Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 86 (1960)
Heft: 23

Artikel: Pont sur l'asse de l'autoroute Genève-Lausanne
Autor: Suter, René
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-64514

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: 16.03.2025

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

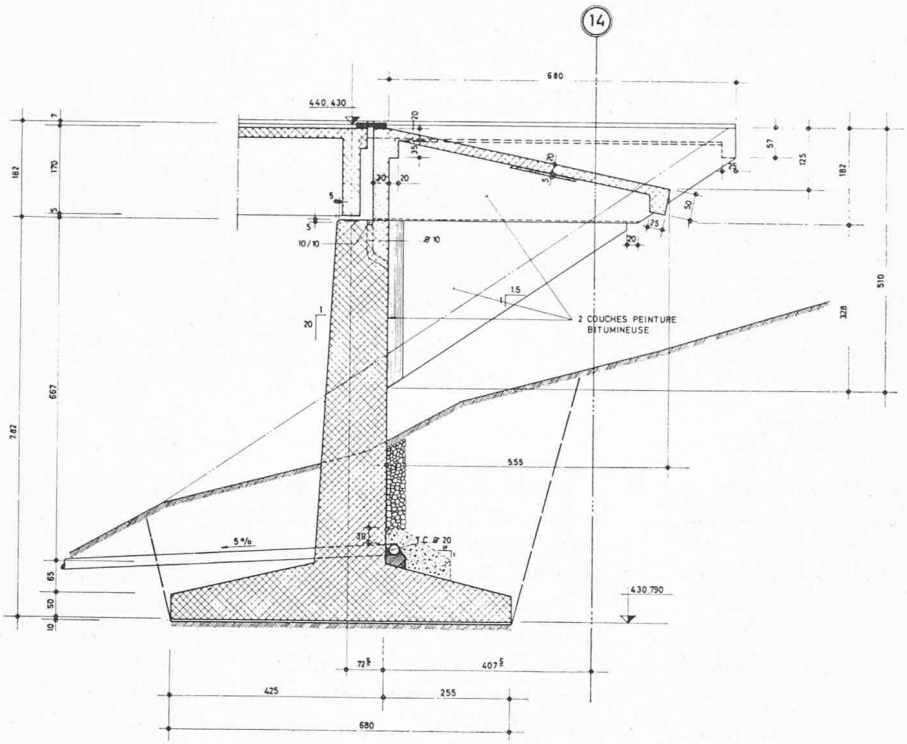

Fig. 3. — Coupe d'une culée.

maîtresses espacées de 4 m entre axes. Les poutres maîtresses ont 30 cm de largeur et 1,70 m de hauteur totale. La précontrainte est de 780 t par poutre (4 câbles de 144 t et deux câbles de 105 t), appliquée aux deux extrémités à la fois.

Les entretoises sur appuis intermédiaires sont également précontraintes par six câbles de 105 t. Leur section est de 0,65×1,70 m.

Les entretoises entre appuis sont espacées de 7-8 m ; elles ont 30 cm de largeur, et sont en béton armé, comme les entretoises aux appuis extrêmes.

Aux appuis intermédiaires, la section est fermée en caisson. La dalle de compression de 12 cm d'épaisseur s'étend de part et d'autre des appuis jusqu'à l'entretoise la plus rapprochée. Cette dalle, qui n'est pas évidée, a requis une étude approfondie pour déterminer la répartition des efforts au changement brusque de section.

Les appuis sur les culées seront métalliques, à rouleau, côté Lausanne, fixes côté Genève. Pour rétablir la symétrie de l'enveloppe des moments par rapport à l'axe du pont après le raccourcissement unilatéral dû à la précontrainte, il est prévu de déplacer tout le pont de 5,3 cm après la mise en tension des câbles.

Le calcul complet de répartition des charges entre les poutres maîtresses et les entretoises a montré que le système est pratiquement infiniment rigide ; autrement dit, les trois poutres maîtresses seront armées de la même manière.

Divers

Les joints entre le pont et les culées sont métalliques du genre peigne. Le mouvement possible est de plus ou moins 4,5 cm à l'appui mobile. Un petit peigne a aussi été prévu à l'appui fixe pour éviter des secousses lors du passage des véhicules sur le joint.

Coût des travaux

La soumission fait ressortir le coût du pont à 345 fr. le m², installations comprises, sans honoraires.

Conclusion

L'ouvrage ne présente pas de problème extraordinaire. On peut seulement dire que la longueur de 150 m construite sans joint paraît être un maximum au-delà duquel les complications provenant des déformations longitudinales — de la précontrainte en particulier — deviendraient trop importantes.

PONT SUR L'ASSE DE L'AUTOROUTE GENÈVE-LAUSANNE

par RENÉ SUTER, ingénieur EPUL, Lausanne

Introduction

Le tracé de l'autoroute Genève-Lausanne traverse le vallon de l'Asse à environ 4 km au nord de Nyon, soit précisément au droit de la jonction de la route cantonale 19 Nyon - Saint-Cergue et de la route cantonale 17. Il accuse à cet endroit une courbe en arc de cercle de 6000 m de rayon. Le profil en long du terrain naturel au droit de l'axe de l'ouvrage à construire est une dépression dissymétrique dont la profondeur varie de 6 à 17 m par rapport au niveau de la future chaussée. L'étude du projet devait tenir compte du franchissement simultané du carrefour des routes cantonales côté Genève, du vallon de l'Asse et d'un chemin vicinal côté Lausanne. Ceci imposait, compte tenu des limites réglementaires de visibilité, un ouvrage d'une longueur minimum de 160 m entre culées.

Conception de l'ouvrage

L'examen géotechnique a révélé l'homogénéité des sols de fondation sur toute la longueur de l'ouvrage, sols très compacts constitués de glaises sableuses et argileuses avec teneur variable en gravier roulé, permettant des taux de compression admissibles de l'ordre de 3 kg/cm². Aussi, le choix de la distribution des piles et des culées n'est pas dicté par une question de fondation, mais par une question de gabarit à laisser aux routes inférieures d'une part, et par la situation du lit de l'Asse d'autre part.

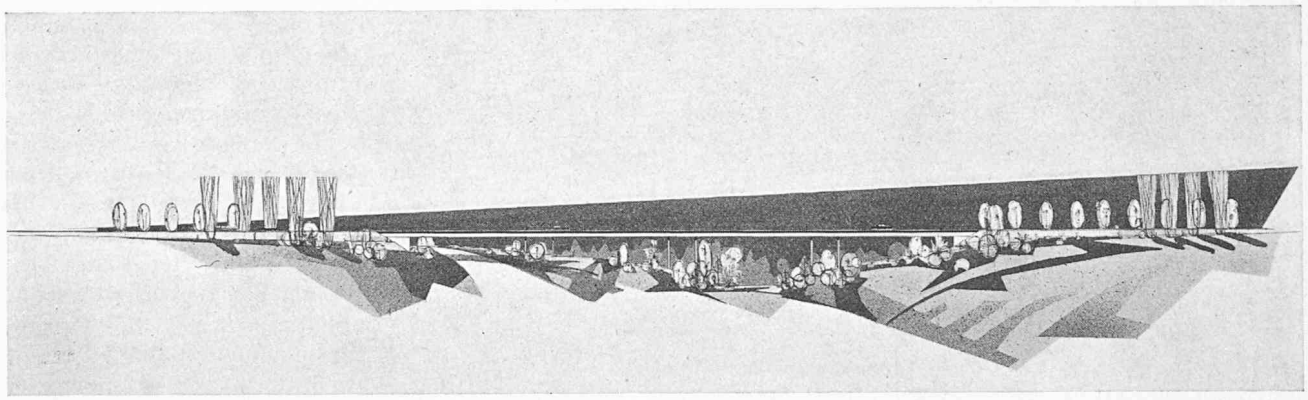

Fig. 1. — Vue sud du pont.

Compte tenu des caractéristiques géométriques et topographiques imposées, et eu égard aux voies de circulation inférieures, plusieurs avant-projets furent étudiés afin de permettre une critique judicieuse des différents systèmes de construction envisagés.

Un examen approfondi basé sur des critères d'esthétique, de statique, de construction et d'économie a permis d'opter pour un type de pont en béton précontraint de hauteur constante.

Esthétique de l'ouvrage

L'autoroute suggère le mouvement et la prédominance de la route sur le pont ; celui-ci doit être simple et souligner harmonieusement le mouvement de celle-là sans prendre l'apparence d'un monument indépendant. D'ailleurs le site comportant une dépression dissymétrique irrégulière et un carrefour banal à l'une des extrémités, le type courant d'ouvrage, où l'accent est mis sur la symétrie et l'impression de repos, s'y trouverait mal encadré pour prétendre au caractère de monument valable en lui-même. Le site commande donc lui aussi l'intégration du pont à la route et la poutre de hauteur constante souligne mieux que toute autre le mouvement et la vitesse. (Voir fig. 1.) L'espacement régulier des piles aurait conduit à une monotonie insupportable, alors que la succession de travées longues et brèves communique un rythme et un mouvement à la route elle-même. Du reste, on peut vérifier qu'aucune trame régulière des ouvertures n'épouse la longueur fixée du pont sans conduire à des piles trop voisines du cours d'eau, ou à des travées excessivement longues ou petites. Afin de mieux souligner la dominante horizontale de l'autoroute et de ne pas interrompre son mouvement, les murs d'ailes des culées sont situés dans le même alignement que les piles et leur partie supérieure continue le profil du tablier jusqu'au terrain. (Voir fig. 2.)

Statique de l'ouvrage

Destiné à livrer passage aux véhicules par deux voies de trafic séparées, l'ouvrage a été conçu pour être exécuté en deux parties n'ayant aucune liaison entre elles

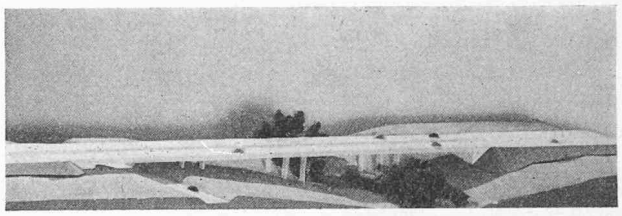

Fig. 2. — Photo de la maquette du pont.

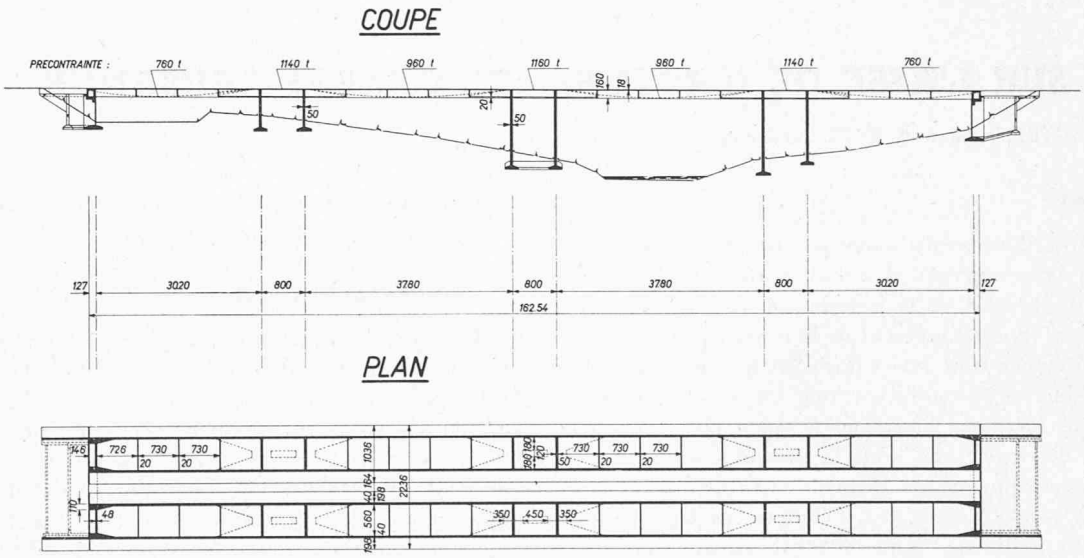

Fig. 3. — Coupe longitudinale et plan du pont, avec schéma de la précontrainte d'une poutre.

excepté les culées. Il se compose pratiquement de deux ponts parallèles. Vu les qualités du sol de fondation, le tablier de chaque pont est continu sur une longueur totale de 162 m. Cependant il est connu que le rendement des câbles de précontrainte ne peut jamais être optimum pour des systèmes continus classiques, ceci du fait de l'allure de la ligne enveloppe des moments fléchissants. Le système adopté comporte sept travées de 30,20 - 8 - 37,80 - 8 - 37,80 - 8 - 30,20 m (fig. 3). Cette conception de travées inégales, alternativement longues et petites, se justifie particulièrement pour des poutres continues de hauteur constante en béton précontraint. Le système a l'avantage de réduire considérablement les moments maxima absolus sur appuis tout en étalant l'enveloppe des moments négatifs. D'autre part, il permet la pleine utilisation des excentricités maxima des câbles en travées et sur appuis. Afin de rendre plus aisée la recherche des dimensions optima de travées, une méthode analytique a été mise au point pour le calcul des moments parasitaires de précontrainte. Le système choisi nécessite pour chaque poutre maîtresse du pont les efforts de précontrainte suivants :

760 t dans les travées extrêmes ;
960 t dans les travées centrales ;
1140 t sur les groupes de piles extrêmes ;
1160 t sur le groupe de pile central.
(Voir figure 3.)

Deux poutres maîtresses espacées de 6 m reportent les charges aux piles par l'intermédiaire d'entretoises en console précontrainte les reliant au droit des appuis. (Voir fig. 4.)

La liaison entre poutres maîtresses est d'autre part assurée par des entretoises intermédiaires en béton armé distribuées à raison de trois dans les travées de 30,20 m et quatre dans les travées de 37,80 m.

La superstructure du tablier est solidaire des poutres maîtresses et des entretoises. Elle est constituée d'une dalle à panneaux croisés de 7,50 m sur 6 m, continue longitudinalement et se prolongeant latéralement par deux consoles de 2,06 m.

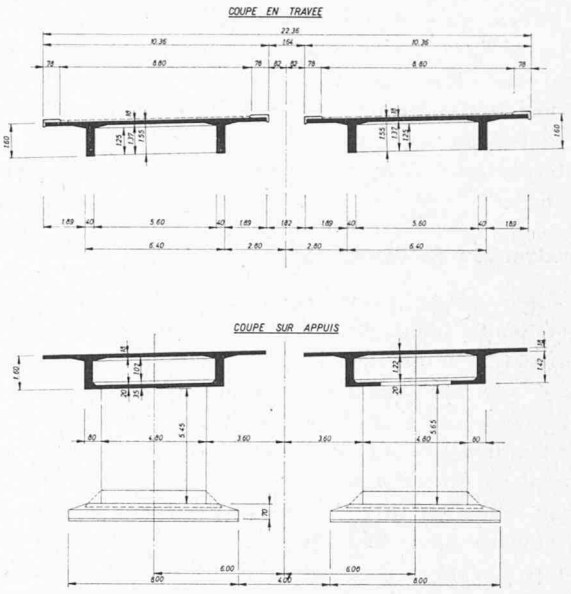

Fig. 4. — Coupes transversales du pont.

Le raccourcissement du tablier sous les effets cumulés de la précontrainte, du retrait et du fluage, infligeant aux piles extrêmes des moments trop importants, il a été jugé nécessaire de doter la base de chaque pile d'une articulation plastique temporaire. Une fois la précontrainte exercée, les barres d'attente sur le pourtour de l'articulation sont enrobées afin de réaliser l'encastrement de la pile à sa fondation. (Voir fig. 5.)

Les piles du groupe central devaient, elles, au contraire, offrir une rigidité suffisante afin que les déplacements décrits s'effectuent symétriquement. A cet effet, leurs fondations ont été jumelées par des poutres de rigidité.

Le profil de la vallée imposait, côté Genève, des piles de hauteur très faible pratiquement égale au tiers de la hauteur des autres piles. De ce fait leur rigidité était

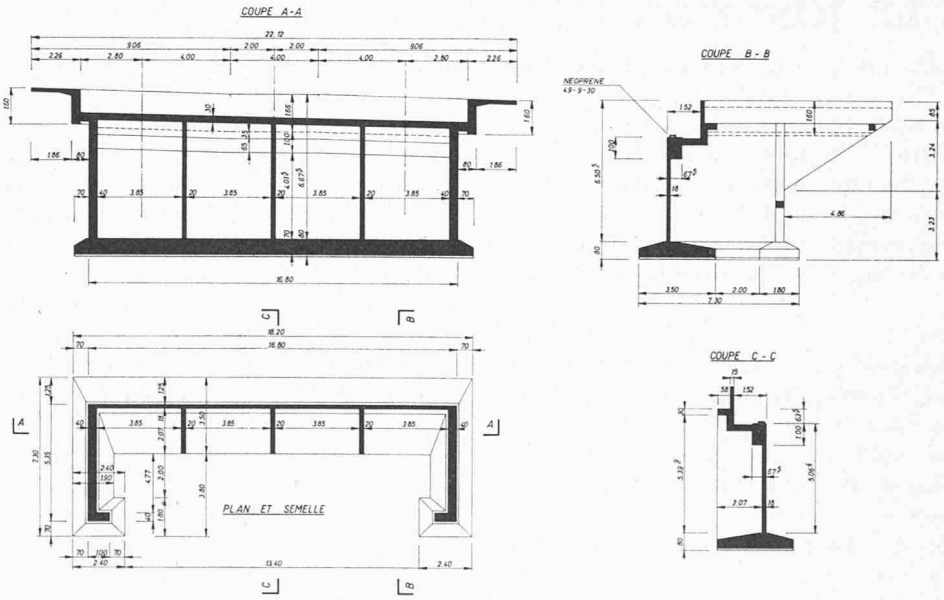

Fig. 6. — Coupes des culées.

augmentée et leur section n'était pas compatible avec les efforts qu'elles absorbaient. Cette section a donc été dédoublée afin d'égaler leur rigidité à celles des piles côté Lausanne.

Ainsi toutes les piles intermédiaires sont encastrées au tablier, alors que les culées supportent le tablier par l'intermédiaire d'appuis mobiles en néoprène. (Voir fig. 6.)

Construction de l'ouvrage

Comme nous l'avons vu, l'ouvrage se compose de deux ponts identiques. Cette conception permet la réutilisation totale des cintres par simple ripage transversal, ceci après mise en tension du premier pont. Il y a cependant lieu de réajuster les coffrages en les diminuant légèrement dans le sens de la longueur, car le pont est en courbe.

Les dalles de compression au droit des appuis ont été conçues pour être bétonnées en même temps que le reste du tablier. A cet effet, on aménage des panneaux amovibles dans le coffrage de la dalle supérieure, ces derniers étant remis en place après bétonnage de la dalle de compression.

Pour éviter au tablier les contraintes parasitaires dues à l'échauffement de la surface des trottoirs, ceux-ci sont constitués d'éléments préfabriqués posés au mortier sur les porte-à-faux. Cette solution a d'autre part l'avantage de permettre le réglage du tablier sur toute sa largeur.

Economie de l'ouvrage

Le système décrit permet la réalisation d'un tablier de 1,60 m de hauteur totale, soit environ 1/24 de la portée des poutres centrales. Il comprend deux poutres de 40 cm de largeur et une dalle de 18 cm d'épaisseur reliée par des goussets aux poutres et entretoises.

La construction de l'ouvrage nécessite la mise en place de :

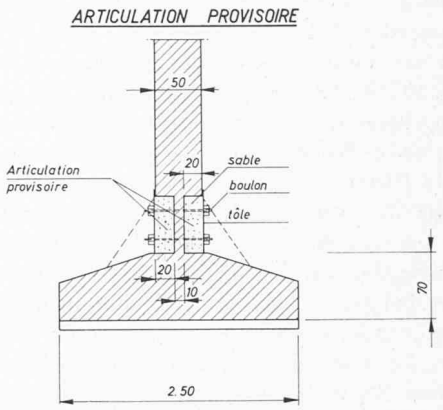

Fig. 5. Articulation plastique des piles extrêmes.

1900 m³ de béton ;
200 t d'acier ;
52 t de câbles de précontrainte dans
8400 m² de coffrages appropriés.

Le coût présumé de l'ouvrage est d'environ 300 fr. le m², y compris piles et culées. Il ressort de cette évaluation que le système est économique et judicieux.

Conclusion

Concevoir un ouvrage suppose deux opérations tantôt simultanées tantôt consécutives : le sentiment et le choix.

Dans le cas particulier d'un ouvrage public, il faut donner plus de poids au choix objectif plus scientifique, qu'au sentiment subjectif variant avec le goût de chacun.

Projeter un pont implique toujours de longues études imaginatives, où le calcul et le dessin viennent vérifier le bien-fondé des systèmes envisagés. Toutefois, pensons que résistance des matériaux n'implique pas nécessairement : simplicité, harmonie, grandeur. Aussi l'exécution ne sera satisfaisante que si l'ouvrage est sincère et bien dessiné.

PONT DE LA JONCTION DE NYON

Ingénieur : G. ROUBAKINE. — Collaborateur : CL. MONOD, ing.

La route cantonale nº 16 bis, de Nyon à Saint-Cergue, nouveau tracé partiel de la route cantonale nº 16, est appelée à devenir plus tard une route principale, et fera partie de l'artère européenne E 45 reliant Genève à Paris. La route cantonale 16 bis franchit l'autoroute sur un pont qui sera également utilisé pour la jonction de Nyon.

Ce pont a été prévu pour le passage de la future route principale : il supporte deux voies de circulation de 7 m de largeur chacune, séparées par une banquette centrale de 1 m. Avec les deux trottoirs en encorbellement de 1,70 m, la largeur totale de l'ouvrage atteint 18,40 m.

En plan, les axes de la route cantonale 16 bis et de l'autoroute forment un angle de 68º, imposant à l'ouvrage un biais accusé. Le profil en long présente au droit du pont un raccordement en arc de cercle de 5000 m de rayon, reliant les deux rampes d'accès, entièrement en remblai.

Le type de pont choisi est constitué par une dalle pleine, en béton précontraint, continue, à trois travées, sur appuis triangulés formés à chaque extrémité par quatre piliers inclinés en béton armé et quatre tirants en béton précontraint. L'ensemble repose sur deux semelles continues.

La portée théorique biaise de l'ouvrage, entre axes des semelles, est de 33,64 m, les portées théoriques de la dalle du tablier sont de 9,83 m pour les travées latérales et de 28,47 m pour la travée centrale. La longueur totale biaise du tablier est de 50,26 m. Son épaisseur brute est de 60 cm, ce qui représente le $^1/_{48}$ de la plus grande portée.

Comparé au pont-poutres, le pont-dalle présente l'avantage d'une excellente répartition des charges concentrées. Il en résulte que lorsque sa largeur est importante par rapport à sa portée, son coût n'est guère plus élevé que celui d'un pont-poutres.