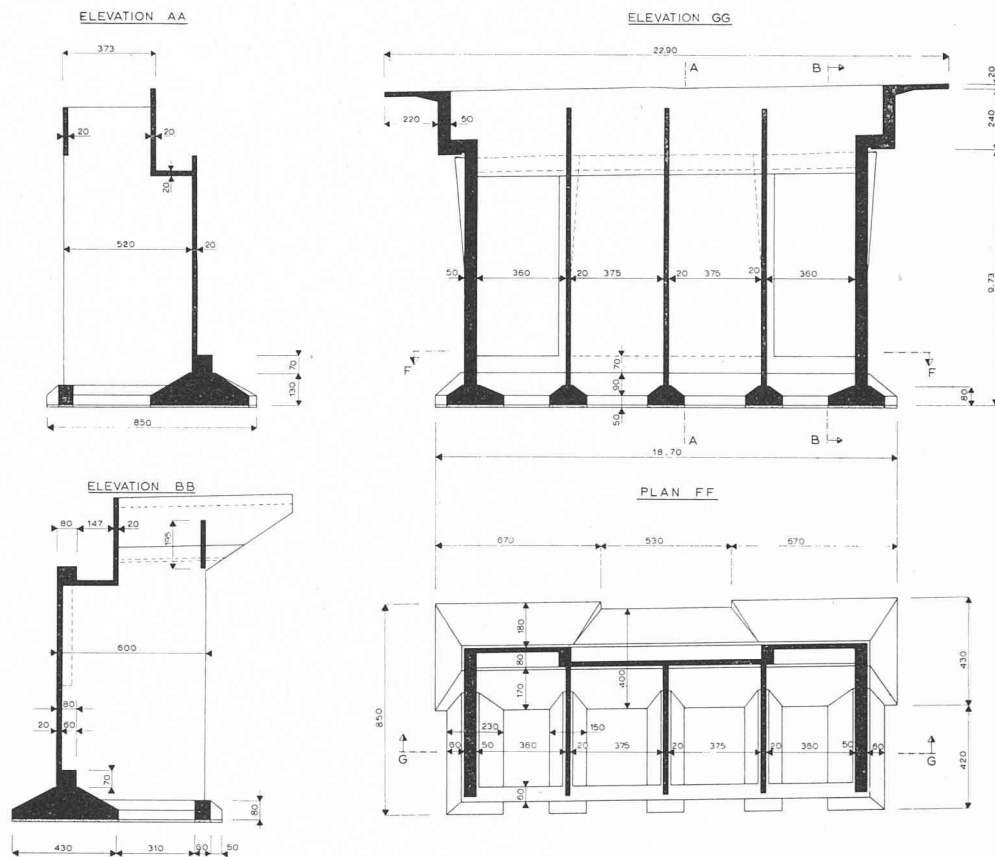


Fig. 8. — Plan et coupes des culées.

L'exécution de l'ouvrage par l'entreprise Dentan frères, à Lausanne, a débuté en octobre 1961 et s'est terminée à fin 1962, à notre entière satisfaction.

Conclusion

Le système décrit permet de réaliser un tablier de

2,60 m de hauteur totale, son élancement étant le $\frac{1}{27}$ de la portée centrale.

Les proportions de l'ensemble, ainsi que la hauteur du tablier, donnent à l'ouvrage un caractère sobre et élancé qui s'harmonise et s'intègre parfaitement dans le paysage.

LE PONT DE LA GARE, A MORGES

par R. CURCHOD et A. PERRET-GENTIL, ingénieurs EPUL, Lausanne

Situation

L'autoroute Genève-Lausanne franchit le vallon de la Morges parallèlement aux voies des CFF, à proximité de la gare de Morges. Le projet devait tenir compte, en outre, du franchissement du carrefour des avenues Marcelin et Warnery et d'un chemin d'accès aux immeubles situés entre les voies et l'autoroute du côté Genève, de la déviation du chemin de Saint-Roch devant la culée Lausanne, ainsi que du désir de la Ville de Morges de réserver le terrain sous la travée extrême côté Lausanne à la construction éventuelle de dépôts pour les Services industriels et d'une station de relèvement des eaux usées.

Ces conditions imposaient la construction d'un ouvrage de 110,50 m de longueur, en trois portées de

35,00 + 39,00 + 35,00 m. A cet endroit, l'autoroute est en alignement, sa pente longitudinale est de 0,75 % (fig. 1).

L'ouvrage est composé de deux ponts parallèles indépendants, construits successivement, ce qui permet la réutilisation de l'échafaudage et des coffrages (fig. 2).

Conception de l'ouvrage

Les sondages ont montré que la molasse existait sur toute la longueur du pont à des profondeurs variant entre 8,00 m (culée Lausanne) et 5,00 m (culée Genève).

Il était nécessaire, pour un pont situé en ville, de rechercher une certaine symétrie dans les portées. D'autre part, les conditions topographiques et le respect