

Objektyp: **Competitions**

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

Band (Jahr): **104 (1978)**

Heft 9

PDF erstellt am: **26.09.2024**

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.

reconnaissant au professeur J.-C. Badoux et à ses collègues de leur intérêt et de leurs encouragements, ainsi qu'à M. J.-P. Lebet de la traduction française.

RÉFÉRENCES

- [1] R. P. JOHNSON, I. M. MAY : *Partial-interaction design of composite beams*. The Structural Engineer, Vol. 53, 1975, pp. 305-311.
- [2] L. C. P. YAM, J. C. CHAPMAN : *The inelastic behaviour of simply-supported composite beams of steel and concrete*. Proceedings of the Institution of Civil Engineers, Vol. 41, 1968, pp. 651-684.
- [3] L. C. P. YAM, J. C. CHAPMAN : *The inelastic behaviour of continuous composite beams of steel and concrete*. Proceedings of the Institution of Civil Engineers, Vol. 53, 1972, pp. 487-502.
- [4] R. P. JOHNSON : *Composite structures of steel and concrete*. Vol. 1: Beams, columns, frames, and applications in building. London, Crosby Lockwood Staples, 1975.
- [5] J. HAENSEL : *Effects of creep and shrinkage in composite construction*. Ruhr-Universität Bochum, Institut für konstruktiven Ingenieurbau, Mitteilung Nr. 75-12, 1975.
- [6] R. P. JOHNSON, R. J. BUCKBY : *Composite structures of steel and concrete*. Vol. 2: Bridges, with a Commentary on Part 5 of the Unified Bridge Code. London, Crosby Lockwood Staples (à paraître en 1978).

Adresse de l'auteur :
Professeur Roger P. Johnson
University of Warwick
Department of Engineering
GB — Coventry Warwickshire CV4 7AL

Carnet des concours

Viaduc du Val d'Arve, Genève

1. Introduction

Le Département des travaux publics du Canton de Genève a ouvert un concours-soumission entre cinq consortiums d'entreprises de travaux publics, pour l'établissement du projet et la remise d'une offre globale en vue de la construction d'un viaduc au Val d'Arve.

Ce viaduc, situé sur la route principale T 111 (tangente est), devra assurer la liaison entre la route de Veyrier et les Crêts-de-Champel (av. Louis-Aubert).

Les projets présentés devaient permettre une comparaison entre différentes solutions en béton et en acier. Les concurrents ont établi leurs projets en tenant compte des conditions esthétiques, topographiques, géotechniques et géologiques.

Cinq entreprises pilotes ont été désignées : Zschokke SA, Genève ; Induni & C^{ie} SA, Genève ; SCRASA, Genève ; Zwahlen & Mayr SA, Aigle, et les Ateliers de construction mécanique, Vevey.

Les entreprises pilotes devaient constituer un consortium avec une ou plusieurs entreprises genevoises de travaux

publics, inscrites au Registre du commerce depuis plus de cinq ans et ayant exécuté des travaux analogues depuis plus de cinq ans.

La part des travaux incombant à l'entreprise pilote était au maximum des deux tiers.

Pour les entreprises pilotes de construction métallique il était fait obligation de s'associer également avec une entreprise genevoise de construction métallique pour les travaux accessoires.

Le projet devait être établi soit par les bureaux d'études des entreprises, soit par des bureaux d'ingénieurs diplômés établis à Genève, intervenant en tant que sous-traitants des consortiums d'entreprises qui désignaient des bureaux d'études pilotes.

Chaque consortium d'entreprises devait s'adjoindre un architecte-conseil établi à Genève, intervenant en tant que sous-traitant.

Les résultats de ce concours ont été publiés dans le *BTSR* n° 8 du 13 avril 1978.

2. Caractéristiques principales

Le viaduc doit permettre à la route principale T 111 (tangente est) de franchir l'Arve et d'atteindre le plateau de Champel situé à environ 38 m au-dessus du niveau de la route de Veyrier.



Viaduc du Val d'Arve: situation (projet n° 5). Carouge se trouve à gauche sur ce plan.

Ce franchissement comporte une rampe de 6 % qui impose la création d'une voie supplémentaire particulièrement destinée à compenser la perte de capacité résultant des véhicules lents. Dans le sens de la descente, par contre, une seule voie est suffisante.

Toutefois, en raison de cette pente marquée, ainsi que d'un rayon horizontal minimal de 150 m, les deux sens de circulation sont séparés par une double glissière de sécurité.

Limites géographiques :

- Les limites du concours sont fixées au km 2728,05 côté Champel et au km 1989,78 côté Carouge.
- La longueur minimale du viaduc est fixée entre les km 2080 et km 2520.
- Il n'est pas imposé de longueur maximale du viaduc.
- Les offres ont été comparées pour la totalité des travaux à entreprendre dans les limites du concours, c'est-à-dire le viaduc proprement dit, les culées, les rampes d'accès et leurs chaussées, les voies descendantes et montantes de la route du Bout-du-Monde ainsi que les canalisations.

Implantation des piles et échafaudages :

- A l'exclusion des zones définies par le règlement du concours, l'implantation des piles et des échafaudages était libre.
- Dans le voisinage de l'Arve, les fondations des piles sont situées en dessous du niveau 372,00 m.

Profil type du viaduc :

- Le profil en long, les largeurs et dévers du viaduc sont imposés par le règlement du concours. Il en est de

même pour les voies descendantes et montantes de la route du Bout-du-Monde.

- La chaussée du viaduc comprend trois voies de circulation, soit :

2 voies montantes : largeur 7,00 m à 7,30 m
1 voie descendante : largeur 4,20 m à 4,50 m
Pente longitudinale : 6 %
Rayon minimal en plan : 150 m
Hauteur moyenne des piles : 14,30 m

Choix des matériaux :

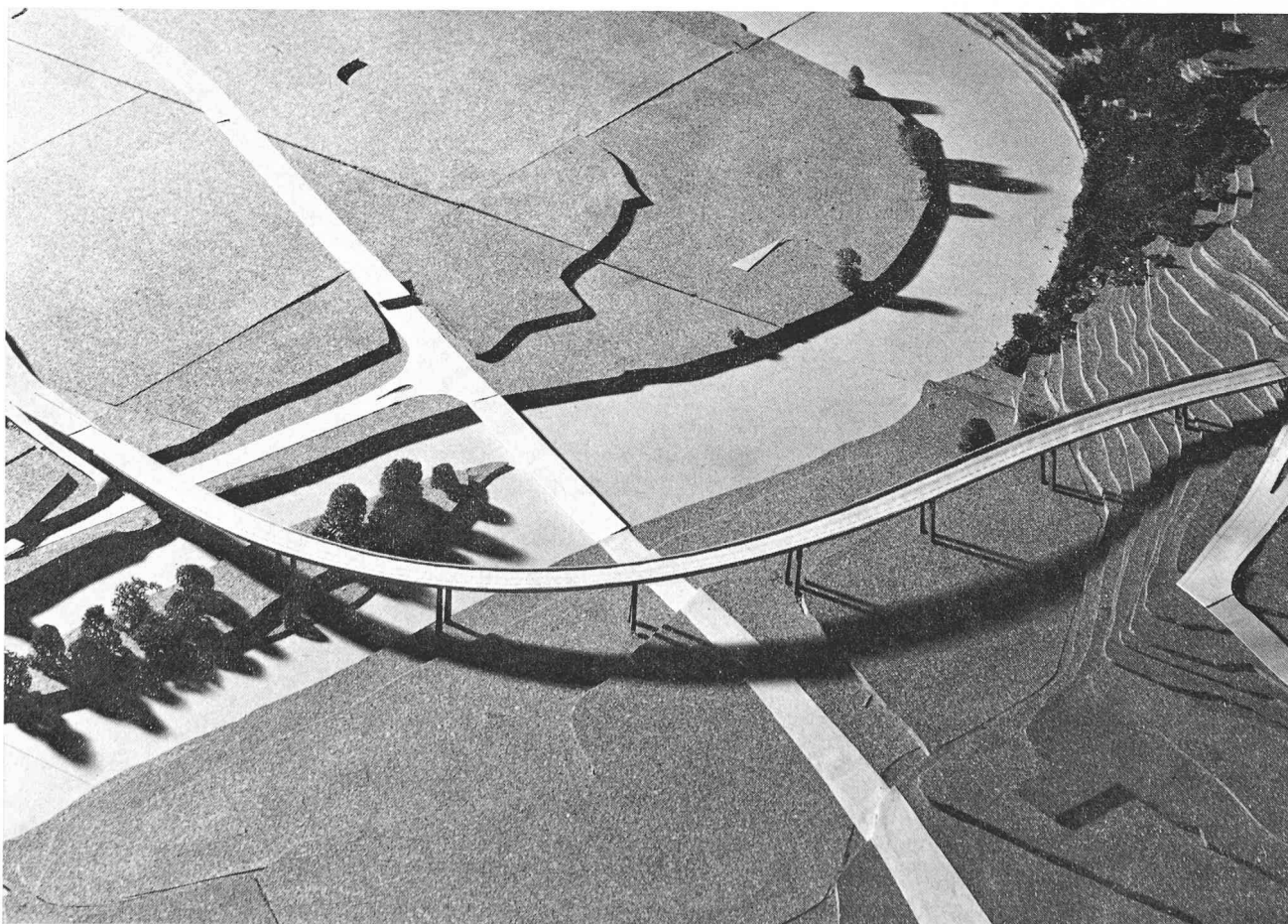
- Les concurrents présentant un projet de construction mixte acier et béton devaient utiliser un acier traditionnel. Un acier patinable pouvait être proposé en variante.

Protection des nappes d'eaux souterraines :

- Le projet est situé dans la zone d'un bassin d'alimentation des nappes d'eaux souterraines exploitées en vue de l'approvisionnement en eau de consommation. Les mesures nécessaires devaient être prises en fonction du danger de pollution.

3. Composition du jury

MM. J. Vernet, vice-président du Conseil d'Etat du canton de Genève, président ; C. Ketterer, maire de la ville de Genève, vice-président ; J. Montessuit, maire de la ville de Carouge ; E. Rey, adjoint scientifique, Service, fédéral des routes et des digues ; R. Favre, professeur EPFL ; J.-C. Badoux, professeur EPFL ; H. B. de Cérenville, ingénieur MSCE ; W. Kollros, ingénieur EPFZ ; H. Hauri, professeur EPFZ.



Maquette montrant l'implantation du viaduc (projet n° 5).

MM. G. Brera, architecte, P. Tremblet, ingénieur, et P. Dériaz, géotechnicien, ont aidé le jury dans sa tâche, en tant qu'experts.

4. Extrait du rapport du jury

A l'ouverture de la soumission, les montants des offres étaient les suivants :

| | |
|---|------------------|
| Induni & C ^{ie} SA, E. J. Belloni, Cochet & C ^{ie} SA, Colas SA (projet n° 2) | Fr. 7 900 000.— |
| Ateliers de constructions mécaniques de Vevey SA, Mabilia & C ^{ie} , Murer SA, Auberson Frères (projet n° 5) | Fr. 9 738 395.— |
| SA Conrad Zschokke, Ed. Cuénod SA, Jean Piasio SA (projet n° 1) | Fr. 10 990 000.— |
| Zwahlen & Mayr SA, Hess SA, Losinger SA, Jean Spinedi SA (projet n° 4) | Fr. 11 289 776.— |
| SCRASA, Rampini & C ^{ie} , Willy Jacquet, Nibbio SA (projet n° 3) | Fr. 12 773 958.— |

Le jury s'est réuni les 6 décembre 1977, 24 février, 10 mars et 23 mars 1978. Il a constaté que les cinq concurrents ont fourni des dossiers conformes au règlement. En conséquence, les cinq projets ont été examinés et reçoivent chacun l'indemnité de 70 000 fr. prévue par le règlement.

Sur la base des rapports d'expertise, le jury décide que tous les projets sont admis au jugement.

La Commission des monuments, nature et sites et la Commission d'architecture ont été consultées pour préavis avant le jugement du concours.

Le jury a classé les projets en fonction des critères suivants :

Conception

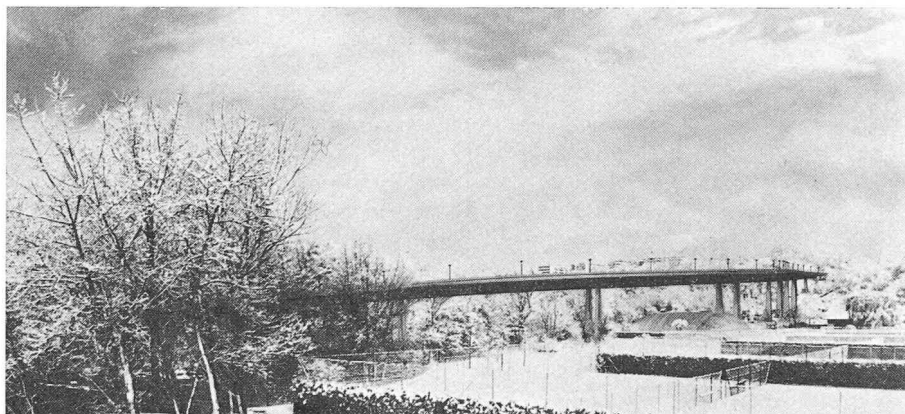
Cette notion comprend en particulier la conception générale de l'ouvrage, le système statique, les fondations, la superstructure ainsi que les risques pendant et après l'exécution.

Qualité et durabilité

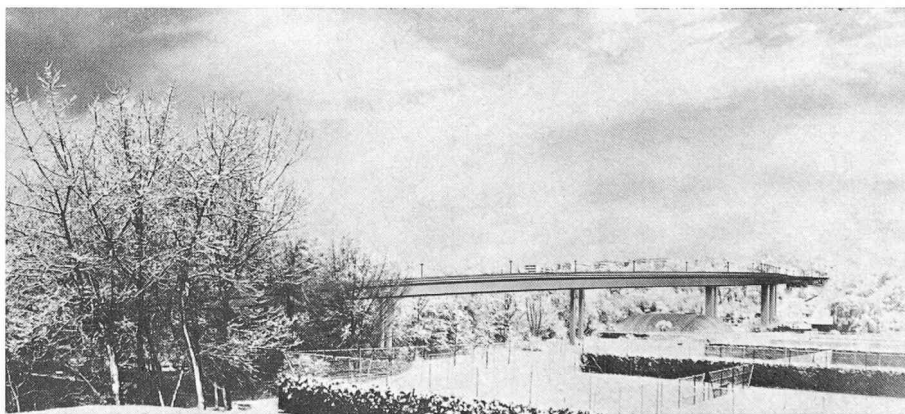
La qualité de l'ouvrage proposé, sa durabilité, les nécessités et les possibilités d'entretien seront analysées.

Esthétique

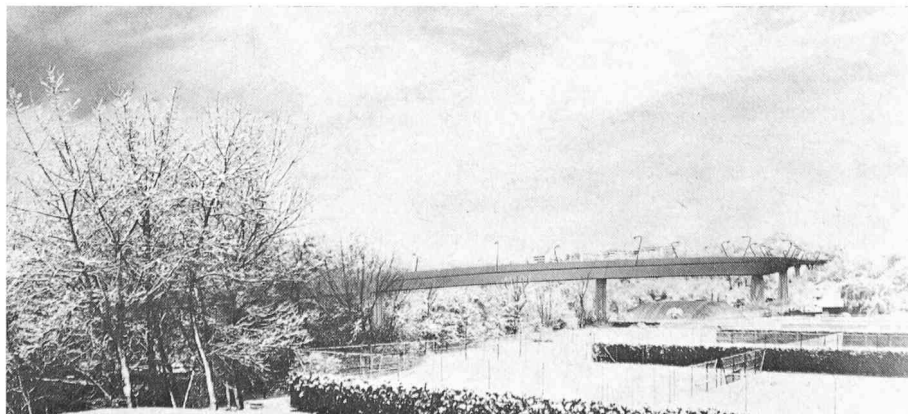
Etant donné la situation de l'ouvrage qui enjambe la région du Bout-du-Monde et de l'Arve, l'esthétique a joué un rôle de première importance dans l'appréciation du jury.



Projet n° 5 (1^{er} prix).

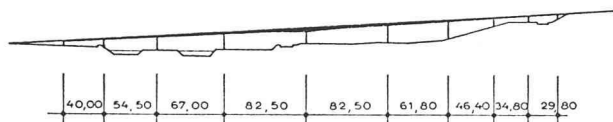


Projet n° 2 (2^e prix).



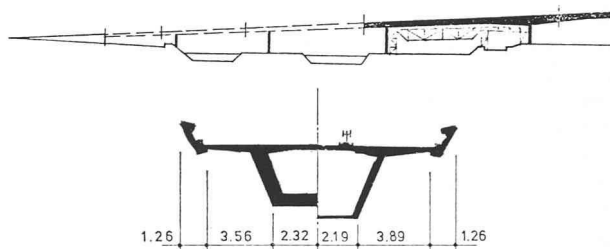
Projet n° 1 (3^e prix).

Intégration de l'ouvrage au site : trois exemples.

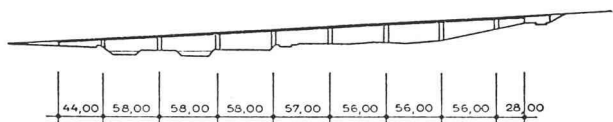


40,00 | 54,50 | 67,00 | 82,50 | 82,50 | 61,80 | 46,40 | 34,80 | 29,80

Projet n° 1.

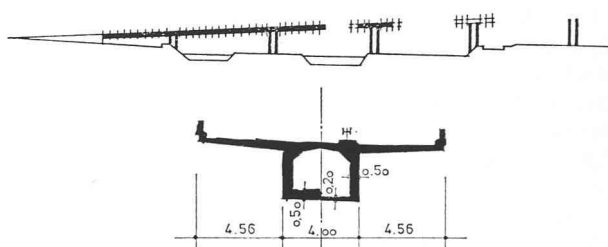


1,26 | 3,56 | 2,32 | 2,19 | 3,89 | 1,26

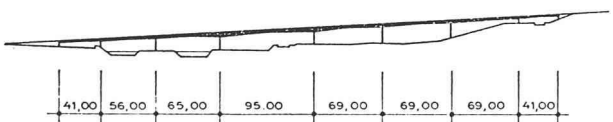


44,00 | 58,00 | 58,00 | 58,00 | 57,00 | 56,00 | 56,00 | 56,00 | 28,00

Projet n° 2.

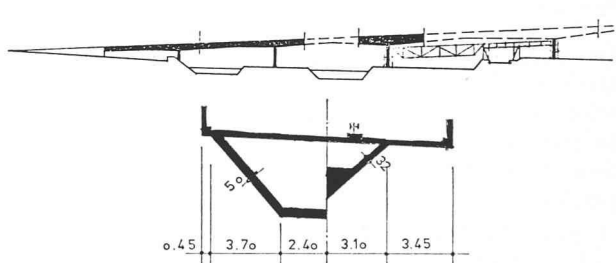


4,56 | 0,50 | 4,00 | 0,50 | 4,56



41,00 | 56,00 | 65,00 | 95,00 | 69,00 | 69,00 | 69,00 | 41,00

Projet n° 3.

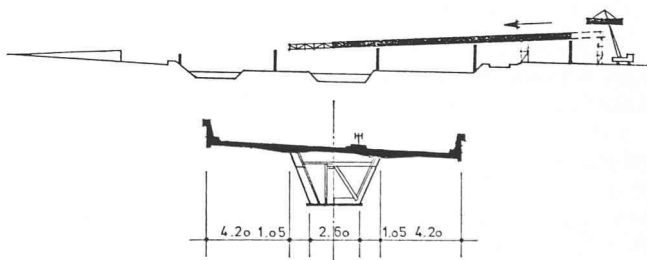


0,45 | 3,70 | 2,40 | 3,10 | 3,45



33,00 | 57,00 | 57,00 | 57,00 | 55,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 39,50

Projet n° 4.

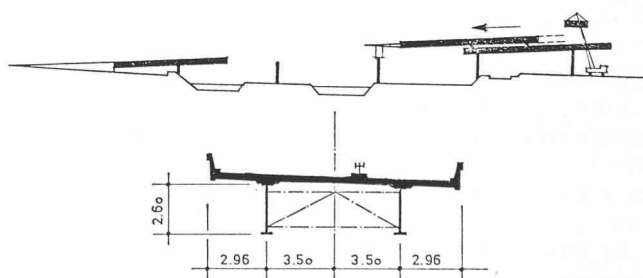


4,20 | 1,05 | 2,50 | 1,05 | 4,20



35,00 | 58,00 | 58,00 | 58,00 | 53,00 | 53,00 | 53,00 | 53,00 | 34,96

Projet n° 5.



2,50 | 2,96 | 3,50 | 3,50 | 2,96

Les solutions choisies pour les projets :

- Colonne de gauche : disposition générale.
- Colonne de droite : mode d'exécution et sections transversales (appui à gauche ; travée à droite).

Cette notion comprend l'aspect général de l'ouvrage proprement dit, son influence sur l'environnement et son intégration dans le site.

Economie

La recherche d'une solution économique ne devrait pas se faire au préjudice de la qualité et de l'esthétique du projet. Après le contrôle arithmétique des offres et les

adaptations éventuelles, les offres ont été majorées des frais d'entretien estimés par le jury.

Organisation des travaux, protection des sites

Cette notion comprend, en particulier, le programme des travaux, la sécurité des personnes, des installations et des bâtiments existants pendant l'exécution des travaux, la protection des eaux et de la végétation.

Le jury n'était pas tenu de recommander pour l'adjudication le concurrent ayant obtenu le premier prix. Au cas où des projets étaient de même valeur, deux ou plusieurs projets pouvaient être recommandés pour l'exécution.

Le maître de l'ouvrage est libre d'adjuger les travaux au concurrent classé au deuxième ou au troisième rang, sans indemnité pour le concurrent classé premier.

Projet n° 1 : Zschokke SA

Le viaduc a une longueur totale de 499,30 m sans joint. Le système statique consiste en une poutre caisson continue de hauteur linéairement variable, portée sur huit piles simples encastrées à la base et sur deux culées. La pile centrale sert de point fixe à l'ouvrage. Cette pile centrale a une forme se rapprochant d'un tronc de pyramide, la dimension à la base est de 4,94 m sur 3 m.

Les fondations des piles sont réalisées à l'aide de pieux en béton armé.

Le tablier est une poutre précontrainte longitudinalement, dont la section transversale est un caisson trapézoïdal avec une dalle supérieure en encorbellement en béton armé. Le caisson du tablier, sous les porte-à-faux, est bétonné sur un étayage conventionnel en huit étapes.

Les porte-à-faux sont bétonnés, après la mise en précontrainte et le décoffrage du caisson, à l'aide de deux chariots métalliques mobiles prenant appui sur le caisson.

Le projet a été élaboré avec beaucoup de soin.

Dans la recherche d'une solution esthétique on a adopté des règles géométriques particulières, soit :

1. Une diminution linéaire de la hauteur du caisson en concordance avec la diminution des portées.
2. Une inclinaison prononcée des parois du caisson, des parties supérieures des piles ainsi que des parapets.

Le projet de fondation est de conception favorable et de coût raisonnable, ne requérant que des contrôles supplémentaires et des adaptations de peu d'importance.

Cet ouvrage est composé de neuf travées. De l'appui central, en quatre travées progressivement plus petites jusqu'à la culée de la route de Veyrier, et en cinq travées progressivement plus petites jusqu'à la culée de la route du Bout-du-Monde.

La poutre maîtresse en béton précontraint, de forme trapézoïdale, est variable en hauteur suivant les portées. Sa hauteur est d'environ 5 m à l'appui central ; elle s'amenuise d'une manière constante jusqu'au droit des culées.

Cette conception, d'une grande unité, a toutefois le désagrément d'avoir un profil d'une hauteur importante dans le prolongement du pont actuel du Val d'Arve. L'ouvrage donne l'impression d'une certaine lourdeur à l'endroit où il est le plus visible.

Le prolongement du viaduc côté Champel permet un bon raccord avec le terrain naturel et évite la construction de murs. La visibilité est bien dégagée pour la voie descendante de la route du Bout-du-Monde qui passe devant la culée du viaduc.

L'offre (Fr. 10 990 000.—) est relativement élevée.

Le coût élevé de l'ouvrage est dû partiellement à sa géométrie compliquée et au mode d'exécution.

Projet n° 2 : Induni & C^{ie} SA

Le viaduc a une longueur totale de 471,40 m, sans joint. Le système statique consiste en un cadre multiple avec une poutre à caisson de hauteur constante de 3 m. Six des huit piliers doubles sont fixes et les deux extrêmes sont glissants sur leur fondation.

Les fondations des palées intermédiaires sont constituées par deux pieux barrettes moulés dans le sol et fichés de 3 m dans le bon terrain.

Les piles sont doubles avec un écartement des fûts de 4 m. Chaque fût a une section pleine constante de 2,80 m sur 0,80 m.

Le tablier est une poutre en béton précontraint longitudinalement dont la section transversale est un caisson rectangulaire avec une dalle supérieure en béton précontraint. Le caisson du tablier est construit en encorbellement par étapes de 4 m au moyen de quatre chariots.

Les encorbellements de la dalle sont construits au moyen de deux équipements mobiles par tranches de 9 m.

La conception et l'exécution du tablier sont de bonne facture. A relever la précontrainte transversale du tablier qui est un gage contre la fissuration.

On peut affirmer que l'ouvrage, à la condition d'apporter certaines modifications indispensables, est parfaitement réalisable.

La remarque la plus importante concerne les joints à la base des piles qui doivent être supprimés et remplacés par des encastresments. Ces joints ont été prévus pour respecter le règlement du concours qui exige de pouvoir compenser des tassements différentiels éventuels. Toutefois, les tassements dans la moraine de fond seront extrêmement faibles. Si un tassement différentiel important devait tout de même apparaître, un relevage pourrait s'effectuer en sectionnant les piles.

Il faut relever des délais d'exécution extrêmement courts (18 mois).

Le projet de fondation de l'ouvrage est de conception correcte, mais avec un dimensionnement trop faible. Les contrôles et adaptations à prévoir sont importants.

Ce viaduc est d'une grande simplicité. Il comporte sept travées et deux demi-travées au droit des culées. Les piliers dédoublés contribuent à la légèreté de l'ouvrage. Les portées prévues permettent une hauteur de 3 m pour la poutre caisson continue, avec une faible largeur.

Cette légèreté dans le dimensionnement contribue à l'élégance de l'ouvrage et, de ce fait, il assurera le minimum d'atteintes au site. Il est à relever que les piliers dédoublés vus sur la diagonale resteront massifs d'apparence.

Le mode d'exécution du viaduc permet de bien protéger la végétation existante.

L'effet de tunnel sur la voie descendante de la route du Bout-du-Monde pourrait être amélioré en prolongeant le viaduc, ce qui permettrait un meilleur raccord avec le terrain naturel et éviterait la construction de murs de soutènement beaucoup trop importants.

L'offre (Fr. 7 900 000.—) est nettement la plus basse.

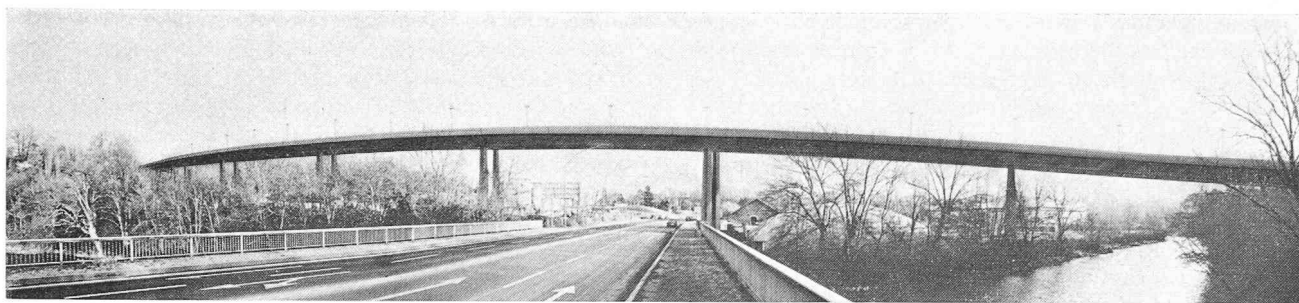
Projet n° 3 : SCRASA

Le viaduc a une longueur totale de 505 m, sans joint. Le système statique est une poutre continue de hauteur variable, portée sur sept piles simples encastrées à leur base. La hauteur du tablier varie dans chaque travée ; elle augmente linéairement du milieu vers les appuis.

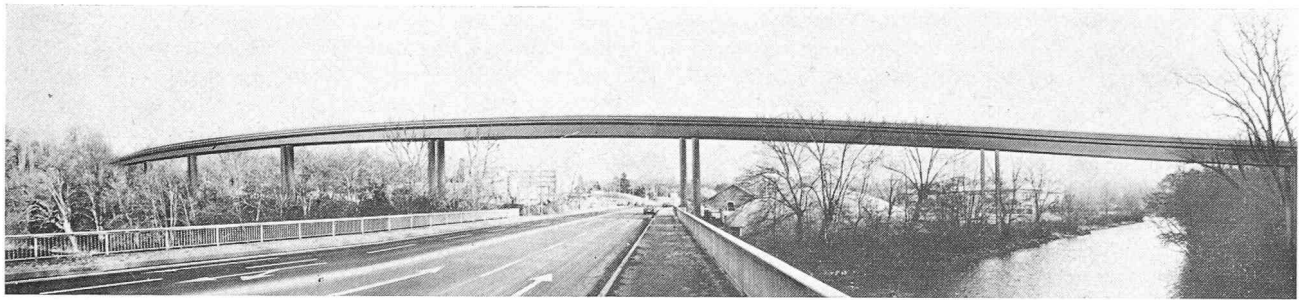
Les deux piles encadrant la travée centrale de 95 m sont les points fixes de l'ouvrage.

Les fondations sont réalisées à l'aide de pieux barrettes moulés dans le sol, fichés de 4 m dans le gravier sableux. La section des piles est constante sur toute la hauteur, la forme adoptée est un « nœud papillon » inscrit dans un rectangle.

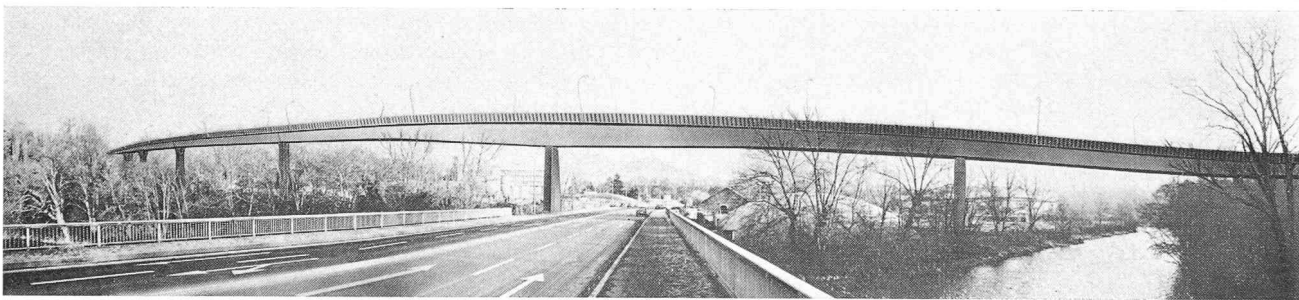
Le tablier est une poutre continue précontrainte longitudinalement dont la section transversale est un caisson de forme triangulaire et trapézoïdale avec encorbellement variable de la dalle de chaussée.



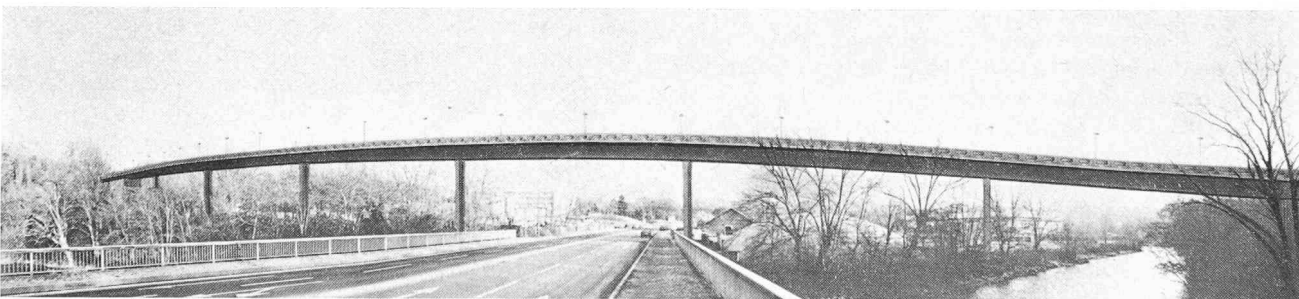
1^{er} prix (Bureaux d'études : Réalini et Bader, Favre et Guth).



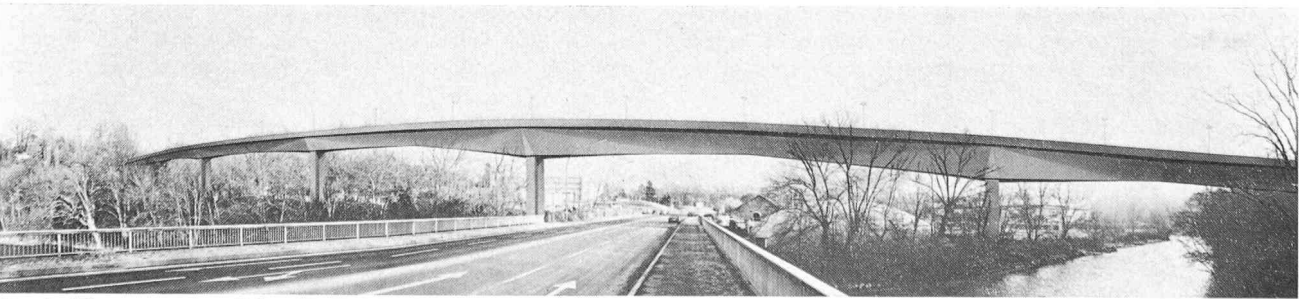
2^e prix (Perreten et Milleret ; Atelier coopératif d'architecture et d'urbanisme).



3^e prix (Bourquin et Stencek ; C. Fischer, L. Tappolet ; Koechlin et Mozer).



4^e prix (Epars et Devaud ; Zwahlen & Mayr SA ; A. Bugna).



5^e prix (Zimmermann et Schuttlé ; F. Mentha).

Photomontage présentant les projets.

Le tablier, dalle comprise, est bétonné sur un étayage conventionnel en neuf étapes.

L'ouvrage n'a pas été conçu en vue de réaliser une construction simple et économique, mais en vue de satisfaire à des considérations d'ordre esthétique. Les culées avec des parois décoratives non portantes, les piles de

section variable, le tablier de forme trapézoïdale sur appui variant jusqu'à devenir un triangle en travée témoignent d'une recherche architecturale poussée. Le profil en long donné a été légèrement modifié pour une question d'esthétique et pour un problème de gabarit concernant la travée d'extrémité côté Champel.

Ayant eu à s'accommoder de formes géométriques peu conventionnelles, les ingénieurs se sont trouvés devant une tâche ardue. Ils se sont efforcés de la résoudre en prévoyant une grande quantité de câbles de précontrainte longitudinaux et d'armatures passives.

La qualité d'un ouvrage ainsi précontraint est satisfaisante. On peut toutefois l'augmenter par la précontrainte transversale du tablier.

D'une manière générale, l'ouvrage a été très bien étudié et en détail autant par l'architecte que par l'ingénieur et l'entrepreneur.

Le projet de fondation de conception est très favorable et bien étudié, notamment la protection du versant Champel contre les instabilités. Le coût des fondations est élevé, mais le projet ne requiert que quelques adaptations mineures.

L'ouvrage est composé de six travées et deux demi-travées vers les culées. La travée centrale, plus grande que les autres, a une portée de 95 m et comporte une hauteur totale (poutres, tabliers et parapets) d'environ 7 m au droit des piles et de 5 m au centre de la portée. Malgré une grande recherche architecturale, l'ouvrage n'est pas satisfaisant ; il présente une silhouette dont la masse est importante, contraignante pour le paysage environnant.

Il faut relever l'atteinte à la végétation lors de la mise en place de l'étagage du viaduc.

Un effort particulier a été accompli afin d'intégrer au site les aménagements routiers côté Champel, compte tenu des exigences du concours.

L'offre (Fr. 12 773 958.—) est la plus élevée.

L'ouvrage est pénalisé sur le plan du coût par sa grande portée centrale (95 m) et par la complexité du coffrage, de l'étagage et de la précontrainte.

Projet n° 4 : Zwahlen et Mayr SA

Le viaduc est un pont mixte acier-béton, la longueur totale est de 448,50 m en neuf travées.

La partie métallique est un caisson trapézoïdal de hauteur pratiquement constante de 2,90 m. Le système statique est une poutre continue sur dix appuis.

Les fondations des piles sont réalisées à l'aide de pieux forés, tubés et bétonnés sous pression. La pile n° 9 est fondée sur une semelle descendue au niveau du sol stable. Son fût est protégé en cas de glissement de terrain par un puits indépendant.

Les piles de section constante sont encastrées à leur base, elles sont munies d'appuis soit glissants, soit articulés. Le tablier est constitué d'une dalle d'épaisseur variable, précontrainte transversalement, qui s'appuie sur les semelles supérieures d'un caisson métallique trapézoïdal. Des entretoises assurent l'indéformabilité de la section.

Les extrémités du caisson métallique seront mises en place à l'aide de camions-grues. Dans la partie centrale notamment, pour le franchissement de l'Arve, le caisson sera mis en place par lancement.

La dalle sera exécutée en partant des deux extrémités par éléments de 7 m au moyen d'un chariot mobile roulant sur les poutres.

La conception générale de l'ouvrage est guidée par le souci d'intégrer l'ouvrage dans le site.

Le système de montage de la superstructure présente de nombreux avantages : simplicité, rapidité et protection de la végétation existante.

Le choix d'une section transversale fermée est favorable et convient à une mise en place par lancement.

Le pont de raccordement est bien conçu et donne toutes garanties de bon comportement en service.

La structure métallique a fait l'objet d'une étude poussée tant en stade de service qu'en stade de montage.

La stabilité d'ensemble est assurée. En cas d'exécution, il serait souhaitable de vérifier la stabilité locale des piles concernées par le lancement du caisson, avec les longueurs de flambage correspondant à ce stade de mise en place de la structure métallique.

Le mode de bétonnage du tablier, la précontrainte transversale, la bonne répartition des armatures garantissent une bonne qualité de l'ouvrage.

Le projet de fondation est de conception générale satisfaisante, sauf pour la pile n° 9 où la solution des deux puits n'est pas heureuse dans le cas particulier (risque d'infiltration d'eau dans la surface de glissement).

Le viaduc est composé d'une poutre caisson métallique de forme trapézoïdale, un tablier en béton et des parapets en éléments préfabriqués en béton. Il est conçu en neuf travées comprenant deux demi-travées au droit des culées. C'est le viaduc le plus court parmi les projets proposés, ce qui implique un important ouvrage de raccordement côté Champel. Celui-ci est constitué d'une dalle caisson en béton comprenant deux travées de 15 m.

La hauteur de la poutre métallique du viaduc est de 2,90 m à 2,50 m. L'apparence de légèreté de l'ouvrage est bien intégrée au site.

Le choix et le traitement de trois matériaux différents — métal, béton et éléments préfabriqués pour les parapets — ne contribuent pas à l'unité de l'ouvrage.

Les piles allégées par une modénature en creux essaient de s'apparenter à la structure des éléments des parapets.

Le mode d'exécution de l'ouvrage permet de conserver la végétation en place.

Les murs de soutènement côté Champel sont en partie masqués par la végétation.

La réalisation d'un ouvrage de raccordement s'intègre moins bien aux sites par rapport à un viaduc prolongé jusqu'au terrain naturel.

L'offre (Fr. 11 289 776.—) est relativement élevée, en particulier à cause de l'ouvrage de raccordement côté Champel.

Projet n° 5 : Ateliers de constructions mécaniques de Vevey

L'ouvrage est un pont mixte acier-béton, la longueur totale du viaduc est de 456 m, sans joint, en neuf travées.

Le système statique est une poutre continue sur dix appuis, de hauteur constante d'environ 2,60 m.

La section transversale est formée de deux poutres métalliques et d'une dalle de tablier en béton armé. La pile côté Champel est pendulaire.

Les sept autres piles sont encastrées à la base et comportent des appuis fixes linéaires oscillant dans le sens longitudinal.

Les fondations 1 à 7 sont constituées par des groupes de quatre pieux forés en béton armé de 1,20 m de diamètre, fichés dans le cailloutis morainique profond.

La fondation n° 8 côté Champel, située dans la zone de mouvement de terrain, est fondée dans les couches profondes stables. Son fût est protégé en cas de glissement par un puits indépendant.

Les piles sont des piliers doubles indépendants de forme conique.

Le tablier est formé de deux poutres maîtresses en forme de I, écartées de 7 m et supportant une dalle en béton armé.

Les poutres métalliques seront montées selon les deux techniques suivantes :

— montage au sol pour les tronçons accessibles aux camions-grues ;

— lancement pour les tronçons passant par-dessus l'Arve et les tennis.

La dalle du tablier est bétonnée à l'aide d'un coffrage métallique monté sur un chariot mobile roulant sur les poutres maîtresses.

La conception générale de l'ouvrage est bonne : l'ouvrage est simple et exploite au mieux les conditions géométriques et géologiques.

La section transversale du tablier est justifiée par le lancement de la structure métallique sur l'Arve et les tennis.

Le système statique prévu pour assurer la stabilité générale du tablier comprend un nombre restreint d'appuis glissants. Les différentes rigidités des piles et l'orientation des guidages des appuis assurent parfaitement la stabilité d'ensemble de l'ouvrage pour tous les cas de charge.

L'étude du tablier et de sa flexion propre est bien faite. Les calculs relatifs au lancement sont volontairement succincts et incomplets, mais ils montrent que le lancement est possible et ne pose pas de difficultés particulières. L'entraxe des poutres permet de garantir une bonne sécurité au renversement pendant le lancement.

Le procédé de montage proposé, en particulier le lancement sur l'Arve, est simple et efficace. Les diverses opérations ne doivent pas présenter de difficultés ou de risques si leur exécution et leur surveillance se font avec toute l'attention nécessaire. Des tolérances précises devront être définies et respectées pendant le lancement.

Le programme général des travaux prévoit l'exécution complète des travaux en vingt et un mois, ce qui semble parfaitement possible.

Le projet de fondation est de bonne qualité, bien que la conception du puits de la pile n° 8 ne soit pas heureuse dans le cas particulier (risque d'infiltrations d'eau dans la surface de glissement).

Cet ouvrage conçu avec un tablier mixte acier-béton est composé de neuf travées, de portées presque semblables (d'environ 52 m à 58 m), comportant une poutre de hauteur continue d'environ 2,60 m. Deux petites travées terminent l'ouvrage au droit des culées où la poutre métallique s'amenuise jusqu'à une hauteur d'environ 2,10 m. Les éléments du parapet coulés en place sont solidaires du tablier et accentuent l'unité de l'ouvrage.

La conception d'ensemble de ce viaduc est simple et très élégante. Les piles en béton armé dédoublées au droit des deux poutres métalliques maîtresses de la structure principale contribuent aussi à assurer une grande légèreté à l'ensemble de l'œuvre.

Cette légèreté est visible sous tous les angles de vues, et notamment dans le cas des visions du dessous de l'ouvrage pour les promeneurs du bord de l'Arve.

L'impact des installations de chantier sur le terrain et la végétation est très limité. Une amélioration du projet en cas d'exécution consisterait à prolonger le viaduc côté Champel, ce qui permettrait un meilleur raccord avec le terrain naturel et de mieux dégager la vue sous l'ouvrage, la voie descendante de la route du Bout-du-Monde passant devant la culée du viaduc.

Les murs de soutènement prévus sous forme de palplanches en acier patinable pourraient être remplacés par des murs en béton (éventuellement plaques préfabriquées).

Le montant de l'offre (Fr. 9 738 395.—) est relativement avantageux.

5. Classement des projets, indemnités et prix

| | Bureaux d'études | Entreprises |
|--------------------------------------|---|--|
| 1 ^{er} prix : 40 000 fr. | Réalini et Bader Favre et Guth | Projet n° 5 Ateliers de constructions mécaniques de Vevey SA Mabilia & C ^{ie} Murer SA Auberson Frères |
| 2 ^e prix : 35 000 fr. | Perreten et Milleret — Atelier coopératif d'architecture et d'urbanisme (ACAU) | Projet n° 2 Induni & C ^{ie} SA E. J. Belloni Cochet & C ^{ie} SA Colas SA |
| 3 ^e prix : 32 000 fr. | Bourquin et Stencek C. Fischer, L. Tappolet, Kæchlin et Mozer | Projet n° 1 SA Conrad Zschokke Ed. Cuénod SA Jean Piasio SA |
| 4 ^e prix : 25 000 fr. | Epars et Devaud Zwahlen & Mayr SA A. Bugna | Projet n° 4 Zwahlen & Mayr SA Hess SA Losinger SA Jean Spinedi SA |
| 5 ^e prix : 18 000 fr. | Zimmermann et Schutzlé F. Mentha | Projet n° 3 SCRASA Rampini & C ^{ie} Willy Jacquet Nibbio SA |

6. Recommandation du jury quant à l'adjudication

Le jury constate que les projets n°s 5 et 2 sont sensiblement d'égale valeur, mais souligne néanmoins la différence de prix importante entre les deux projets.

Il recommande pour l'adjudication le projet n° 2, pour autant que la mise au point donne pleine satisfaction au maître de l'ouvrage, notamment quant à l'écart financier entre les deux concurrents.

Divers

Association amicale des Anciens élèves de l'EPFL

1978 : une année pas comme les autres !

L'année 1978 verra deux anniversaires importants, le 125^e de l'Ecole polytechnique de Lausanne et le 100^e de l'Association de ses anciens élèves.

C'est en 1877 que fut fondée l'A³E²PL, mais il a paru opportun de fêter conjointement les deux anniversaires. Notre association a toujours eu pour tâche principale de maintenir des liens entre les anciens élèves de l'Ecole de Lausanne, dispersés dans le monde entier. Pour cela, nous disposons, depuis 1956, d'un « bulletin » que reçoivent tous nos membres. Paraissant d'abord à intervalles irréguliers, il n'a cessé d'être amélioré grâce

au dévouement de plusieurs collègues, pour devenir un périodique trimestriel.

D'autre part, le répertoire complet de nos membres a recommencé à paraître l'an dernier, après une longue interruption due au changement de système. L'appel à l'ordinateur a nécessité un important travail de préparation exécuté, lui aussi, par une équipe de collègues.

Le contact avec les jeunes diplômés est assuré par une rencontre annuelle avec quelques « anciens » et par leur inscription automatique comme membres de l'A³ gratuitement pendant un an.

Mais tous ces liens que notre comité s'efforce de maintenir sont peu de chose à côté des possibilités de rencontre offertes à tous nos membres les 2 et 3 juin prochains.