

# Pont de raccordement à la Voie-Centrale

Autor(en): **Jundt, Thomas**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Ingénieurs et architectes suisses**

Band (Jahr): **123 (1997)**

Heft 14

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-79134>

## **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.

# Pont de raccordement à la Voie-Centrale

Par Thomas Jundt,  
ing. civil EPF/SIA,  
ch. du Centurion 15,  
1227 Carouge

## Introduction

Les mandats pour la réalisation du pont de raccordement entre le viaduc de la Voie-Centrale et la tranchée couverte du Bachet-de-Pesay, ainsi que pour la réfection et la mise en conformité avec les directives de l'Office fédéral des routes (OFR) de ce viaduc ont été attribués en 1990. Le premier projet routier prévoyait simplement la réfection de l'ouvrage existant, long de 700 m, et son prolongement de 152 m. Ce projet avait cependant deux défauts majeurs :

- le rayon vertical du profil en long entre la voie surélevée et le portail du tunnel était trop petit ;
- les deux rampes d'accès de la demi-jonction existante étaient orientées dans le sens opposé aux besoins du trafic actuel avec accès à la zone industrielle de La Praille.

Une variante intermédiaire prévoyait de mettre les rampes hors service et d'en ajouter deux autres

plus loin, mais l'idée de devoir entretenir 1500 m<sup>2</sup> de tablier de pont inutilisé a été unanimement rejetée.

## Projet définitif

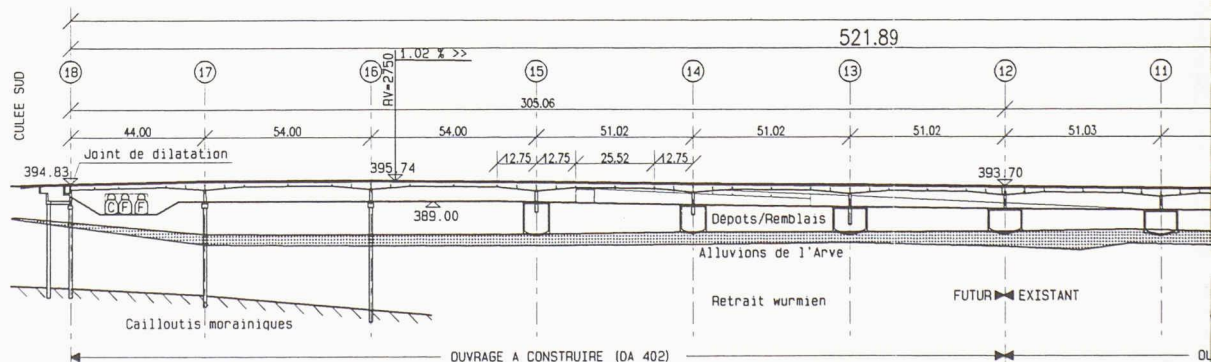
Le projet final, tel qu'exposé ci-dessous, a reçu l'aval de l'OFR en 1994. Par rapport au projet initial, il s'agissait donc de corriger le profil en long et d'inverser le sens des rampes, tout en tenant compte d'un terrain qui s'était déjà avéré difficile lors de la construction de l'ouvrage précédent. Les futurs coûts d'entretien et, bien entendu, ceux de la réfection elle-même ont également pesé dans la décision. Après maintes études de variantes, la meilleure solution de l'avis de tous les partenaires était de trancher dans le vif et de démolir le viaduc de la Voie-Centrale sur une longueur de 150 m. Ce qui signifiait la suppression de la demi-jonction et sa reconstruction en sens inverse, en réutilisant les fondations – avec, toutefois, de nou-

velles piles, plus basses – afin de corriger le profil en long.

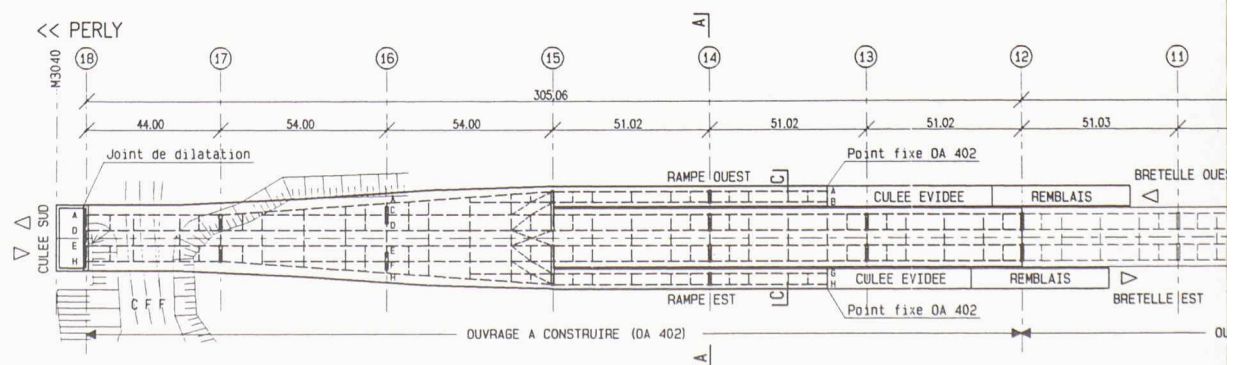
Les principales caractéristiques du projet retenu sont les suivantes :

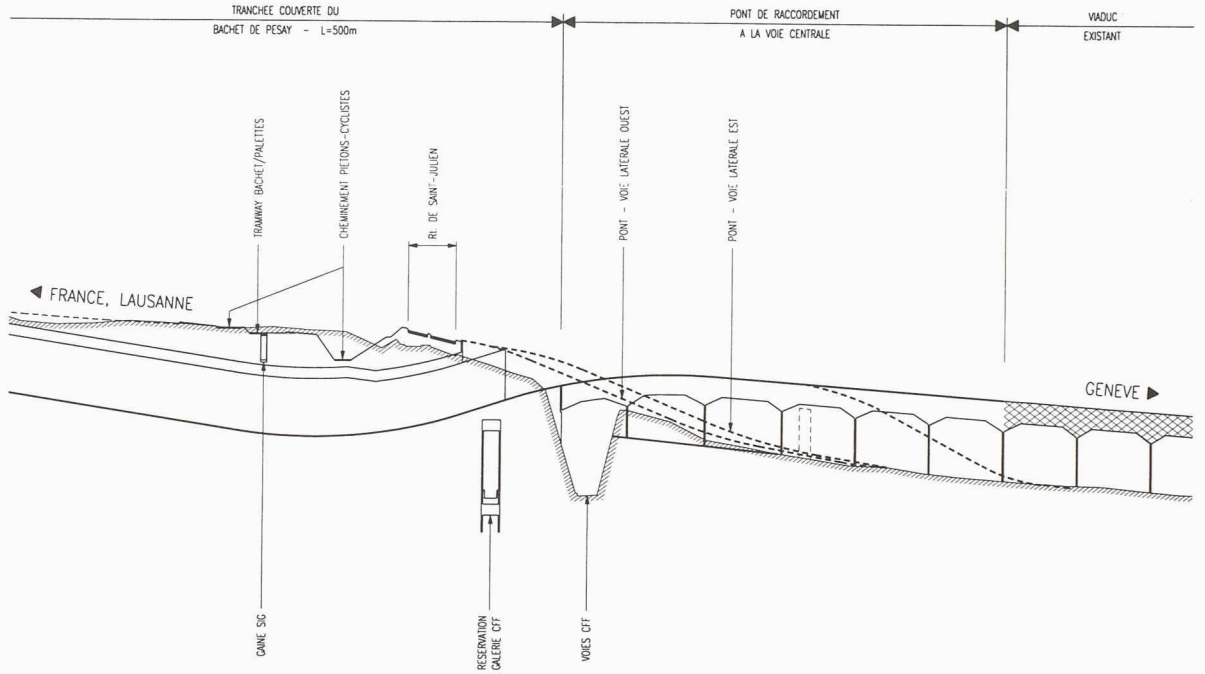
- longueur de l'aménagement : environ 850 m ;
- partie tablier neuf : 300 m ;
- partie mise en conformité : 550 m ;
- portées : 51 m ;
- tablier existant : quatre poutres métalliques à inertie variable, dalle préfabriquée de 18 cm d'épaisseur, précontrainte dans les sens longitudinal et transversal ;
- tablier neuf : quatre poutres métalliques à inertie variable, dalle en béton armé de 24 cm d'épaisseur avec armature passive ;
- puits de fondations : 8,50 ou 11,20 m de diamètre pour une hauteur de 4,80 à 10,00 m ;
- pieux profonds : Ø 1,20 m, profondeur jusqu'à 40 m ;
- stabilité longitudinale assurée par les culées, piles de type pendulaire.

<< PERLY

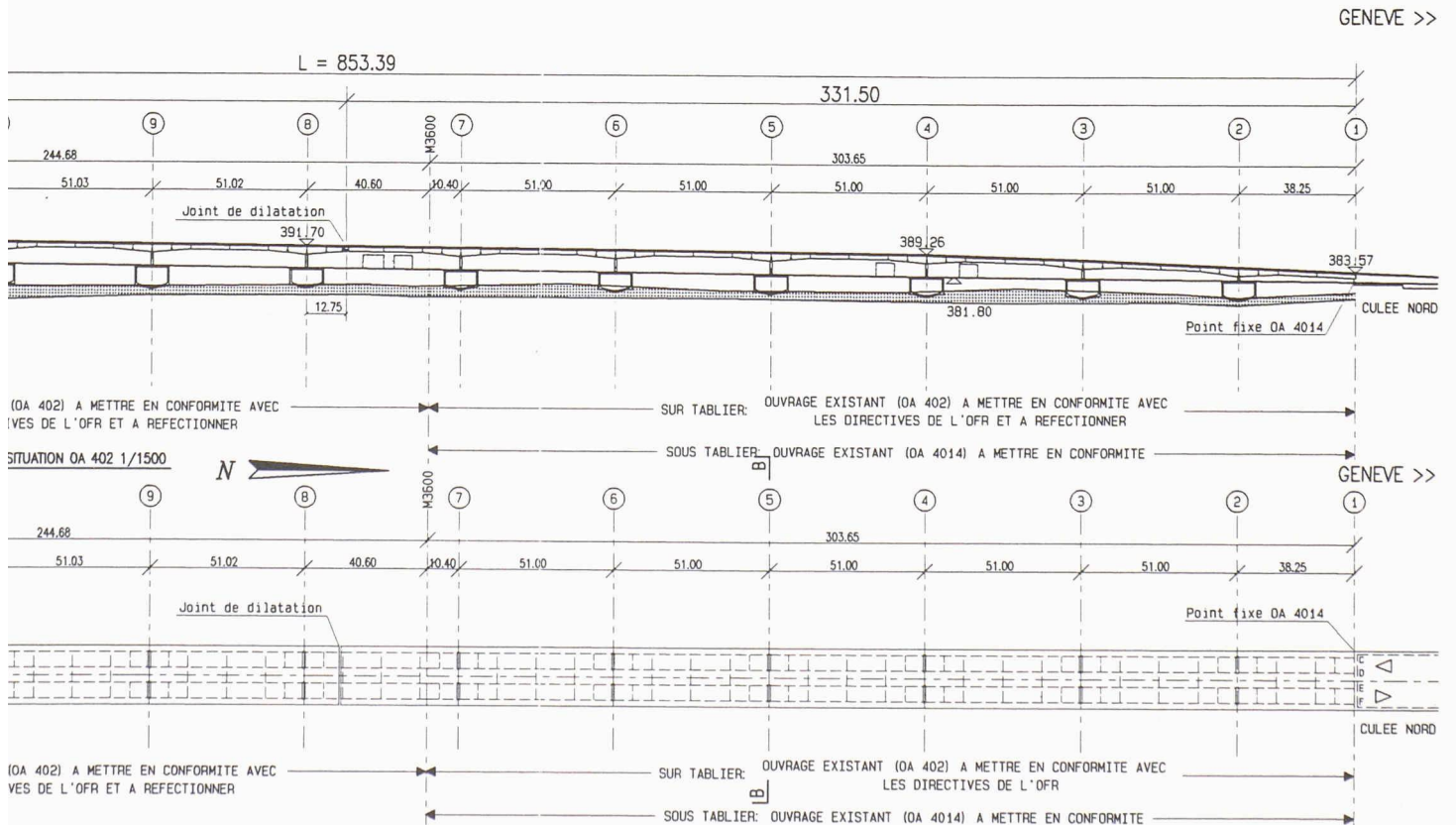


<< PERLY





Profil en long, à l'échelle déformée, de la transition entre la tranchée couverte du Bachet-de-Pesay et la Voie-Centrale avec les ouvrages et leurs rampes d'accès



## Les particularités du pont de liaison

Les auteurs du projet ont dû trouver réponse à quelques questions aussi inhabituelles qu'intéressantes.

- 1) Pour quelle raison le viaduc, construit en 1966, s'est-il tassé jusqu'à 70 mm en trente ans et comment réagiront les anciennes fondations, déchargées par la démolition et rechargées par le nouveau tablier (de 25 % plus lourd)?
- 2) Comment garantir la stabilité longitudinale de 200 m de tablier sur piles pendulaires, pendant une année, après avoir démoli le point fixe?
- 3) Comment adapter les anciens puits aux nouvelles piles?
- 4) Comment construire des piles pendulaires destinées à être maintenues par le tablier, tout en étant nécessaires à la construction de ce dernier?

Toutes ces questions ont donné lieu à des discussions aussi animées qu'enrichissantes entre tous les partenaires, à savoir le maître de l'ouvrage, l'ingénieur expert, le bureau géotechnique et les mandataires associés.

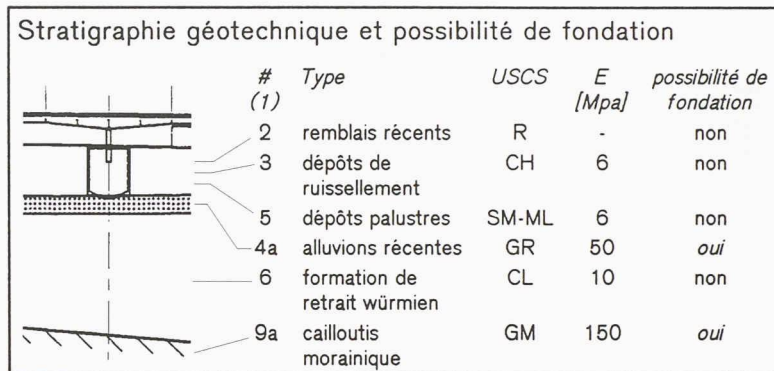
## Les solutions adoptées

### Tassements

Il est certain que les tassements sont dus à la couche 6 (argile du retrait würmien)<sup>1</sup> et il semble qu'ils aient une origine double:

- l'ouvrage a été bâti dans une zone d'anciens remblais (couche 2) dont la surcharge provoquait encore, au moment de la construction en 1966, un tassement de la couche 6. Indépendamment du type de fondation, la courbe des valeurs de tassement suit, en effet, la courbe d'épaisseur de la couche 2 (fig. ci-contre);
- les contraintes sous les puits, dues à l'ouvrage lui-même, ont provoqué des tassements supplémentaires d'environ 20 mm.

<sup>1</sup> Selon la Codification des sols genevois du Service cantonal de géologie



(1) Codification des sols genevois du Service cantonal de géologie

En 1981, après quinze ans d'utilisation, le tout s'est stabilisé. L'argile a encaissé les surpressions engendrées par le remblai (après 35 ans) et par les fondations (après 15 ans).

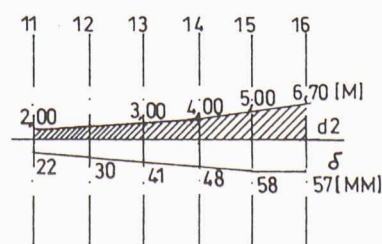
Quant à la démolition, il a été admis que le fait de décharger les puits de fondations pendant une année ne laisserait pas le temps à l'argile de réagir par gonflement. Les nivellements de contrôle ont confirmé cette hypothèse. En ce qui concerne le comportement futur, en vertu du principe voulant que «l'argile n'oublie jamais» et que ce projet augmentera le taux de travail sous les puits, il faut s'attendre à des tassements de 20 à 30 mm dans les quinze ans à venir, qui sont des valeurs tout à fait acceptables.

### Stabilité longitudinale pendant la construction

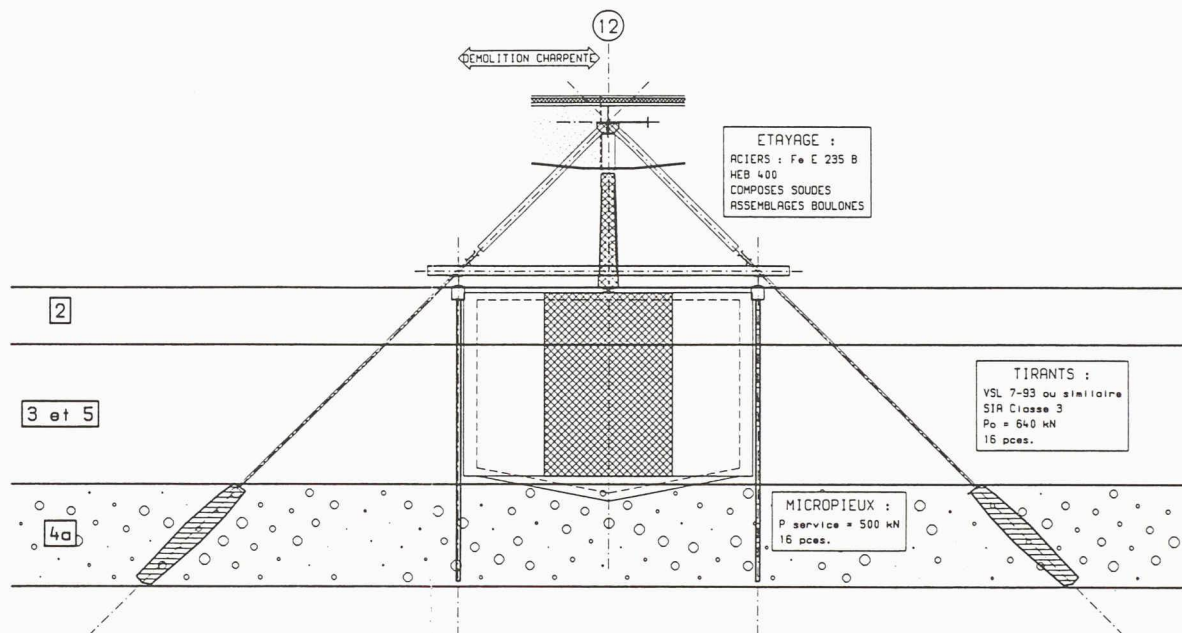
Pour permettre la démolition tant du viaduc, entre les axes 12 et 15, que des rampes servant de point fixe, il aura fallu tout d'abord construire un point fixe provisoire à la dernière pile à conserver, c'est-

à-dire à l'axe 12. La difficulté était de réaliser ce point fixe provisoire contre une tête de pile en constant mouvement, de 10 à 40 mm par jour (la structure métallique était mise à nu par la démolition du tablier), sans toutefois entraver ce mouvement afin de ne pas provoquer d'efforts hyperstatiques. D'autre part, cette construction devait être extrêmement rigide pour ne pas subir des efforts de deuxième ordre (augmentation des efforts de déviation des piles pendulaires par souplesse du point fixe!). Ensuite, elle devait permettre un blocage rapide doublé d'une mise en tension, afin d'éliminer tous les jeux d'assemblages pour éviter un claquage lors d'inversions d'efforts en stade d'utilisation. Enfin, le système devait être sûr, même face aux pires erreurs de manipulation pouvant être commises lors du blocage, pour ne pas mettre en péril l'ouvrage.

Le jour du blocage, des vérins plats ont servi à mettre les tirants en tension et des cales métalliques ont été mises en place. Après détente des vérins et contrôle de l'ensemble, l'ordre a été donné de couper le pont en deux. Le point fixe devait être transféré une deuxième fois, une année plus tard, après la construction des nouvelles rampes. La procédure adoptée fut semblable et les deux transferts ont été chaque fois minutieusement organisés, un protocole de marche à suivre ayant été



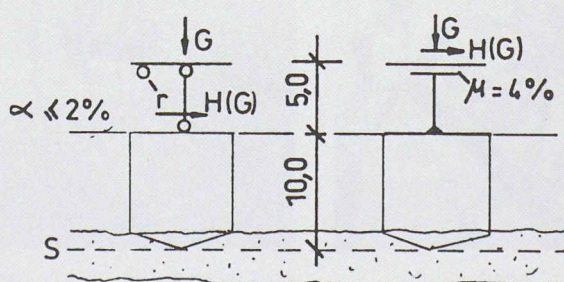
Courbe de tassement et épaisseur du remblai



Point fixe provisoire : élévation. L'ouvrage travaille en traction ; une base faite de micropieux, de puits de fondations et d'ancrages précontraints est clouée au sol. Des tirants métalliques en biais coulissent librement dans la base tant que l'ouvrage n'est pas bloqué, des butées de sécurité limitant les mouvements possibles en cas d'erreur de manipulation.

### Choix des piles pendulaires

Compte tenu de la géométrie, deux solutions ont été envisagées :



$$H_{max} = 2\% G$$

$$M_s = 2\% G \cdot 10 \text{ m}$$

$$\sigma(H) = \pm 0,2 \sigma_0$$

annuellement

$$H_{max} = 4\% G$$

$$M_s = 4\% G \cdot 15 \text{ m}$$

$$\sigma_0 = G/F$$

$$\sigma(H) = \pm 0,6 \sigma_0$$

quotidiennement

Les dilatations thermiques du pont engendrent des efforts horizontaux de déviation sur les piles pendulaires et des efforts de frottement sur les appuis glissants. Il en résulte des variations de contraintes sur le sol d'assise de  $\pm 20\%$  de  $\sigma_0$  annuellement dans le cas des piles pendulaires et de  $\pm 60\%$  de  $\sigma_0$  chaque jour dans le cas des piles encastrees. Vu la sensibilité au tassement des puits (même sous faible contrainte), on a retenu le système statique qui provoque le moins de variations de contraintes au sol et on a recréé des piles pendulaires sur les anciennes fondations. Les piles sur pieux sont bien entendu encastrees dans les pieux, avec des appuis glissants en tête.

établi. Pour des raisons de stabilité thermique et de sécurité, ils ont eu lieu tôt le matin, en présence d'un nombre de personnes réduit au strict minimum.

### Adaptation des anciennes fondations

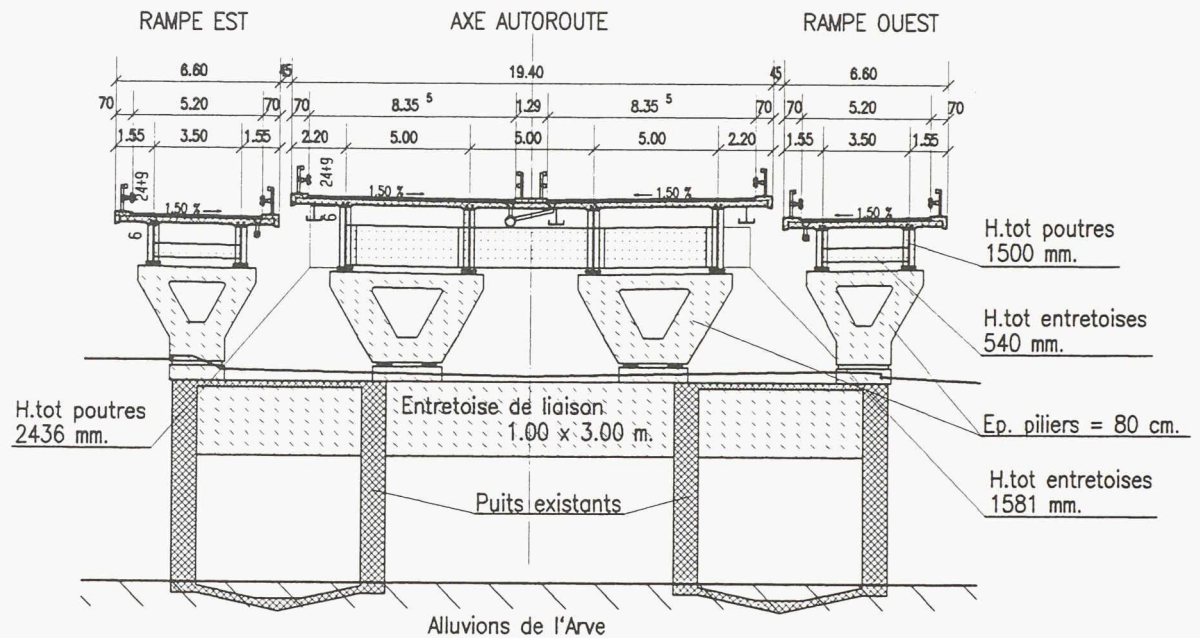
Les puits ont été entaillés et reliés par une entretoise en béton armé.

### Construction de piles pendulaires

Les piliers furent provisoirement encastrees par des barres en acier inoxydable lors de leur construction. Une fois la travée adjacente de structure métallique terminée, les appuis de têtes furent soudés et les barres coupées.

### Conclusions

L'étude du prolongement d'un ouvrage est à la fois simple et complexe. Simple, car le choix de la variante est imposé par l'ouvrage lui-même. Complexe, car les contraintes que ces mêmes choix imposent génèrent parfois des problèmes assez inhabituels à résoudre.



Pont de raccordement à la Voie-Centrale: nouvelle construction sur fondations anciennes (coupe transversale)



Pont de raccordement à la Voie-Centrale: calage



Pont de raccordement à la Voie-Centrale: socle avec appuis pots et barres servant d'encastrement provisoire

### Intervenants

Maître de l'ouvrage	Département des travaux publics et de l'énergie du canton de Genève, Direction du génie civil, Service des ponts
Projet et direction des travaux	Schindelholz & Dénériaz SA + T. Jundt
Architecture	Bureau d'architectes Andrey, Varone, Vasarhelyi
Etude géotechnique	Géotechnique appliquée P. & C. Dériaz & Cie SA
Géomètre	Bureau technique Buffet, Boymond, Stouky, Spinucci
Experts	C. Fol + J.-P. Lebet (EPFL)
Exécution	Association: Induni, Bosquet