

Travaux de structure

Autor(en): **Frey, Hans-Ulrich**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Ingénieurs et architectes suisses**

Band (Jahr): **125 (1999)**

Heft 17: **Nouveau centre d'entretien des voitures CFF à Genève**

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-79641>

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.

ans-Ulrich Frey,
ey & Associés S.A.
venue Dapples 54,
206 Lausanne

Les parties d'ouvrage du CEG

Construit sur le site des anciens ports francs au Nord-Est de la gare de Cornavin, le nouveau centre d'entretien CFF pour véhicules ferroviaires englobe les six parties d'ouvrages suivantes.

1) Une halle d'entretien en construction métallique, avec toiture en sheds, couvrant une surface de 9400 m², destinée à recevoir les diverses formations de trains voyageurs actuelles et futures, en particulier les nouvelles compositions à caisses inclinables ICN. Cette halle abrite:

- cinq voies d'entretien sur fosses (profondeur 1,55 m), dont deux longues de 240 m et trois de 202 m, électrifiées par une caténaire rétractable;
- une fosse transversale profonde pourvue d'un équipement hydraulique pour le démontage et l'entreposage de bogies;
- deux fois deux ponts roulants d'une capacité de 3,5 t couvrant toute la longueur de la halle;
- une voie de chargement de 48 m de longueur destinée à des véhicules routiers et équipée d'un pont roulant de 10 t accessible également depuis l'extérieur.

2) Un bâtiment annexé à la halle, qui accueille les locaux de service suivants répartis sur trois niveaux (sous-sol, rez et étage): vestiaires, installations sanitaires, bureaux, réfectoire, atelier, locaux techniques, surfaces de dépôt et de stockage.

3) Un tunnel d'accès souterrain de 150 m de longueur, qui ménage aux véhicules routiers lourds l'accès au sous-sol du bâtiment de service depuis la rue du Prieuré et, par une rampe, à la plate-forme ferroviaire

et au rez-de-chaussée de la halle.

4) Un nouveau pont-rail couvrant la rue du Valais sur une longueur d'environ 74 m, qui assure le passage des nouvelles voies de manœuvre et de la partie de la halle enjambant la rue.

5) L'aménagement de la plate-forme ferroviaire, y compris toutes les infrastructures du génie civil et de la technique ferroviaire (ligne de contact, caniveaux et conduites techniques) pour le nouveau faisceau C qui englobe les voies de manœuvre et de raccordement nécessaires à l'exploitation de la halle.

6) Un bâtiment de service électrique qui abrite une station de transformation de moyenne à basse tension, raccordée au réseau des services industriels de Genève, pour assurer l'alimentation en électricité des nouvelles constructions et installations.

Conditions de fondation

Les terrains naturels sur lesquels se fondent les nouvelles constructions sont des formations du complexe morainique würmien. En surface, on trouve des remblais plutôt graveleux, parfois limoneux, présents sur une épaisseur de 1 à 2 m. Dans certaines zones proches de la rue du Prieuré, des colluvions limono-argileuses, humides et compressibles ont été rencontrées.

La nappe phréatique généralisée se trouve dans les alluvions anciennes à un niveau de 372 - 373 m, correspondant à celui du lac. Lors des terrassements, des venues locales d'eau ont été rencontrées qui n'ont cependant pas posé de problème pour l'avancement des travaux.

Etant donné la géométrie du projet

Principales caractéristiques du projet et calendrier des travaux

Données essentielles pour la halle d'entretien et le bâtiment de service:

- longueur hors tout: 309 m
- largeur hors tout: 44,5 m
- hauteur au faite: 9,9 m
- surface au sol 9400 m²
- surf. brute planchers: 11800 m²
- volume SIA: 105 500 m³
- longueur voies intérieures: 1190 m

Pour la plate-forme ferroviaire (faisceau de voies C):

- surface totale: environ 40 000 m²
- long. totale des voies: env. 6400 m

Calendrier des travaux (y compris prestations et fournitures assurées directement par les services CFF)

Procédure d'approbation des plans et mise en soumission: 1996

Exécution des travaux:

- début des travaux du gros œuvre: 1er mai 1997
 - montage charpente métallique: juin 1998
 - mise hors d'eau des bâtiments: décembre 1998
 - fin des travaux du second œuvre: août 1999
 - Mise en service de l'installation: 20 septembre 1999
- Durée totale des travaux: deux ans et quatre mois

et l'importance des charges à transmettre au sous-sol, on a fondé les nouvelles constructions sur semelles ou radier en prenant soin d'éliminer les couches superficielles compressibles. On a procédé de même dans les zones à remblayer, destinées à accueillir les voies du nouveau faisceau C. Une partie des remblayages a pu être réalisée avec des matériaux de démolition, concassés et recyclés, provenant du site.

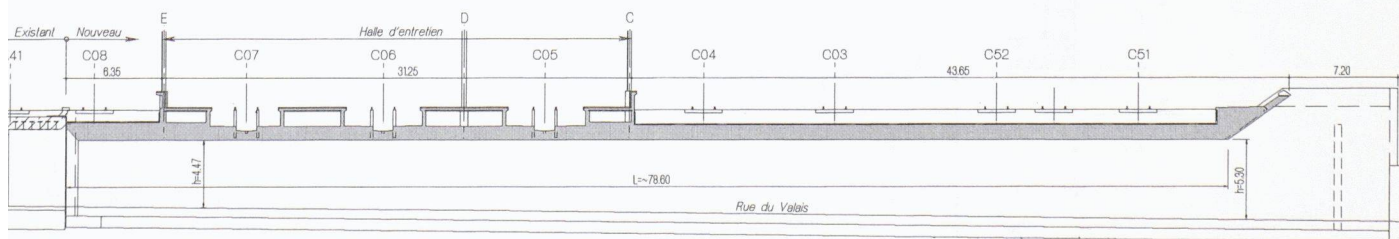


Fig. 1. Coupe longitudinale sur le pont-rail sur la rue du Valais (Document: bureau Frey & Associés)

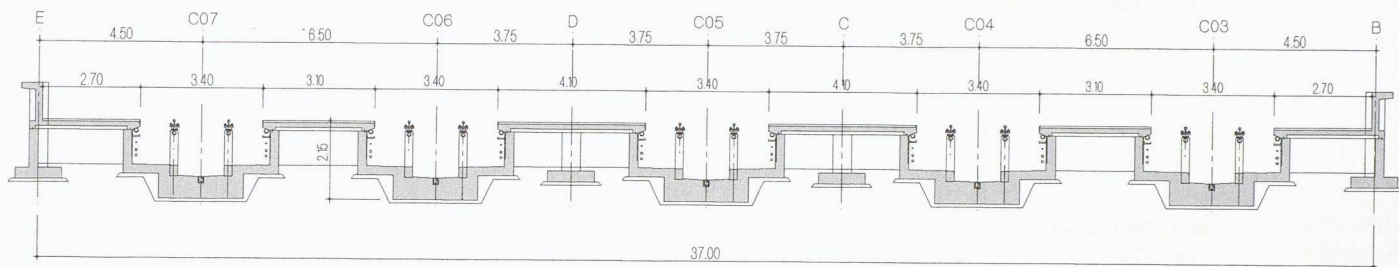


Fig. 2. Coupe transversale type de l'infrastructure de la halle d'entretien (Document: bureau Frey & Associés)

Pont-rails sur la rue du Valais

Le passage du nouveau faisceau des voies et de la halle d'entretien au-dessus de la rue du Valais a nécessité le prolongement du passage inférieur existant sur une longueur de 74 m environ (fig. 1).

Conçu sous la forme d'un cadre monolithique biais avec une dalle de roulement en béton armé, cet ouvrage de franchissement présente une ouverture du cadre perpendiculaire à la rue du Valais de 14 m environ. En raison de l'angle de croisement de 45° environ entre la rue du Valais et les axes des voies, respectivement de la halle, le biais de la dalle est très prononcé.

L'ouvrage est fondé en surface sur des semelles continues dont le talon avant est implanté sous les trottoirs de la rue du Valais. Constante, l'épaisseur des parois a été fixée à 0,80 m, tandis que celle de la dalle - dont la face supérieure présente un dévers en toit à l'extérieur de la halle d'entretien -, varie de 0,90 m au bord, à 1,20 m au centre. Dans la zone de la halle, cette dalle forme une struc-

ture monolithique avec le radier courant des fosses d'entretien: une continuité qui a été assurée par le prolongement de la section de la dalle du cadre sur quelque 10 m de part et d'autre des parois délimitant la rue du Valais.

En raison des conditions géométriques et statiques très complexes dictées par la forme géométrique des fosses ainsi que l'angle de croisement des deux parties d'ouvrage, la conception, le dessin et la mise en place des armatures dans cette zone ont posé d'importants problèmes à tous les intervenants, ingénieurs, entrepreneurs et ferrailleurs. L'ouvrage a été calculé et dimensionné sur la base des normes SIA 160/89 (chap. 4 10), SIA 162/93 ainsi que la recommandation SIA D 133 (1997) «Ermüdung von Betonbauten».

Le bord de dalle et l'entrée du passage inférieur côté lac ont été étudiés et mis en forme en collaboration avec un architecte mandaté par la ville de Genève, afin de maîtriser l'impact visuel de cette partie exposée de l'ouvrage.

Fosses d'entretien

Avec les quais situés entre les voies, les fosses de travail font partie intégrante de l'infrastructure de la halle (fig. 2 et 3).

Réalisée en béton armé, cette structure est conçue comme un système continu et monolithique, dépourvu de joint de dilatation, et dont le radier s'appuie élastiquement sur le sol de fondation.

Les dimensions des fosses correspondent aux exigences formulées par les CFF (largeur supérieure: 3,40 m; profondeur: 1,30 à 1,55 m), quant à leur longueur, elle a été fixée de manière à pouvoir stationner une rame complète des nouveaux trains JCN à caisse inclinable de 198 m de long. Le fond des fosses reçoit un caniveau longitudinal pour évacuer l'eau de ruissellement provenant des véhicules mouillés par la pluie ou la neige et, en ce qui concerne leur équipement technique, elles sont pourvues d'un éclairage central et latéral, d'un chauffage et alimentées en électricité, eau et air comprimé. Enfin, l'accès aux fosses est assuré par des escaliers mobiles, disposés à chaque extrémité ainsi que tous les 50 m environ.

Les supports des rails sont constitués par des poteaux préfabriqués en béton, encastrés dans le radier et disposés sous chaque rail avec un entre-axe de 1,40 m. Les têtes de ces poteaux sont en acier répondant aux exigences de fixation des rails requises par les standards des CFF. Le choix de poteaux en béton, en lieu et place de profilés métalliques pour les supports de voie, a toutefois constitué une nouveauté pour les CFF, mise en œuvre pour la première fois au CEG. Une comparaison économique, établie sur la base des soumissions rentrées, avait en effet montré un avantage important en faveur de la construction en béton. De plus, la

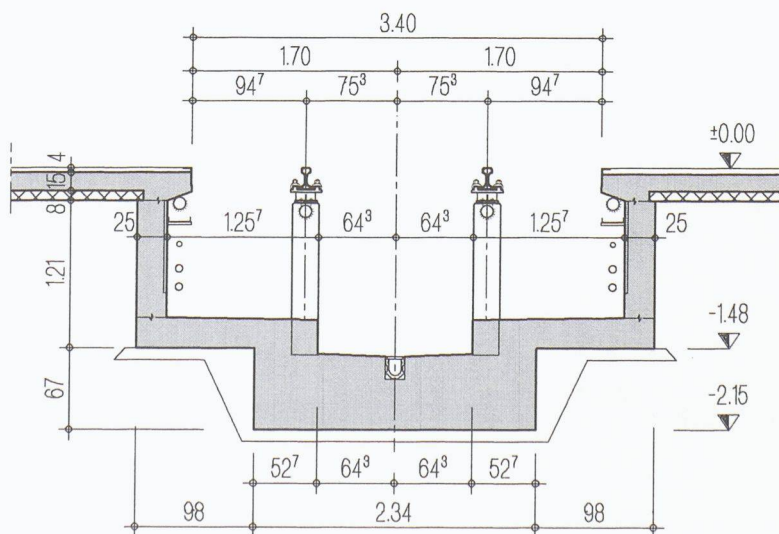


Fig. 3. Coupe type de détail d'une fosse (Document: bureau Frey & Associés)

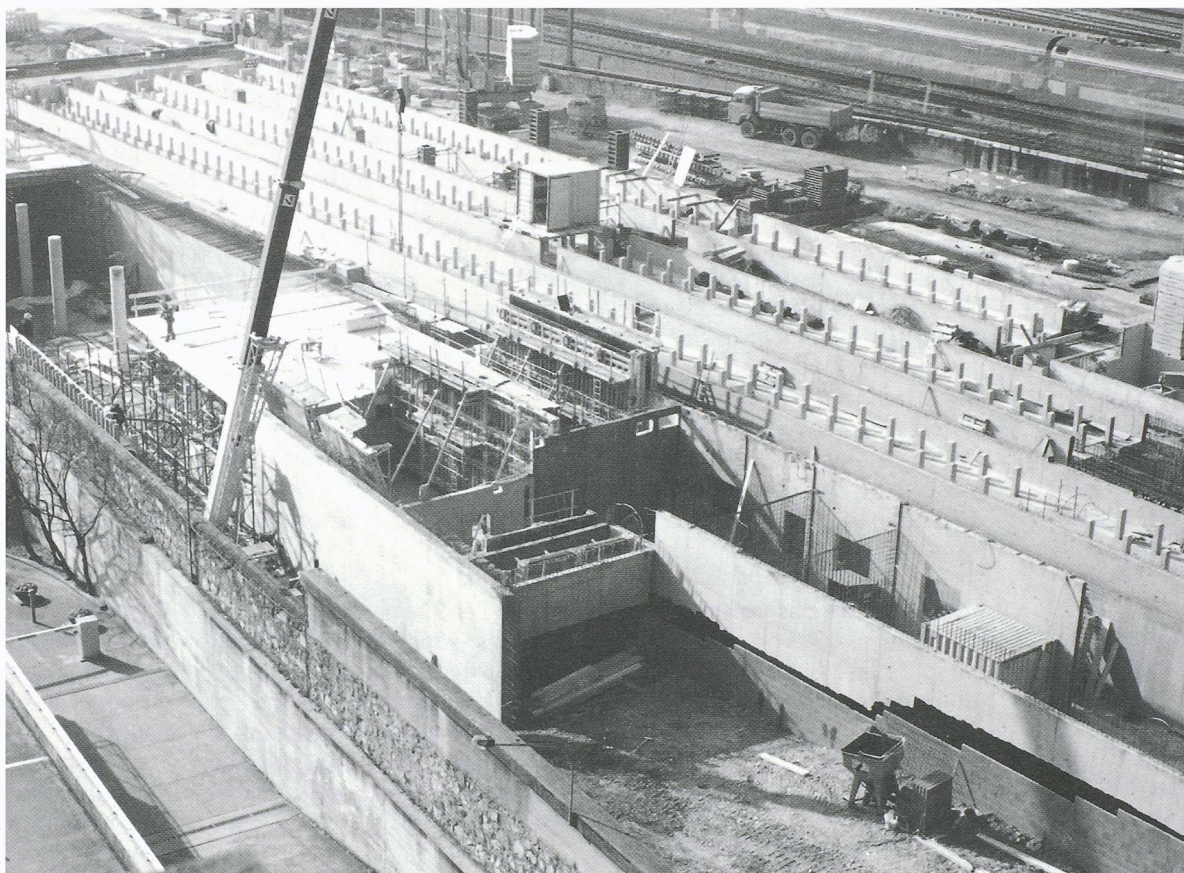


Fig. 4. Infrastructure de la halle avec fosses en construction (Photo: bureau Frey & Associés)

mise en œuvre de poteaux en béton préfabriqués scellés dans le radier a permis de raccourcir les délais d'exécution.

La méthode d'exécution de la partie inférieure de la fosse, comprenant le radier avec le caniveau, les parois latérales et les poteaux a été étudiée et conçue en détail par l'entreprise chargée du gros œuvre (fig. 4). Celle-ci a proposé d'utiliser un coffrage mécanisé de 10 m de longueur permettant de réaliser une étape de bétonnage par jour. La précision de pose de ± 5 mm des poteaux était assurée par un système de suspension intégré au coffrage, qui garantissait la position, le niveau ainsi que la verticalité des éléments.

Les dalles de quai entre les fosses ont été réalisées à l'aide de pré-

dalles en béton précontraint transversalement, recouvertes d'un surbéton armé, coulé en place.

Quant au dimensionnement des supports de voie sur fosse, il a été effectué sur la base des normes SIA, complétées par les indications des CFF selon les charges suivantes:

charges verticales:

- modèle de charge MC1 selon

SIA 160: $Q_r = 4 \times 250$ kN

- majoration dynamique:

$\phi_{red} = 1,35$

charges horizontales:

- force de lacet:

$Q_{Sr} = 10$ kN

- forces de freinage et de démarrage:

$QA_r = 1 \times 30$ kN/m ;

$QB_r = 1 \times 20$ kN/m

Un problème particulier a été posé par la reprise des efforts longitudinaux de démarrage et de freinage ainsi que des variations de longueurs dues à la différence de température entre les rails et l'infrastructure. Les rails étant interrompus à peu près au milieu de leur longueur par l'installation d'abaissement et de transbordement des bogies, il a été décidé de prévoir, tous les 40 m environ, un point fixe constitué d'une console en béton ancrée dans le radier, afin d'empêcher tout mouvement longitudinal du rail. La liaison entre la console et le rail est assurée par une construction métallique, fixée au rail par des boulons HR et des taquets soudés afin d'en autoriser les déformations verticales sous charge tout en éliminant les risques de fatigue (fig. 5). □

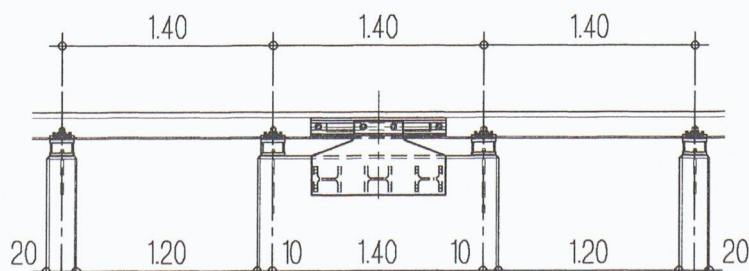


Fig. 5. Elévation point fixe des rails