

Les ouvrages du Rio d'Enfer et du Crau-Coulet

Autor(en): **Roubakine, G. / Monod, Cl.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **99 (1973)**

Heft 10: **L'autoroute du Léman et ses ouvrages**

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-71668>

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.

Les ouvrages du Rio d'Enfer et du Crau-Coulet

par G. ROUBAKINE et CL. MONOD, ingénieurs EPUL-SIA

1. Ponts du Rio d'Enfer (fig. 1)

Ces ouvrages enjambent un petit ravin creusé par un ruisseau au nom évocateur. Ils sont situés dans la zone instable d'Epesses. Tout le versant est animé d'un mouvement très lent, il est vrai ; dans la région des ponts, sa vitesse a été estimée à 2 mm par an. Le seul problème délicat posé aux constructeurs a été de mettre les ouvrages à l'abri d'un déplacement éventuel de leurs appuis.

Le pont amont comporte deux travées de 25 m, alors que le pont aval a trois travées de même portée. Pour chacun des ouvrages, le tablier est composé d'une dalle de 18 cm d'épaisseur supportée par trois poutres longitudinales écartées de 4,35 m. Des entretoises transversales sont disposées au droit des appuis et à l'axe de chaque travée.

La culée commune, côté Saint-Maurice, est située sur une barre rocheuse. Elle est constituée par un mur ancré dans le rocher et reposant sur deux puits bétonnés. C'est le seul point fixe des ouvrages.

Les deux culées, côté Lausanne, sont situées par contre en bordure de la zone instable et pourraient subir un léger déplacement. Elles s'appuient sur des pieux forés qui traversent les couches superficielles délitées et atteignent la roche en place.

Les piles (une pour le pont amont et deux pour le pont aval) sont également fondées sur des pieux forés, à raison de quatre pieux par pile, reliés par une entretoise au niveau du terrain naturel.

Les appuis du tablier sur les culées et les piles ont été conçus pour qu'un déplacement du terrain, ne dépassant pas 20 cm, n'engendre que des efforts limités dans les ponts. En outre, il sera possible de faire face à un déplacement plus important allant jusqu'à 40 cm si cela était nécessaire par un vérinage du tablier et un déplacement de ses appuis.

Les appuis ont été réalisés de la manière suivante pour chacun des ponts :

a) Culée fixe côté Saint-Maurice :

Un pivot en acier sous la poutre centrale et deux appuis glissants dans les deux directions en acier et Téflon sous chacune des poutres latérales. Ce choix permet un pivotement des tabliers par rapport à la culée dans le plan horizontal.

b) Culées côté Lausanne :

Sous la poutre centrale un pivot, en acier Téflon, glissant mais buté latéralement. Sous les poutres latérales des appuis glissants mobiles dans les deux directions. Cette disposition permet un pivotement dans le plan des tabliers et un déplacement relatif entre les culées et les ponts.

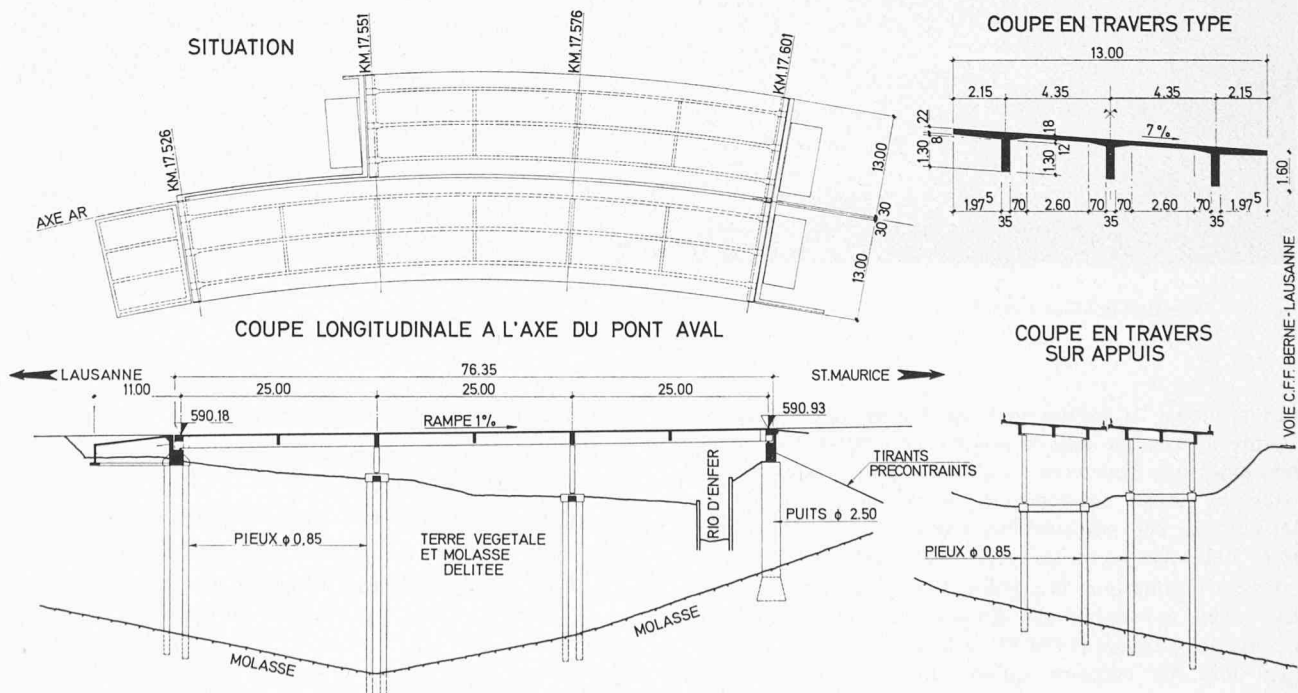


Fig. 1. — Ponts sur le Rio d'Enfer.

c) Appuis intermédiaires :

Les charges sont transmises aux entretoises de liaison des pieux par des piles-pendules, de 60 cm x 60 cm, articulées au pied et au sommet par des rotules sphériques en acier, ce qui permet un déplacement relatif des fondations par rapport au tablier sans conséquences graves sur les efforts dans ce dernier.

Les dispositions décrites plus haut permettent les mouvements des fondations suivants :

Le déplacement des culées, côté Lausanne, contre les ponts, qui sera absorbé par un joint à profilés néoprène de grande dimension, dont on pourra supprimer des éléments au fur et à mesure du mouvement.

Le déplacement transversal des culées, côté Lausanne, qui entraîne une rotation des ponts autour de leur point fixe et une inclinaison des piles-pendules.

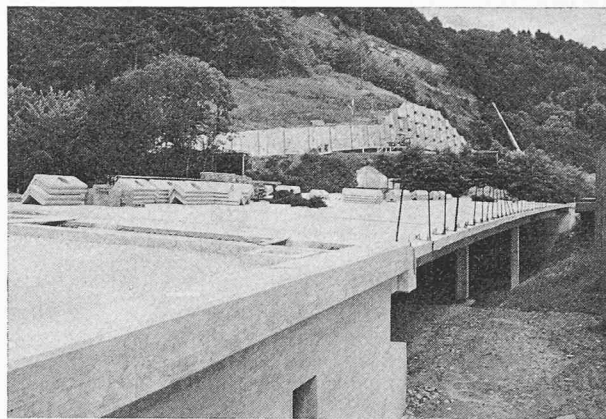
Le déplacement des fondations des piles entraînant également une inclinaison des piles-pendules.

Si la vitesse du glissement se maintient dans les limites de 2 mm par an, les dispositions adoptées permettant des déplacements de l'ordre de 20 cm garantissent la stabilité des ponts pour un siècle, un réajustement des appuis la prolongerait d'un siècle encore. Au-delà, nos héritiers auraient à envisager la reconstruction de ces petits ouvrages.

2. Ouvrages du Crau-Coulet

2.1 Ponts, estacade et murs de soutènement (fig. 3 et 4)

Ces ouvrages sont situés à environ 120 m du précédent, côté Saint-Maurice, et sont adjacents. Le pont, dont la



(Photo Germond)

Fig. 2. — Rio d'Enfer : pont aval.

longueur est de 130 m environ, enjambe une légère dépression du terrain qui s'est formée dans une zone gorgée d'eau au pied d'une haute falaise, origine d'éboulements anciens. L'estacade fait suite au pont, longue de 120 m environ ; son rôle est d'asseoir l'autoroute dans une zone instable, où la chaussée se trouve sensiblement au niveau du terrain naturel. La construction de murs de soutènement très importants a été nécessaire pour créer la plate-forme de l'autoroute et celle d'une route « intercommunale » secondaire parallèle.

Dans cette région, dite du Crau-Coulet, les couches superficielles, fortement délitées, sont animées d'un mouvement estimé, très approximativement, à 1 cm par an. Ce mouvement est continu et, de mémoire d'homme, on n'y

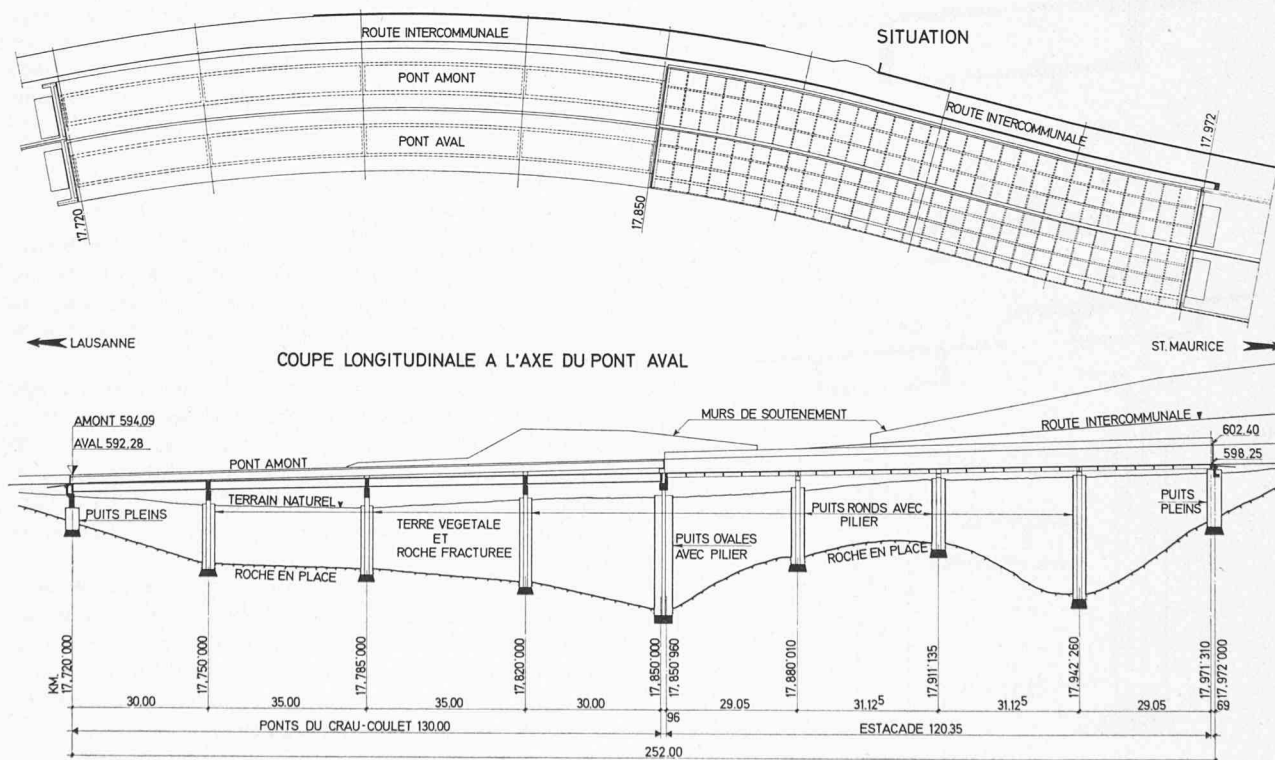


Fig. 3. — Ponts et estacade du Crau-Coulet (situation et coupe longitudinale).

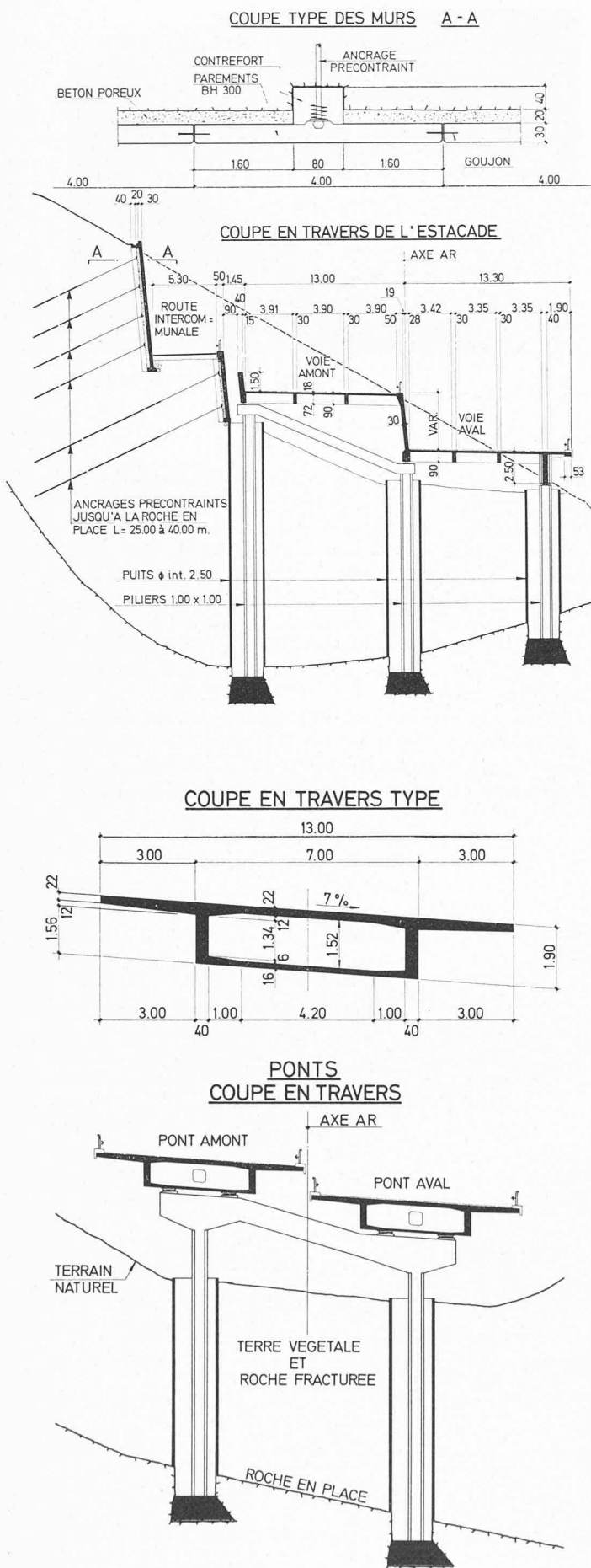


Fig. 4. — Ponts et estacade du Crau-Coulet (coupes transversales).

a pas enregistré d'accélération, comme ce fut le cas à la Cornallaz. Entre le Crau-Coulet et la Cornallaz se situe un éperon relativement stable, de 200 à 300 m de long.

Les conditions des fondations sont semblables pour les deux ouvrages, la roche en place se trouve à une profondeur variant entre 15 et 30 m. Les ponts, aussi bien que l'estacade, sont fondés sur des piles reposant sur le rocher et disposées à l'intérieur de puits chemisés, qui mettent les appuis des ouvrages à l'abri des mouvements du terrain.

La marge de mouvement, entre la chemise du puits et la pile, a été fixée à 1 m. Comme le terrain est gorgé d'eau, des canalisations de base relient les puits du pont et de l'estacade et évacuent dans le versant les eaux d'infiltration traversant les chemises des puits. Le débit de ces drainages s'est révélé fort important ; l'assèchement partiel du sol jusqu'au niveau de la roche en place sera une contribution efficace à la stabilité générale du versant.

2.2 Ponts du Crau-Coulet

Leur longueur est de 130 m, divisée en quatre travées de 30, 35, 35 et 30 m.

Le tablier de chacun des ponts comporte la dalle de roulement de 22 cm d'épaisseur, deux poutres principales de 40 cm d'épaisseur et 1,90 m de hauteur, et une dalle inférieure de 16 cm d'épaisseur, le tout formant un caisson fermé. Chaque poutre est précontrainte par deux câbles de 240 t et deux câbles de 144 t.

Les quatre poutres principales des ponts amont et aval reposent sur une seule entretoise transversale, au droit de chaque pile. Cette entretoise transmet les charges verticales à deux piliers de 1,00 m x 1,00 m disposés à l'intérieur de puits chemisés circulaires de 2,50 m de diamètre.

La culée côté Lausanne, située dans une zone stable, s'appuie sur deux puits ovales bétonnés. Les appuis des tabliers sur cette culée sont fixes.

La culée côté Saint-Maurice est commune au pont et à l'estacade. Elle repose sur trois piliers de 80 cm x 320 cm, construits dans des puits chemisés ovales et formant, avec leur entretoise supérieure un cadre rigide résistant aux efforts horizontaux. Les appuis des tabliers sur cette culée sont également fixes, les variations de longueur du pont entraînant la déformation des piles.

2.3 Estacade

Sa longueur est de 120 m environ, divisée en quatre travées de 29,05, 31,12, 31,12, et 29,05 m. Afin de limiter les excavations (le terrain naturel étant à peu près au niveau de l'autoroute) on a cherché à réduire au minimum l'épaisseur du tablier.

Pour chacune des chaussées, il est constitué par une dalle de 18 cm d'épaisseur reposant sur des poutres transversales précontraintes de 35 cm x 90 cm, de 13 et 11 m de portée environ, espacées de 4,15 m. Des entretoises longitudinales de 30 cm x 90 cm, également précontraintes, relient les poutres transversales sur toute la longueur de l'ouvrage.

Ce dernier repose sur une poutre amont de 40 cm x 240 cm, au-dessus de la chaussée ; sur une poutre médiane, de hauteur variable, qui est également le mur de soutènement entre les deux chaussées dénivelées et sur une poutre aval de 40 cm x 250 cm. Ces trois poutres précontraintes s'appuient sur des piliers dans des puits chemisés.

La culée côté Lausanne est commune au pont et à l'estacade ; les poutres de cette dernière y reposent par l'intermédiaire d'appuis mobiles en Téflon.

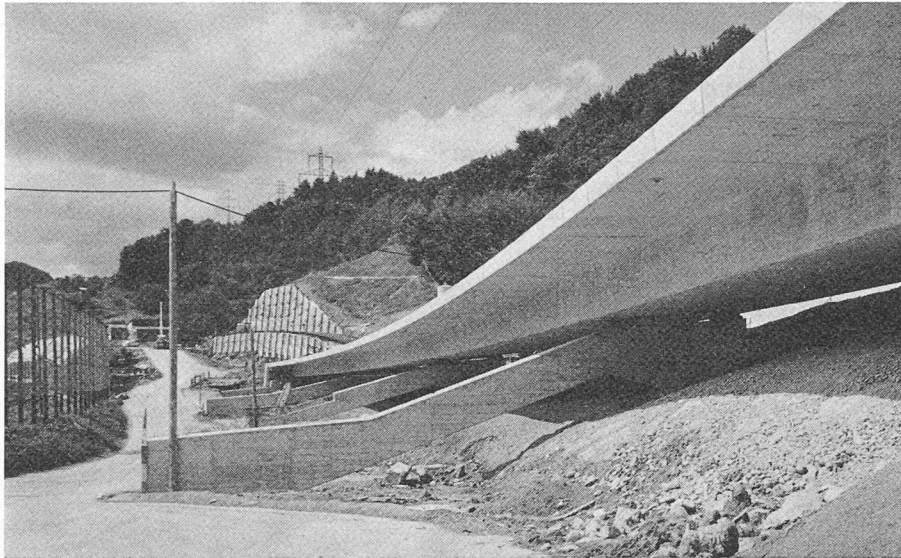


Fig. 5. — Pont du Crau-Coulet (amont).

(Photo Germond)

La culée côté Saint-Maurice, en zone stable, est posée sur trois puits bétonnés et les appuis des trois poutres sont fixes.

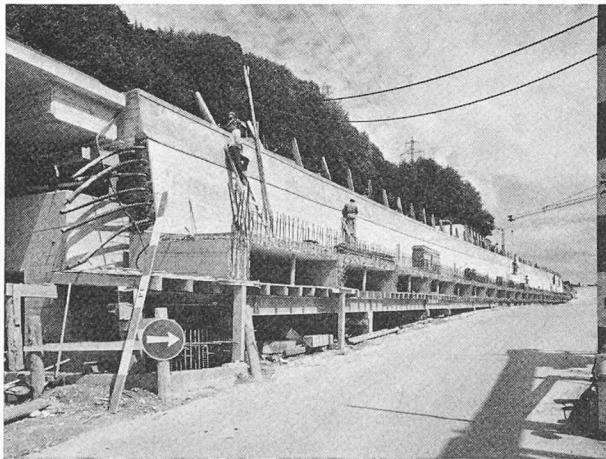
Les têtes des piliers portant les poutres amont et médiane sont reliées par une entretoise oblique qui joue un double rôle : permettre une excentricité de la poutre amont, rendue nécessaire par la présence, très proche, de la route intercommunale, et absorber la poussée horizontale du

cadre formé par le tablier de la chaussée amont et le mur médian, dans le premier stade des travaux (où seule cette chaussée devait être utilisée).

2.4 Murs de soutènement

La pente considérable du terrain naturel a nécessité la construction de murs de soutènement importants, aussi bien pour l'autoroute que pour la route intercommunale. Leur hauteur maximum dépasse 11 m et les couches superficielles qu'ils sont appelés à maintenir sont très instables.

Ces murs ont été réalisés de la manière suivante : des contreforts en béton armé espacés de 4 m ont été exécutés par tranches successives de 1,50 m de haut en bas, et ancrés au fur et à mesure par des tirants précontraints. Entre ces contreforts, le terrain a été stabilisé par une paroi en béton poreux, armée d'un treillis, fonctionnant comme chemise de drainage. Enfin, après vérification de la tension des tirants, un revêtement en béton armé de 30 cm d'épaisseur a été exécuté, avec un joint de dilatation vertical tous les 4 m, à mi-distance des contreforts. La force des ancrages varie de 40 à 140 t ; les couches superficielles étant très disloquées, la longueur moyenne des câbles est de 25 m environ, mais dépasse parfois 40 m.



(Photo Germond)

Fig. 6. — Estacade du Crau-Coulet mur médian et attentes pour la chaussée aval.

Adresse des auteurs :

Bureau G. Roubakine et C. Monod, ingénieurs
place Chauderon 3
1003 Lausanne