

Les ponts des Curnilles

Autor(en): **Panchaud, F. / Indermauer, W.**

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: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-71258>

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.

mort (travaux de finitions). Dans un tel système la courbure en plan de l'ouvrage et les divers stades de montage compliquent considérablement les calculs statiques. L'absence de normes SIA valables pour l'acier 52 et le caractère forfaitaire de la variante d'exécution n'étaient pas non plus pour faciliter le problème. Pour justifier le dimensionnement quant aux contraintes critiques, il fallut faire appel aux théories plastiques de Basler qui sont parfois controversées. L'application de ces théories à cet ouvrage fut soumise par nous au professeur Dubas de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich. Nous avons également utilisé les méthodes du professeur Dubas pour l'évaluation de la résistance à la torsion de l'ouvrage mixte.

Dans le sens transversal, la dalle d'épaisseur variable repose sur les deux poutres maîtresses métalliques. La dalle était préfabriquée d'une pièce sur toute la largeur de l'ouvrage et sur une longueur moyenne de 1,76 m. La continuité longitudinale est réalisée par le bétonnage sur

place d'un joint où se croisent des attentes en forme de boucles. Le type de joint a été choisi d'après des essais réalisés au LFEM, qui nous ont été communiqués par le Bureau des autoroutes. Quelques dispositions constructives ont été prises pour en améliorer la résistance à la fissuration.

La majorité des dalles a été exécutée en préfabrication foraine. Un dispositif d'étuvage monté par le Consortium à l'abri d'une halle provisoire, a permis de réduire au minimum les temps de décoffrage et d'accélérer la cadence de fabrication.

Une telle construction exige une très grande précision de travail lors du ferrailage déjà. Les retouches à exécuter, peu nombreuses ici, s'avèrent assez délicates. La présence d'une bordure préfabriquée allège beaucoup les difficultés de la mise en place.

La réalisation de cet ouvrage peu courant a posé des problèmes intéressants et s'est révélée riche d'enseignements.

Les ponts des Curnilles

par F. PANCHAUD, professeur, et W. INDERMAUR, ingénieur EPFL

1. Situation

Aux Curnilles, lieu situé entre les communes de Chexbres et de Chardonne, le tracé de l'autoroute se développe à flanc de coteau, quelque peu en contrebas de la route cantonale n° 763 de Chexbres à Chardonne. Le terrain est constitué par des matériaux morainiques, diversifiés, de qualité médiocre, reposant sur des bancs de molasse et de

marnes dures, dont le toit est tourmenté. Entre les km 22,520 et 22,930, le versant s'infléchit localement, de sorte que le tracé impose la construction de deux ponts parallèles, prolongés de part et d'autre par des tronçons remblayés derrière d'importants murs de soutènement. La disposition géométrique de ces ponts est relativement compliquée, car le tracé en plan de l'autoroute suit un S dont le point d'inflexion est situé au milieu du pont aval.

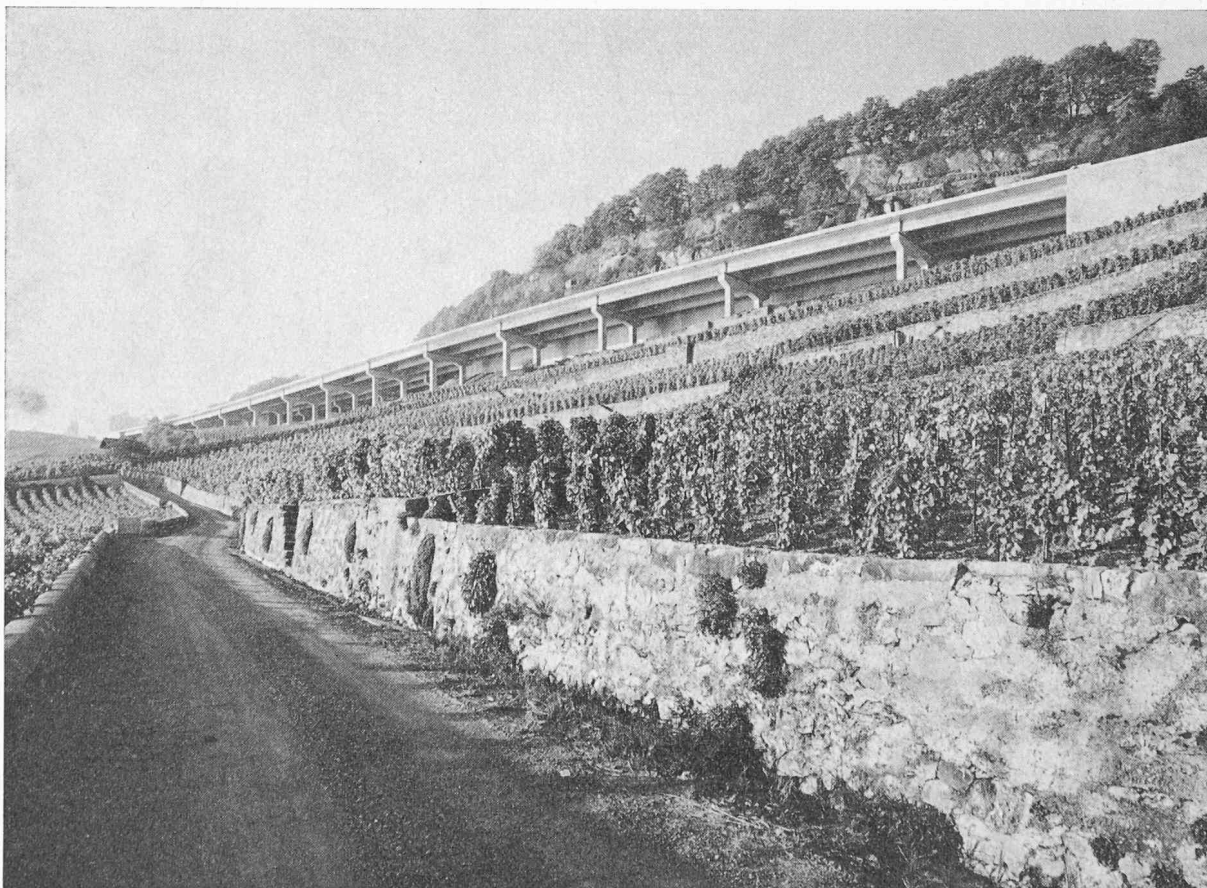


Fig. 1. — Vue aval du pont.

2. Description des deux ponts

Le pont *aval* est un pont-poutre, d'une longueur de 326 m, constitué par douze travées de 24 mètres et par deux travées de rive de 19 mètres chacune. Articulé au droit des

trois palées centrales, le pont repose sur appuis glissants au droit des autres palées et des culées extrêmes. A l'est et à l'ouest, le pont est prolongé par des murs de soutènement, d'une longueur respective de 77,00 m et 23,00 m, et d'une hauteur maximum de 8,90 m.

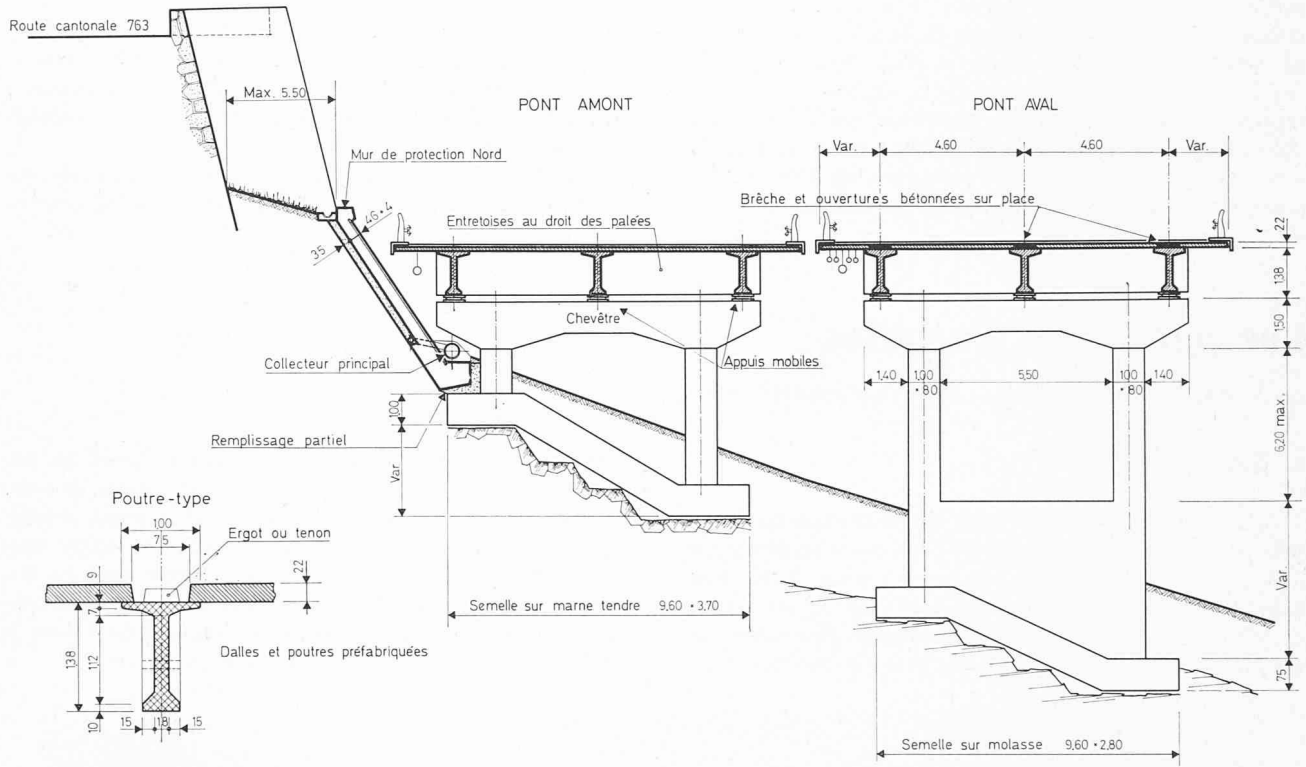


Fig. 2. — Coupe transversale des ouvrages.

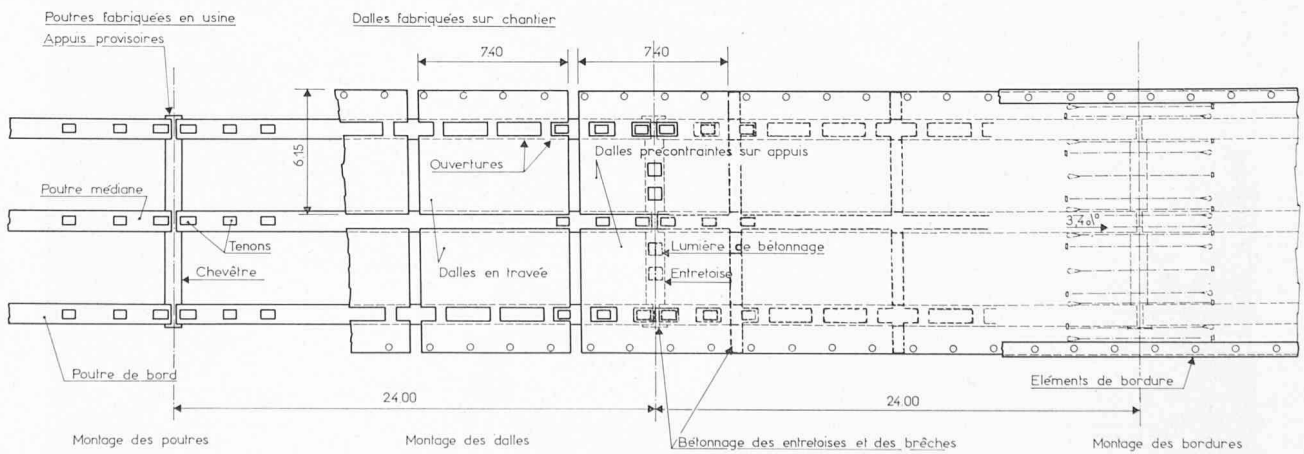


Fig. 3. — Schéma d'exécution du tablier.

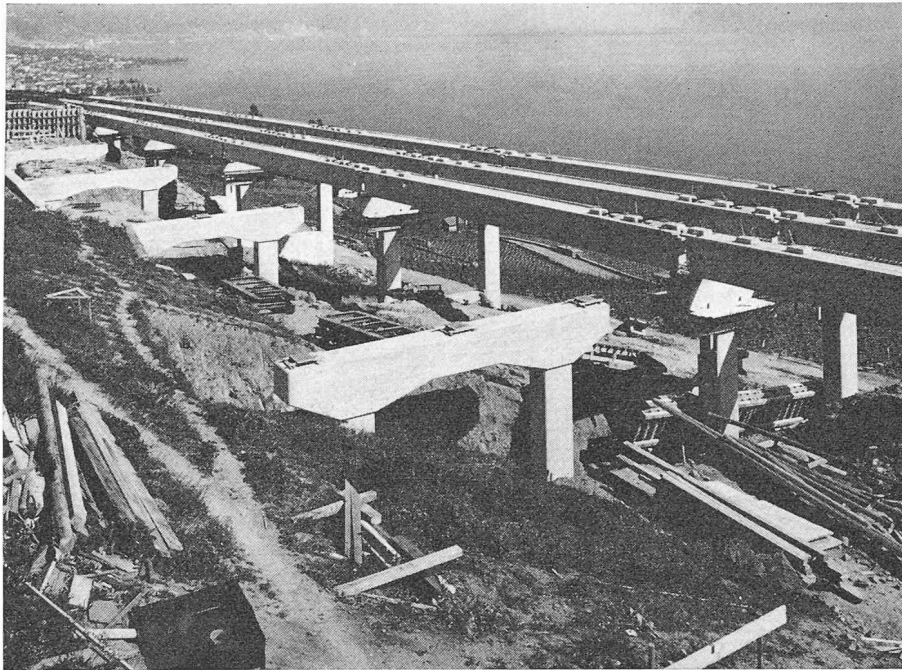


Fig. 4.— Montage du pont aval.

Le *pont amont*, situé au même niveau que le pont aval, a une longueur de 110 m et se compose de trois travées de 24 m et de deux travées de rive de 19 m chacune. Son point fixe se trouve sur la palée centrale. A l'est et à l'ouest, le pont est prolongé par deux murs de soutènement, d'une longueur respective de 129 m et de 96 m, et d'une hauteur maximum de 7,60 m.

Pour assurer la stabilité de la route cantonale existante, là où la proximité de l'autoroute a nécessité la réalisation de talus très inclinés, ces derniers ont été revêtus par un mur de protection rigide, incliné de 2 : 3 par rapport à la verticale. Ce revêtement se compose d'une couche de béton poreux, de 35 cm, de la couche résistante en CP 300 armé, de 46 cm, et d'un parement en plaques préfabriquées de 4 cm d'épaisseur.

Lors des études, en dépit d'un grand nombre de travées, après une étude générale, on a renoncé à prévoir un ouvrage préfabriqué à cause de la géométrie compliquée des ponts, conduisant à des éléments trop différents. La faible hauteur moyenne des 17 palées ne permettait pas une exécution économiquement intéressante. Le projet prévoyait donc un tablier bétonné sur place, constitué par trois poutres maîtresses précontraintes, supportant une dalle d'une épaisseur moyenne de 20 cm.

Profitant de l'autorisation inscrite dans le cahier des charges de la soumission, et forte de l'expérience acquise lors des études des viaducs de la plaine du Rhône, l'entreprise Losinger & Co SA, soumissionnaire, conseillée par le Bureau d'ingénieurs Bernardi, de Zurich, a remis une offre-variante, qui s'est révélée financièrement intéressante, avec un tablier exécuté par éléments préfabriqués, les uns en usine et les autres sur place.

3. Exécution des tabliers

Chaque travée du pont est constituée par trois poutres précontraintes, en forme d'un double T, d'une hauteur de 1,38 m, fabriquées par l'usine IGECO SA, à Etoy, et transportées sur place par camion. Vu les courbures en

plan des ponts, les longueurs des poutres varient entre 23,40 et 24,00 m, par intervalle de 5 cm. Les poutres, posées inclinées, se trouvent dans des plans approximativement normaux à la dalle du tablier. Au droit du chevêtre des palées, ces poutres forment un léger angle entre elles; la largeur du joint entre leurs extrémités renforcées est de 30 cm dans la partie supérieure et de 60 cm dans la partie inférieure, et permet le passage des armatures des entretoises bétonnées sur place. Le rôle de ces dernières est d'assembler poutres et tablier et de transmettre les réactions des poutres sur les trois appuis PROCEQ. Ces derniers ont été spécialement développés pour ce pont et, situés sous l'entretoise, sont constitués par une plaque de Néoprène armé, recouverte d'une feuille de Teflon, sur laquelle repose l'entretoise par l'intermédiaire d'une plaque d'acier, recouverte d'une tôle en acier inoxydable. Aucune entretoise n'est prévue en travée; la solidarité transversale des trois poutres n'est assurée que par la dalle et l'entretoise sur appuis.

Les poutres, d'un poids de 25 tonnes, sont posées à l'aide d'une poutre de lancement métallique, se déplaçant sur les poutres déjà posées et prenant appui sur les palées lors du lancement et de la pose des poutres (mode d'exécution déjà utilisé sur le chantier du viaduc de la plaine du Rhône).

La dalle de chaque travée est réalisée à l'aide de six plaques, d'une surface de $7,40 \times 6,15$ m et d'une épaisseur constante de 22 cm, chacune d'elles prenant appui sur la poutre médiane et une poutre de bord. La liaison entre poutres et plaques est obtenue à l'aide d'un mortier de pose et par des étriers des poutres rentrant dans des ouvertures laissées dans les plaques. Ces ouvertures, ainsi que la brèche longitudinale sur la poutre médiane et les brèches transversales, sont ensuite, sur place, remplies de béton et permettent une liaison satisfaisante de tous les éléments.

L'originalité du projet réside cependant dans la réalisation de la continuité des poutres. Le clavage des brèches n'étant exécuté qu'après la pose de tous les éléments de plusieurs travées, le poids propre du pont est entièrement supporté par des poutres à deux appuis simples. La conti-

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.

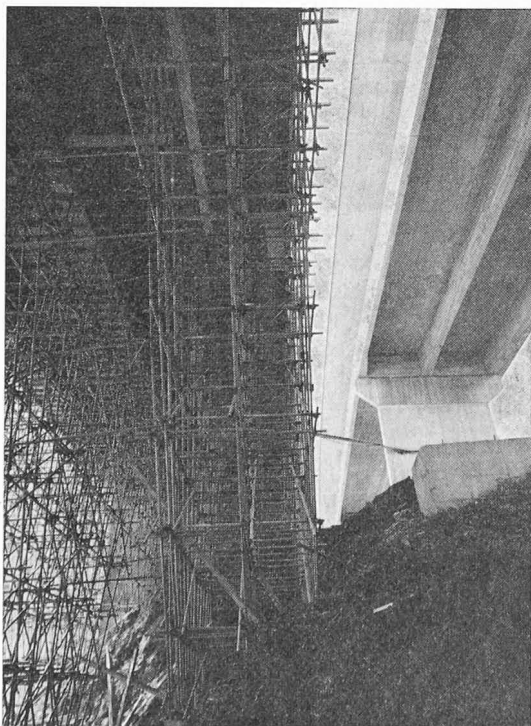


Fig. 1. — Vue sous l'ouvrage.

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.

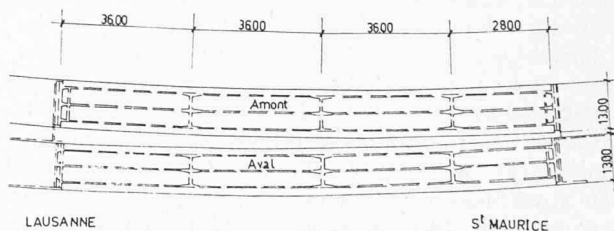


Fig. 2. — Plan de situation.

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.