

Gros œuvre du nouveau quai 4 de la gare de Genève-Cornavin

Autor(en): **Epars, René**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Ingénieurs et architectes suisses**

Band (Jahr): **114 (1988)**

Heft 10

PDF erstellt am: **09.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-76804>

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.

Gros œuvre du nouveau quai 4 de la gare de Genève-Cornavin

La construction du raccordement ferroviaire de l'aéroport de Genève a entraîné un changement important de la vocation de la gare de Cornavin, puisque la majorité des trains circulant sur la ligne Genève-Lausanne ont pour terminus l'aéroport. Cette mutation exigeait le remaniement des itinéraires dans la gare électrifiée selon deux systèmes différents (fig. 1).

En outre, le succès réjouissant rencontré par le TGV demandait une adaptation des structures d'accueil des voyageurs. Nous revenons plus en détail sur la construction du quai 4, destiné à répondre à ces exigences, car sa réalisation a modifié profondément l'image de la ville à l'ouest de la gare de Cornavin.

Rédaction

Construction du quai et de sa marquise

Locaux des douanes et polices et quai

La construction de ces locaux a nécessité d'importants travaux de terrassement, rendus difficiles par la présence d'anciennes fondations massives et de matériaux de remblayage hétéroclites.

Le blindage de fouille a été réalisé en grande partie par une paroi moulée dans le sol, épaisse de 80 cm et haute de 13 m. Elle est couronnée par une dalle de béton armé de 45 cm, large de 3,40 m, qui sert de support à la voie 7.

PAR RENÉ EPARS, GENÈVE

Cette paroi est sollicitée à la fois horizontalement par la poussée du terrain et verticalement par le poids des trains.

Son assise est garantie par une fiche de 1,50 m dans les cailloutis morainiques profonds de compacité élevée.

Du côté du quai, la dalle de support de la voie 7 est surmontée par un muret qui maintient le ballast. Ainsi l'ensemble supportant cette voie est entièrement séparé du bâtiment des douanes, ce qui empêche la transmission des vibrations.

La dalle de toiture des locaux des douanes et polices sert en même temps de quai (fig. 2). La largeur disponible pour ces locaux étant très restreinte et les besoins de flexibilité impératifs, la dalle de quai est supportée par des sommiers transversaux distants de 10,75 m, qui prennent appui sur des poteaux métalliques placés uniquement sur le pourtour des bâtiments. La dalle est encore soulagée par des sommiers longitudinaux (fig. 5).

Les poteaux métalliques de façade reposent chacun sur une semelle de fondation carrée.

Marquise

Les CFF avaient d'abord souhaité que cette marquise soit semblable à celle des autres quais, puis ils ont porté leur choix sur une construction plus simple et purement fonctionnelle. Sa lon-

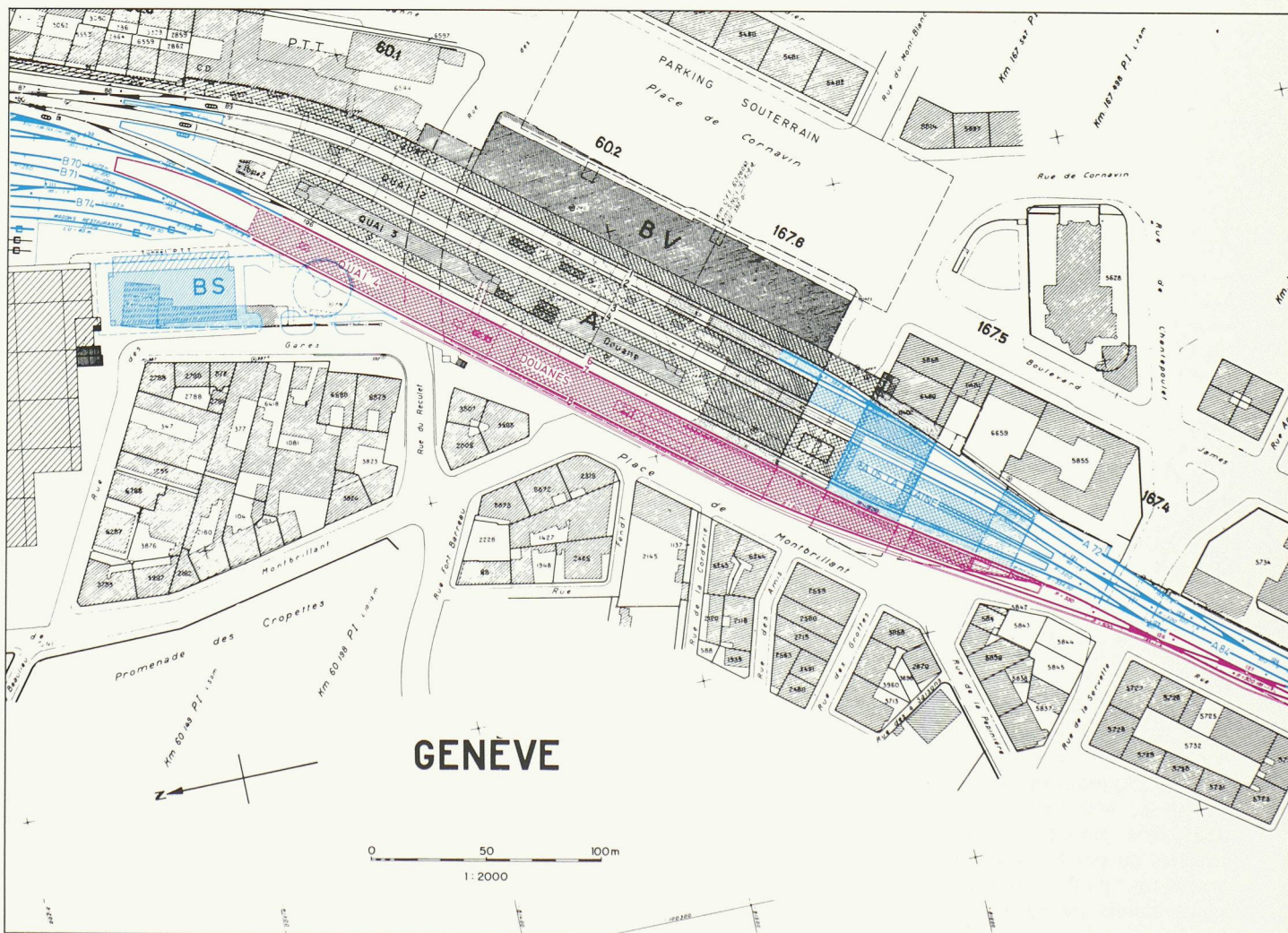


Fig. 1. - Plan de situation. En rouge, le quai 4 nouvellement créé.

gueur totale est de 281 m et sa largeur de 11,70 m, rétrécie à une extrémité jusqu'à 9,75 m.

Les poutres principales, hautes de 40 cm, distantes de 10,75 m, forment avec leurs deux poteaux de support, écartés de 4 m, des cadres simples prolongés par deux consoles de 3,85 m. Sept longerons supportent la tôle pliée qui reçoit une étanchéité en matière plastique.

Un plafond suspendu en bois garantit un aspect plaisant à l'ensemble et s'harmonise bien avec la peinture rouge de la charpente (fig. 10).

L'effet de contraste recherché avec les autres marquises de la gare est ainsi atteint.

Pont de support de la voie 8

La construction de l'ouvrage a nécessité des démolitions et des transformations importantes d'anciennes constructions. Ces exigences, liées aux difficultés inhérentes à la plupart des travaux en ville, telles que le maintien de la circulation et des canalisations en service, et la situation obligée pour certains points d'appuis, ont conduit à prévoir quatre zones de conceptions différentes.

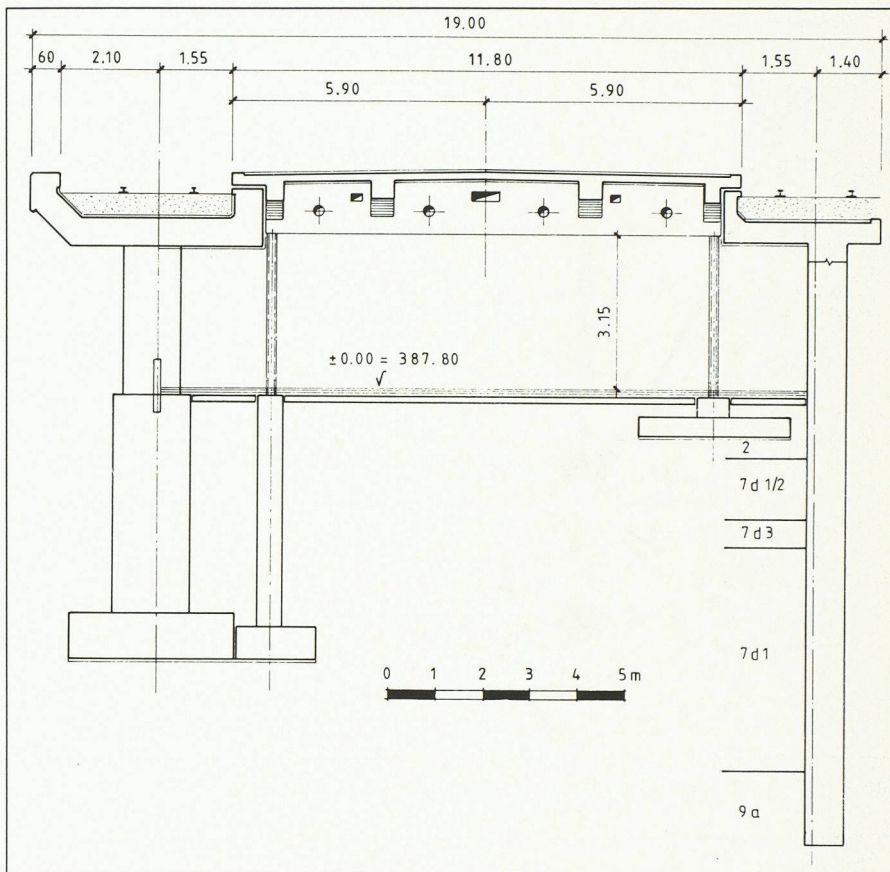


Fig. 2. - Locaux des douanes et polices.

- 2 Remblais.
- 7d3 Moraine limono-argileuse à cailloux et blocs alpins altérée.
- 7d1/2 Moraine limono-argileuse à cailloux et blocs alpins de compacité moyenne.
- 7d1 Moraine limono-argileuse à cailloux et blocs alpins compacte.
- 9a Cailloutis morainiques profonds («alluvion ancienne») de compacité élevée.

Aménagement ultérieur



La première se situe devant les locaux des douanes et polices où la faible hauteur disponible, jointe à la nécessité d'obtenir un ouvrage vibrant peu au passage des trains, a conduit à prévoir des portées de 10,75 m seulement. Des portées dépassant le double de cette valeur ont toutefois été nécessaires afin de diminuer le nombre des piles au droit du passage de Montbrillant. Elles ont pu être franchies en remplaçant la section de l'ouvrage en forme d'auge par une forme en H, pos-

sible grâce à une plus grande hauteur utilisable (fig. 3). Au sud du passage de Montbrillant, l'ouvrage a été conditionné par la nécessité de permettre le passage d'une double voie de trams, qui longera ledit passage en sous-sol pour rejoindre plus au sud le niveau de la chaussée. Les semelles de fondation ont été abaissées en conséquence (fig. 13).

(suite en p. 144)

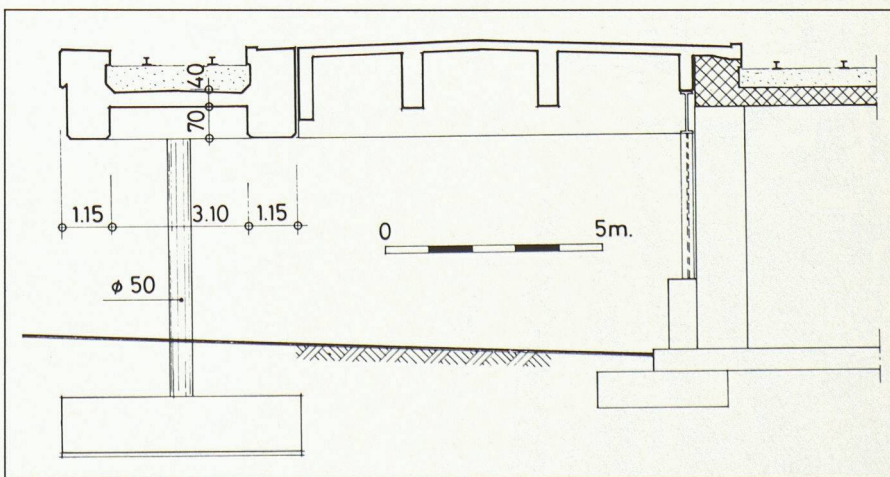


Fig. 3. - Passage de Montbrillant.

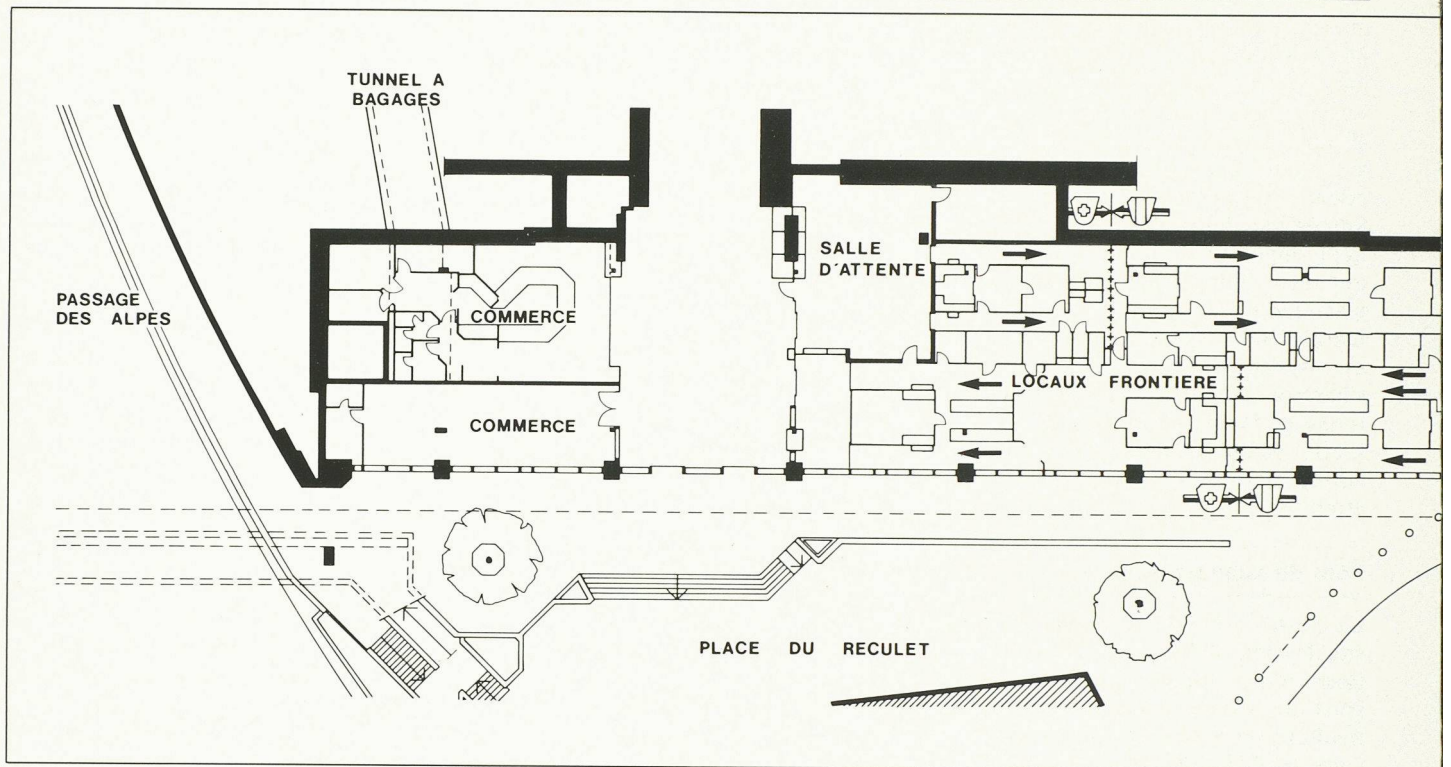


Fig. 4. - Plan des locaux et des structures situés sous le nouveau quai 4.

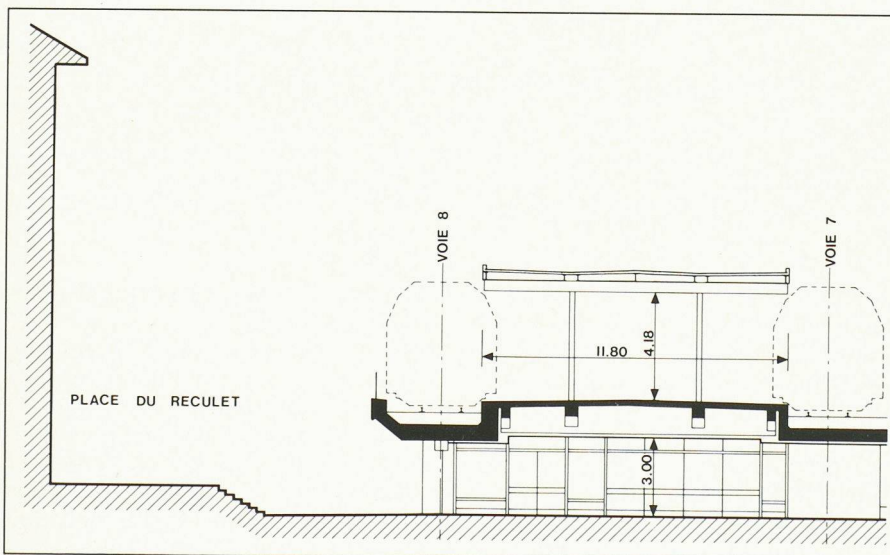


Fig. 5. - Coupe à travers le quai 4.

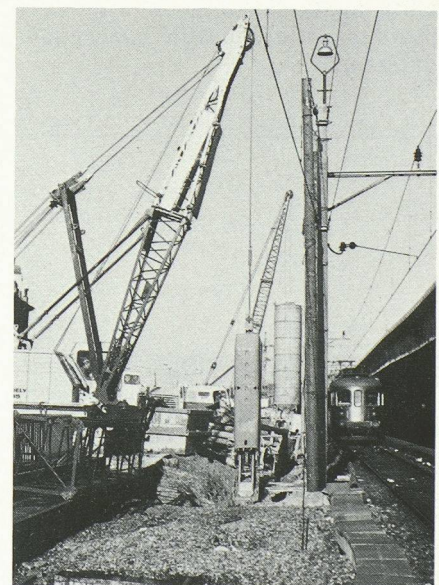


Fig. 6. - Exécution de la paroi moulée le long du quai 3 existant.
(Photos A. Gfeller et P.-A. Vaucher, CFF.)

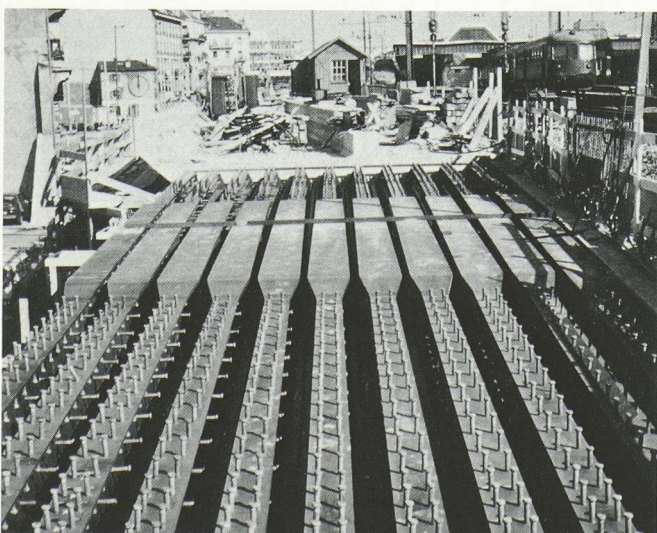


Fig. 7. - Elargissement de la rue de la Servette.

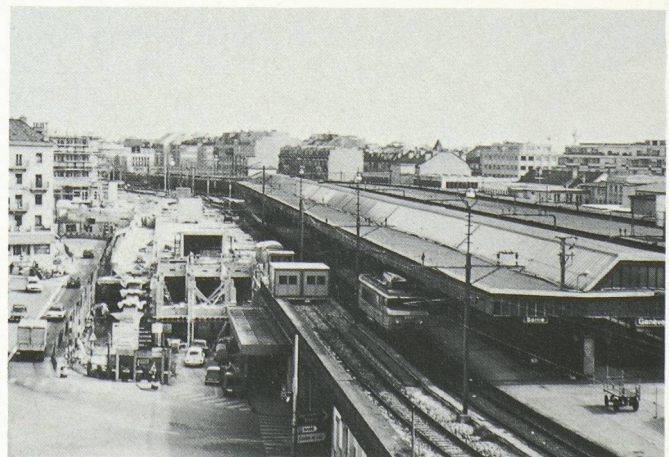


Fig. 8. - Les locaux sous le quai 4 en cours de travaux.

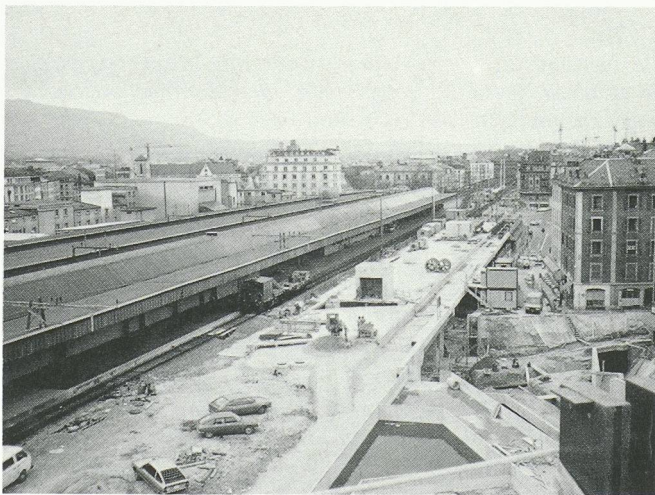
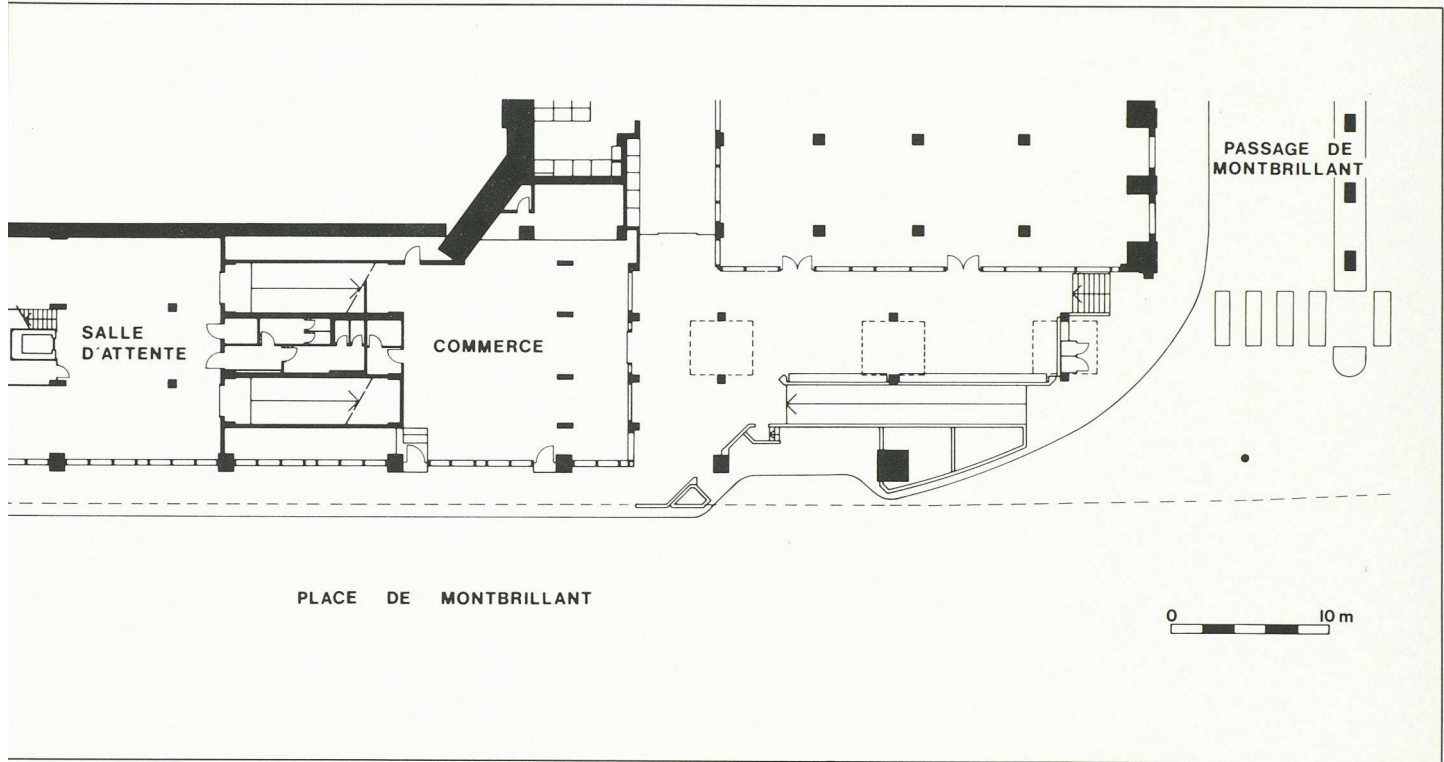


Fig. 9. - Gros œuvre du nouveau quai 4.



Fig. 10. - Le quai 4: on distingue bien la structure des nouvelles marquises.

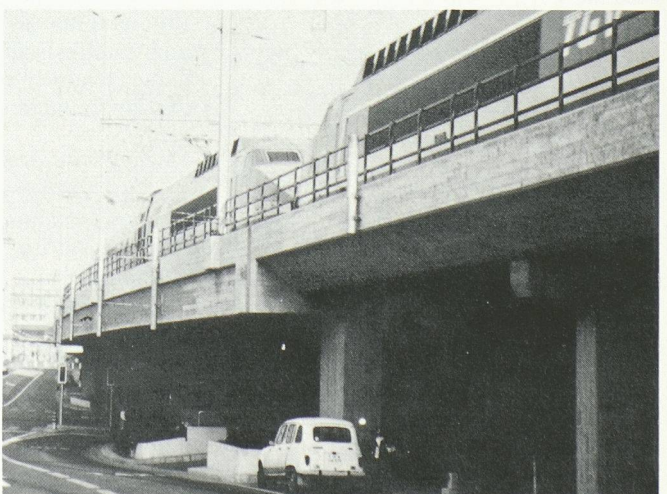
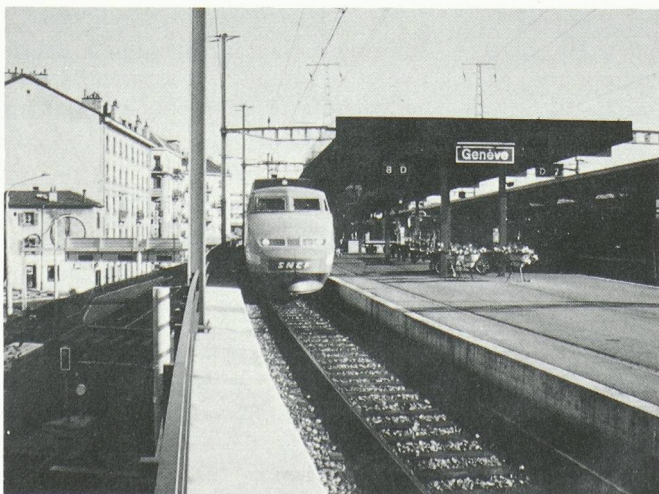


Fig. 11 et 12. - Le quai 4 en service, recevant le TGV.

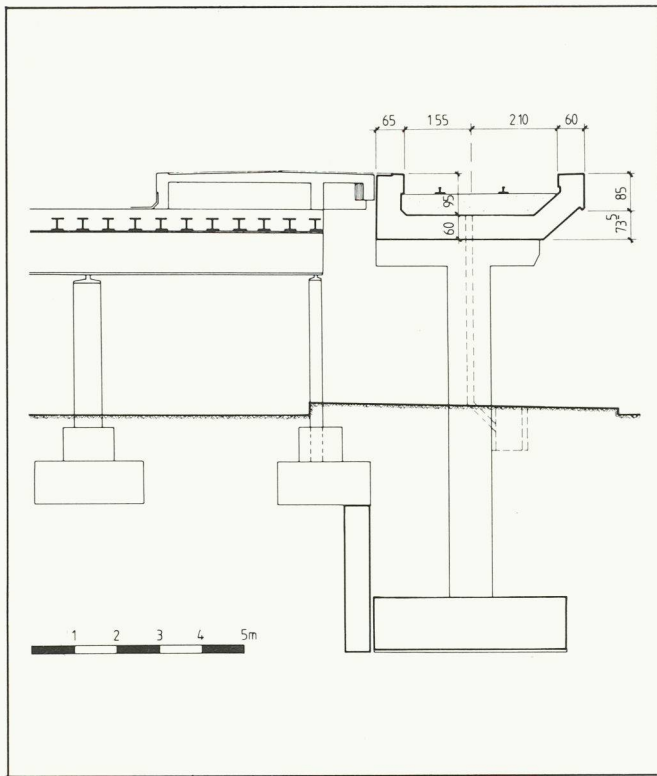


Fig. 13. - Locaux commerciaux et emplacement trémie pour les trams.

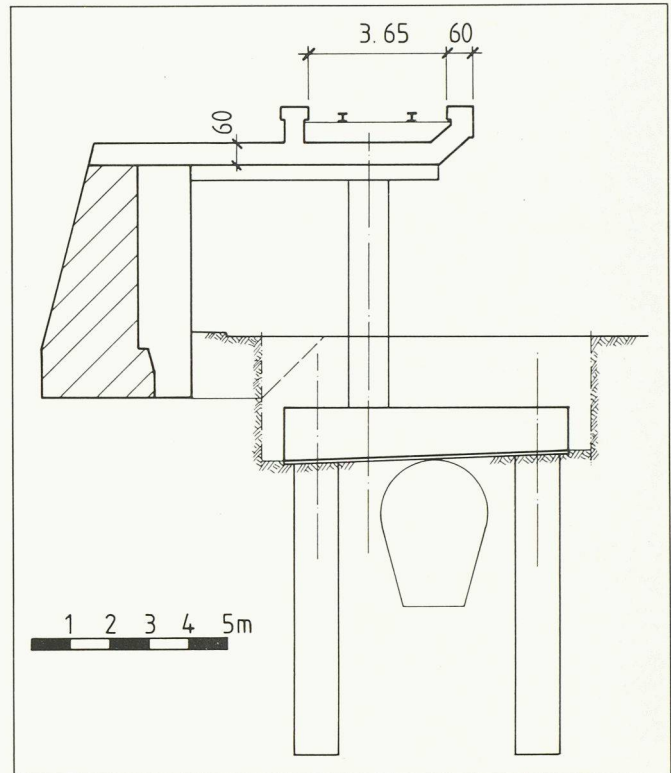


Fig. 14. - Fondation par-dessus l'égout.

La voie 8 franchit la rue de la Servette par un ouvrage comprenant des poutrelles métalliques liées par un tablier de béton armé. Seul ce type de construction permet de respecter la très faible hauteur de construction possible.

Le dernier tronçon de voie est supporté par une console appuyée sur un doublage de l'ancien mur de soutènement exécuté en éléments préfabriqués de béton (fig. 15).

Fondations

A part d'importants remblais, le sol est constitué, au-dessus de la cote 380, par de la moraine compacte et, au-dessous, par des cailloutis morainiques profonds de compacité élevée.

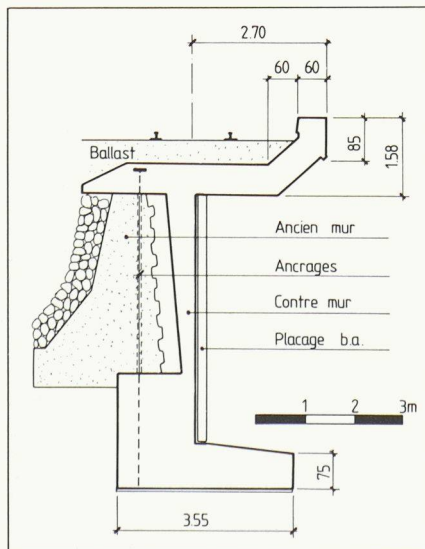


Fig. 15. - Console rue de Malatrex.

A mi-distance entre le passage inférieur de Montbrillant et celui de la Servette, la moraine est coupée par l'ancien ravin du Nant-des-Grottes.

Afin de permettre une circulation facile au niveau du sol (altitude 385,90 m à 387,80 m), les ouvrages ont été supportés par une seule rangée de piles. Les Chemins de fer fédéraux exigent que les nouveaux ouvrages supportent aussi les trains sortis accidentellement de leurs voies; il en résulte de fortes excentricités de charges au niveau des fondations, qui doivent être dimensionnées en conséquence.

Les faibles hauteurs de construction disponibles en superstructure et les charges dissymétriques considérables à prendre en compte ont conduit à encasturer l'auge supportant les voies dans les piliers. Il en résulte, du fait des variations de température, des efforts supplémentaires importants dans les piliers, efforts qui doivent être repris par le terrain en même temps que ceux dus au freinage.

a) Zone des locaux des douanes et commerces

L'ouvrage supportant la voie 8 est fondé, à l'altitude 387 m environ, sur des semelles en béton armé, larges de 3,50 m, épaisses de 1 à 1,50 m et longues de 5 à 6,50 m. Ces dimensions importantes résultent des efforts supplémentaires mentionnés précédemment.

b) Pile au droit du point principal

Cette pile supporte d'importants efforts de freinage et de torsion qui justifient ses dimensions de 5,50 sur 7,50 m.

c) Ouvrage central devant les passages inférieurs de Montbrillant et des Grottes

Les efforts longitudinaux sont repris à une extrémité et la stabilité transversale est assurée par des sommiers transversaux dont l'autre extrémité est proche de la voie 7. Cela explique pourquoi les semelles de fondation sont relativement petites malgré les plus grandes portées.

d) Rue de Malatrex nord

Un très gros collecteur d'eaux claires empêche de fonder directement l'ouvrage. Il a ainsi fallu forer des pieux de part et d'autre du collecteur et couler par-dessus des plaques de béton armé qui reprennent les piles (fig. 14).

e) Console entre les passages inférieurs de la Servette et de la rue Baulte

Elle prend appui sur une semelle continue et sa stabilité est assurée par des ancrages forés dans l'ancien mur de soutènement.

Piles

L'ouvrage devant les locaux des douanes doit être encasturé dans les piles qui sont ainsi massives. Dans le reste de l'ouvrage, la stabilité est assurée différemment et les piles peuvent être plus élancées; cela se remarque spécialement au droit du passage de Montbrillant, où elles sont exécutées en acier plein. Il fallait en effet laisser un maximum de place libre pour la circulation automobile.

a) *Zone devant les locaux des douanes et commerces*

La faible hauteur à disposition a incité les auteurs du projet à prévoir une section en auge, épaisse de 60 cm, qui contient le ballast de support des voies (fig. 2).

Afin de diminuer l'impact optique de l'ouvrage, la partie extérieure de l'auge a été prévue avec une partie inférieure oblique qui diminue la hauteur du bandeau vertical. Cette disposition garantit aussi un espace suffisant pour le bourrage mécanique des voies.

La face du côté des locaux est verticale afin d'assurer à ceux-ci un maximum de place.

La dalle du quai vient en recouvrement par-dessus le bord de l'auge. Il n'y a ainsi aucun joint longitudinal qui pourrait gêner les passagers lors de l'accès aux trains.

Les faibles portées de l'ouvrage auraient permis l'exécution d'un pont en béton armé ordinaire. Afin d'éviter les fissures, dont l'absence ne peut être garantie pour ce genre de construction, les CFF ont opté pour la construction en béton précontraint.

b) *Zone entre les passages inférieurs de Montbrillant et des Grottes*

L'ouvrage franchit un nœud de circulation routière qui conditionne l'emplacement des piles. Les portées sont irrégulières, elles varient entre 15 et 28 m,

pour une hauteur de construction de 2 m. Ces données ont conduit au choix d'un ouvrage en béton précontraint. Ce type de construction est à la fois le plus économique et le plus durable. Etant donné la symétrie des efforts due à la précontrainte, on a opté pour une section d'ouvrage en H aussi symétrique. Les jambes du H, larges de 1,15 m, servent de poutres porteuses armées, chacune sur toute sa longueur (= 87 m), de trois câbles de 230 t. Les deux travées extrêmes sont renforcées par un quatrième câble de 185 t.

Comme pour tout le reste du pont, une précontrainte transversale permet de ramener, des auges aux piles, les charges supportées par les poutres longitudinales.

Des sommiers en béton précontraint reliant la section en H à une poutre en acier placée le long de la voie 7 reprennent les efforts transversaux.

c) *Zone entre les passages inférieurs des Grottes et de la Servette*

La stabilité de cet ouvrage est assurée par des sommiers transversaux placés en dessous de l'auge et appuyés sur un doublage de l'ancien mur de soutènement. Ainsi, les charges sont transmises d'une façon centrée sur les piles, dont la largeur a été réduite à un strict nécessaire. Cette disposition permettra le passage ultérieur des trams, de part et d'autre des piles.

d) *Passage inférieur de la Servette*

La hauteur de construction utilisable est extrêmement faible. Une solution en béton précontraint a été étudiée en détail. Il a fallu y renoncer, car elle était trop épaisse.

Le choix final s'est porté sur un projet en poutres d'acier composées à partir de tôles épaisses soudées. Ces poutres sont solidarifiées au tablier en béton armé par des goujons d'acier (fig. 7). La mise en place de ces poutres a pu se faire de nuit à l'aide d'un wagon-grue, sans perturber les trafics ferroviaire et routier.

Le bétonnage à la pompe n'a pas posé de problème particulier malgré l'exiguïté du chantier.

e) *Console entre les passages inférieurs de la Servette et de la rue Baulte*

Il s'agit d'une zone de transition de largeur variable, où la voie 8 rejoint la voie 7. Pour des raisons esthétiques, l'extrémité de la console est aussi en forme de demi-auge avec le même bandeau vertical que pour la zone précédente et pour celle située devant les locaux des douanes et commerces.

Un contre-mur en béton armé a été coulé entre l'ancien mur supportant les voies et un placage en béton lavé. Il permet de supporter la console retenue à l'arrière par des tiges d'acier ancrées dans des semelles exécutées en sous-œuvre.

Maître de l'ouvrage :

Chemins de fer fédéraux suisses
Direction d'arrondissement I
Division des travaux
Lausanne

Architectes :

Division des travaux CFF I
Section de construction
Genève

Ingénieurs civils :

Epars & Devaud SA, ingénieurs civils,
Genève:
Génie civil, ouvrages ferroviaires
A. Sumi, G. Babel, ingénieurs civils,
Genève:
Collecteurs, conduites SI
Zimmermann & Schutzle, ingénieurs
civils, Onex:
Aménagements routiers

Etudes géotechniques :

L. Tappolet, ingénieur, Corsier

Géomètre :

Division des travaux CFF I
Section de construction
Genève

Entreprises (génie civil) :

Ambrosetti, Rampini & C^{ie}:
Terrassements, démolition, béton armé,
maçonnerie

SIF-Groutbor SA :

Paroi moulée
Zublin & C^{ie}:
Pilotage

Freyssinet SA, Stahlton SA :
Précontrainte

J.-M. Raviglione SA :
Quai en terre-plein

Zwahlen & Mayr SA :
Construction métallique

Jack Geneux SA :
Etanchéité

C. Zschokke SA :

Déplacement des conduites publiques
Direction d'arrondissement des télécom-
munications:
Déplacement des câbles TT
Département de justice et police du canton
de Genève:
Modification de la signalisation lumineuse
pour le trafic routier
Services industriels de Genève:
Déplacement des conduites publiques
(eau, gaz, électricité)

Transports publics genevois:
Modification du tracé des lignes

Entreprises (bâtiment) :

Trasa SA :
Maçonnerie

Chillemi & C^{ie}:
Chapes

A. Revaz :
Charpente métallique

Mabilia & C^{ie}, Ramelet SA :

Façades métalliques et vitrerie

Koller SA :
Bandeau métallique

G. Humberset :
Barrière garde-corps

Geneux-Dancet SA :
Couverture étanchéité

Isotech SA :
Jointoyage

M. Chuard SA :
Electricité

Régent SA :
Lustrerie

Thermo-System SA :
Chauffage

Calorie SA :
Climatisation, ventilation

A. Prini, J.-J. Pallud, succ. :
Sanitaire

Serrurerie Carougeoise :
Serrurerie

Mica Isolation SA :
Isolations et faux plafonds

Hausermann SA :
Cloisons amovibles + mobilier fixe

Ed. Muller :
Revêtement de parois

W. Reymond :
Revêtement de sol

Gilgen SA :
Portes automatiques

Menétrey SA :
Monte-charge

J.-J. Prey :
Ascenseurs

Malgré sa longueur de 83 m, cette console a été construite sans joints, mais son armature longitudinale a été fortement renforcée.

Prolongement du tunnel à bagages du quai 3 au quai 4

Ce tunnel, d'une largeur de 3 m et d'une hauteur de 2,87 m, permet de relier un tunnel existant au quai 4 en empruntant un monte-charge. La partie horizontale, sous les voies, d'une longueur de 12,50 m, a été creusée en fouille blindée traditionnelle par-dessous les voies en service. La couverture de 3,50 m était largement suffisante pour empêcher tout mouvement de celles-ci.

Une paroi moulée a servi de blindage à la fouille du monte-charge du côté de

la voie 7. Les autres côtés ont été blindés au fur et à mesure de l'excavation.

Exécution des travaux et programme

Le délai total donné pour les études et la construction étant très court, il a fallu commencer les travaux alors que l'ensemble du projet n'était pas achevé.

La zone située entre la voie 8 et le reste de la gare devait être aussi fortement transformée et ce n'est qu'après qu'une partie des démolitions eut été exécutée que le projet de transformation a pu être étudié dans les détails. Ainsi les travaux ont été mis en soumission et adjugés au fur et à mesure de l'avancement des études. Les lots n'étant pas trop importants les travaux ont pu être adjugés sans surcharger

les entreprises, qui ont offert des prix bas.

Il a aussi fallu insérer dans le programme le temps nécessaire aux experts mandatés pour contrôler les calculs.

Les premières études ont commencé à la fin de 1980, les travaux en automne 1981 et la mise en service a eu lieu le 30 septembre 1984.

Le délai de quatre ans, incluant toutes les démarches administratives, a ainsi pu être tenu.

Adresse de l'auteur:

René Epars
Ingénieur EPFL/SIA-AGI
Bureau d'ingénieurs
Epars & Devaud SA
14, ch. des Clochettes
1206 Genève

Architectes et ingénieurs : faire converger le savoir et les capacités¹

Dans le discours qu'il a prononcé à Aarau, le président du Conseil des EPF constatait notamment que, dans le domaine de la construction, les responsabilités sont maintenant morcelées: il posait la question de savoir qui, de l'architecte ou de l'ingénieur, est le mieux à même d'exercer la fonction de généraliste. Les considérations qu'il a émises à propos de ces professions ont provoqué diverses réactions; le Comité central de la SIA a été invité à prendre position à ce sujet et à user de son influence pour qu'un changement puisse intervenir dans ces professions quant à l'enseignement et quant à la nature de leurs missions.

D'un commun accord

M'appuyant sur ma longue expérience professionnelle, je suis convaincu que *l'avenir de la construction appartient à*

PAR JEAN-WERNER HUBER,
BERNE

des groupes opérationnels composés de professionnels ayant les mêmes prérogatives.

En effet, aujourd'hui déjà, le pouvoir de décider a cessé d'appartenir à une seule et unique personne, car il n'est pas possible à un même professionnel de posséder tout le savoir et toutes les capacités que requiert l'art de construire. Il s'agit plutôt, dans chaque cas, de rechercher à plusieurs, ensemble et d'un commun accord, la solution équilibrée d'un problème aux multiples aspects, d'envisager et comparer les

Le professeur Jean-Werner Huber, architecte diplômé de l'EPFL, a dirigé de 1973 à 1987 l'Office des constructions fédérales. Il a en outre enseigné dès 1964 la planification de la construction à l'EPFL. Ses activités professionnelles l'ont mis en contact intensif aussi bien avec les ingénieurs civils qu'avec les architectes.

diverses solutions possibles; il faut surtout que chacun des intervenants soit en mesure de porter son regard au-delà de l'horizon qui est celui de sa propre catégorie professionnelle.

Il faut enfin, si des divergences apparaissent au sein du groupe, qu'elles soient exposées et examinées ouvertement, et qu'elles donnent lieu à des échanges d'idées soutenues avec détermination, d'où naîtront les convictions nécessaires à l'action. En d'autres termes, il s'agit de dépasser l'idée d'une activité bien coordonnée, ou l'idée d'une bonne répartition du travail entre intervenants; il s'agit de faire converger le savoir et les capacités des

Dans notre précédent numéro (IAS 9/88 du 20 avril 1988, pp. 123-125), nous publions la réponse du professeur Franz Füeg aux propos tenus par le nouveau président du Conseil des EPF lors du 150^e anniversaire de la SIA, célébré à Aarau le 19 juin 1987.

Un autre architecte, le professeur Jean-Werner Huber, a lui aussi réagi aux thèses de M. Ursprung, dans un texte que nous reproduisons ici. Essentiellement tournée vers les problèmes de la formation au niveau des écoles, cette prise de position apporte un éclairage différent sur les rôles respectifs des ingénieurs et des architectes dans la pratique de leur métier.

uns et des autres vers le résultat à atteindre. Dans beaucoup de cas, on ne pourra plus se contenter de la collaboration de type traditionnel apportée par des professionnels dont chacun est habitué à ne voir que son propre domaine de spécialisation. La construction est un art essentiellement interdisciplinaire et touche à de nombreux domaines. J'insiste: par «communication», il faut entendre non plus seulement un simple processus d'échanges d'informations, mais la condition *sine qua non* de l'efficacité de la coopération entre hommes qui visent à un but commun. Il arrive alors que l'effort d'acquisition du savoir et des capacités se heurte à l'obstacle d'un amour-propre mal placé chez l'un ou l'autre des partenaires.

Evolution de l'architecte et de l'ingénieur

La question qui se pose est donc de savoir comment faire évoluer la profession d'architecte et celle d'ingénieur; elle est également – sur un plan

¹Lettre ouverte au président du Conseil des EPF, le professeur Heinrich Ursprung. Traduction française: Claude Grosgrurin.