

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 123 (1997)
Heft: 14

Artikel: Tranchée couverte du Bachet-de-Pesay
Autor: Moia, Pierre
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-79131>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 23.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Tranchée couverte du Bachet-de-Pesay

Par Pierre Moia,
ing. civil dipl. EPFL,
Tremblet SA,
ing. civils,
rue de
Montbrillant 27,
1201 Genève

Introduction

Environnement

La tranchée couverte du Bachet-de-Pesay (OA505) est le dernier ouvrage enterré de l'évitement de Plan-les-Ouates. Elle est située à l'entrée de la zone urbaine, moins d'un kilomètre avant la fin du régime autoroutier.

L'ouvrage longe des villas individuelles, des immeubles administratifs, des entrepôts, des aménagements routiers et de transports publics. La largeur des emprises à disposition pour les travaux est faible, de l'ordre de 27 m pour un ouvrage de 22 m environ.

Les constructions les plus proches sont le dépôt de la voirie cantonale et la boucle de rebroussement des lignes de tramway 12 et 13, distants chacun de moins de six mètres du bord extérieur de l'ouvrage.

Au carrefour du Bachet-de-Pesay, la largeur d'intervention est également réduite par la nécessité de dévier de façon provisoire ou définitive des conduites de services publics (eau, gaz, électricité, signalisation lumineuse etc.), ainsi que des collecteurs interrompus par le passage de l'autoroute.

Aménagements en surface

Les aménagements définitifs des terrains de surface situés au droit de l'ouvrage sont les suivants :

- le rétablissement de voiries existantes, notamment la route de Saint-Julien, la reconstitution et l'agrandissement du parking du centre d'entretien de la voirie cantonale (VNC), le raccordement piétons-cyclistes en provenance de la rue Eugène-Lance ;
- de nouvelles voiries destinées à la desserte de l'autoroute, notamment le giratoire de desserte de la sortie située au portail sud, la nouvelle route d'accès au centre de surveillance (Police de l'autoroute) et aux dépôts de VNC, le rétablissement du parc d'échange (P+R) du Bachet-de-Pesay ;
- l'extension de deux voies de la ligne de tramway numéro 12 en

direction du quartier des Pallettes ;

- d'autres ouvrages techniques pris en sandwich entre la tranchée couverte et la surface, notamment une galerie des Services industriels en parallèle avec les voies de tram ;
- la constitution d'espaces verts et de plantations sur 15 % de la surface.

Description

Géométrie

D'une longueur totale de 500 m, le tracé en situation présente une forme en « S » avec des rayons minimaux de 600 et de 800 m. Le profil en long est concave, il suit une pente de 2,1 % descendante depuis le portail sud, puis, selon un rayon vertical de 2500 m, il se raccorde à une pente montante de 4,0 % au portail nord.

La hauteur du gabarit libre de la tranchée est de 5,30 m à l'exception d'une longueur de 60 m à proximité des portails où elle est limitée à 4,70 m. Cette disposition a pour but d'éviter de surélever par trop les aménagements en surface et, partant, de limiter l'ampleur de l'intervention. Les zones de transition entre les entrées et le gabarit standard ont une forme en sifflet d'une longueur de 20 m environ.

La section transversale est celle d'une autoroute de classe 4, avec deux fois deux voies de circulation de 3,75 m de largeur sans bandes d'arrêt d'urgence. Les bords de roue latéraux sont larges de 105 cm, ceux du centre de 100 cm. Ainsi, la largeur totale intérieure est de 19,60 m, en tenant compte d'un mur central de 50 cm.

Le dévers, d'une pente maximale de 4 %, est constitué d'un plan unique dont l'axe de rotation est confondu avec l'axe de la chaussée. Cette option offre l'avantage de simplifier grandement la géométrie de la superstructure.

Géologie

Le profil en long géologique laisse apparaître des terrains de surface

jusqu'à 5 m de profondeur, constitués de formations consolidées côté sud, de dépôts de graviers au centre de l'ouvrage et de remblais hétérogènes côté nord. Ces terrains reposent sur une couche d'argiles de retrait non consolidées (6d2 selon la Codification des sols genevois du Service cantonal de géologie) d'une épaisseur fortement variable de 10 à 30 m. Ces terrains très tendres sont étanches, mais développent une pression interstitielle équivalente à celle d'une nappe libre.

En dessous, des formations plus dures de type morainique (7d1) reposent sur les graviers de l'alluvion ancienne (9a) situés entre 30 et 40 m sous la surface.

Conception structurale

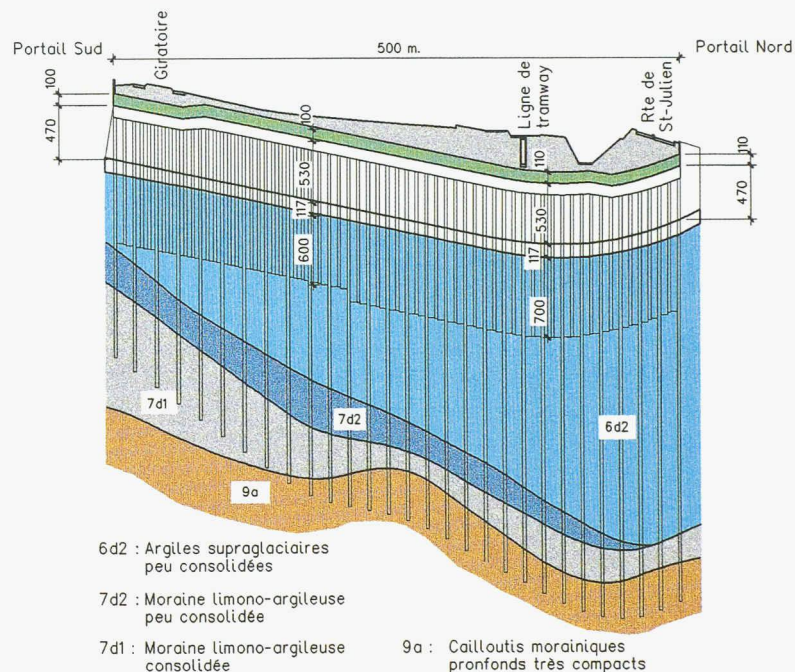
Conception générale

Le périmètre restreint d'intervention dans le site de part et d'autre de l'ouvrage, ainsi que la faible tenue des sols au niveau du fond de terrassement ont conduit à écarter les solutions prévoyant une réalisation en fouille ouverte non blindée. La conception générale retenue tient principalement compte de la sensibilité des aménagements de surface aux tassements absolus de l'ouvrage. En effet, des désordres de part et d'autre de la nouvelle réalisation auraient des conséquences inadmissibles en phase d'exploitation et ce, tant pour la nouvelle ligne de tramway que pour les nombreuses chaussées franchissant l'ouvrage ou situées à cheval entre celui-ci et les terrains adjacents. De plus, les charges de surface sont fortement variables du fait de l'épaisseur variable du terrain de couverture. En effet, la profondeur de l'ouvrage par rapport à la surface varie entre 0,6 m et 3,5 m. Localement, au droit du franchissement de la route de Saint-Julien, cette variation se produit de façon concentrée sur une longueur de 15 m environ. En considérant la surcharge localisée importante liée aux deux voies de tramway, on constate que l'ouvrage présente également un

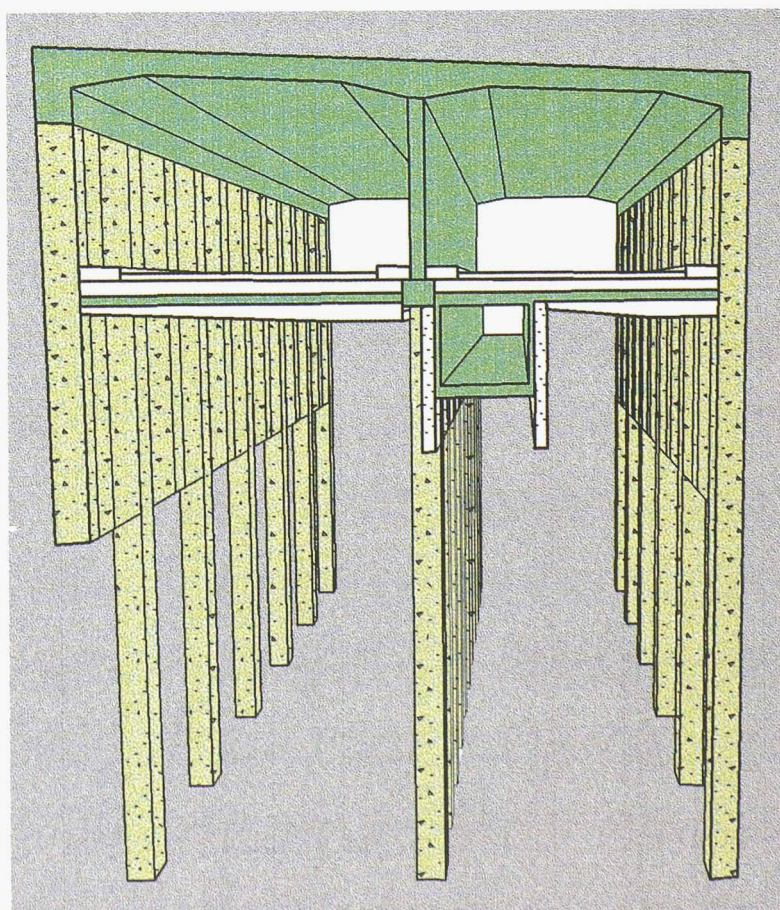
risque important de tassements différentiels avec les désordres potentiels qui en découleraient en surface. Ce sont ces raisons qui ont fait privilégier une construction dont l'interaction sol-structure est la plus rigide possible. C'est ainsi que le concept d'une transmission directe des charges depuis la dalle de couverture dans les terrains durs en profondeur a été retenu sans transition au travers d'un radier de fondation. Toutes les autres solutions faisant intervenir des hypothèses d'équilibre entre le poids des terres excavées et les nouvelles surcharges ont été jugées beaucoup trop hasardeuses par rapport aux risques de désordres en surface susmentionnés. Les hypothèses précises d'évolution des tassements et des gonflements dans le temps sont difficiles à appréhender, notamment eu égard à la durée de service de cent ans exigée par le maître de l'ouvrage dans le plan d'utilisation. Il faut toutefois relever qu'une comparaison économique a été établie avec d'autres solutions plus traditionnelles: l'analyse a démontré que le concept retenu est parfaitement concurrentiel et qu'il garantit au maître de l'ouvrage le meilleur rapport qualité-service/prix.

Système transversal

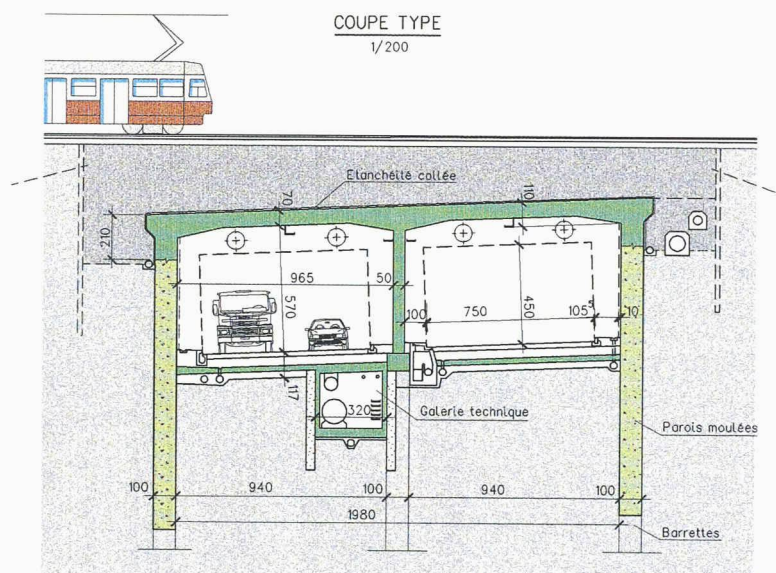
L'ouvrage est constitué de deux profils types de structure qui diffèrent par des variations dimensionnelles. L'un concerne grosso modo la demi-longueur côté sud, l'autre celle côté nord. La section transversale est formée d'un cadre à deux cellules, la structure de couverture étant constituée d'une dalle de 60 et 70 cm d'épaisseur sur trois appuis avec des goussets respectivement de 1,00 et 1,10 m. Cette dalle est précontrainte transversalement afin de garantir le respect de certains critères du plan d'utilisation, notamment le maintien en stade non fissuré sous les charges permanentes finales, ainsi que sous les surcharges dues au tramway (normes des ponts-rails).



Tranchée couverte du Bachet-de-Pesay : profil en long géologique (à échelle déformée)



Tranchée couverte du Bachet-de-Pesay : concept structural



Tranchée couverte du Bachet-de-Pesay : coupe type

Elle s'appuie sur les parois moulées latérales au travers de retombées de 1 m, qui jouent le rôle de sommiers de raidissement. Les deux parois contre terre sont constituées de parois moulées de 80 et de 100 cm encastrées dans les retombées de la dalle. Elles agissent comme blindage de la fouille lors de la réalisation, ainsi que comme éléments de parois de la section transversale définitive. En partie courante, elles disposent de fiches de 6 et de 7 m. Localement, afin de créer les appuis de la dalle sur des terrains rigides en profondeur, les fiches sont prolongées et atteignent de 16 à 33 m en fonction du profil géologique. La fondation de la chaussée est posée sur une couche de gravier drainant. Elle est située au-dessous d'une contre-butée en béton armé de 30 cm d'épaisseur qui sert au blocage du pied des parois moulées. Les charges de la dalle supérieure ne sont donc pas transmises au sol par un radier, mais directement descendues dans les couches dures en profondeur par des sur-longueurs de fiches des parois moulées latérales qui agissent comme pieux-barrettes. Le mur central de 50 cm d'épaisseur est en béton armé. Il est également fondé sur des pieux-barrettes si-

tués sous le niveau de la chaussée et dont l'entre-axe est de moitié inférieur à celui des parois latérales.

Système longitudinal

Longitudinalement, l'entre-axe des barrettes profondes des parois latérales est de 17,0 m, pour la moitié de l'ouvrage côté nord, et de 19,2 m pour celle côté sud. Entre ces appuis rigides, la dalle de couverture porte dans le sens longitudinal au travers des deux retombées latérales qui fonctionnent comme poutres de bord et dont la hauteur est de 2 m environ. Cette poutre est précontrainte afin de garantir le respect des mêmes critères du plan d'utilisation que ceux du sens transversal. La précontrainte longitudinale a également pour but d'éviter une fissuration verticale des têtes de panneaux des parois moulées qui sont encastrés rigidement dans les sommiers de bord. L'entre-axe des barrettes du mur central est respectivement de 8,50 et 9,20 m, ce dernier assurant l'appui intermédiaire de la dalle de couverture selon un système de paroi porteuse appuyée sur des pieux. Des câbles de précontrainte contribuent à la sécurité structurale du système de même qu'à l'aptitude au service.

Etanchéité

L'étanchéité de la dalle de couverture et des retombées latérales est constituée de lés de bitume élastomères collés à chaud. Ils sont recouverts d'un asphalte coulé d'une épaisseur de 35 mm, garantissant une bonne protection de l'étanchéité notamment pendant le chantier. Le joint horizontal entre les parois moulées et les retombées de la dalle est équipé d'un tube injectable. Quant aux joints verticaux entre deux panneaux de parois moulées, ils sont équipés de bandes d'étanchéité renforcées localement par des coquilles drainantes. Enfin, les parois moulées sont revêtues d'un crêpi d'étanchéité qui permet la diffusion de la pression de vapeur d'eau.

Méthode d'exécution

La méthode de construction retenue a été celle dite « en taupe », à savoir une excavation et des travaux intérieurs exécutés par dessous la dalle de couverture réalisée en premier. Cette solution présente en effet plusieurs avantages par rapport à une exécution à ciel ouvert : les travaux sont poursuivis à l'abri des intempéries, occasionnant moins de nuisances pour les riverains, et certains travaux de surface peuvent être effectués avant que l'ensemble du gros-œuvre soit achevé, ce qui fut le cas notamment pour d'importantes déviations de services. En conséquence et à prix égal, cette méthode a permis une réalisation plus rapide en 27 mois au lieu de 36.

Étapes de réalisation

Étant donné l'environnement urbain et notamment le franchissement de la route de Saint-Julien au carrefour du Bachet-de-Pesay, il n'a pas été possible de construire l'ouvrage en partant d'un portail pour le terminer à l'autre. La nécessité de garantir en permanence l'ensemble des mouvements de circulation tant automobile que piétonnière et cycliste a imposé une construction par étapes, per-

mettant des déviations et des ro-cades de circulations. La première étape d'une longueur de 100 m environ s'est ainsi déroulée hors des voies de circulation existantes, à la hauteur de l'ancien parking P+R du Bachet-de-Pesay. Ce tronçon a permis de dévier le trafic pour libérer le carrefour de la route de Saint-Julien. La suite du chantier s'est déroulée en parallèle en direction du nord et du sud, avec des impératifs de remise en place de la circulation du carrefour très strictes. Les deux points fixes de déviation et de rétablissement de la circulation au carrefour de la route de Saint-Julien ont été respectés au jour près et ont permis un parfait enchaînement des travaux hors la tranchée couverte du Bachet-de-Pesay.

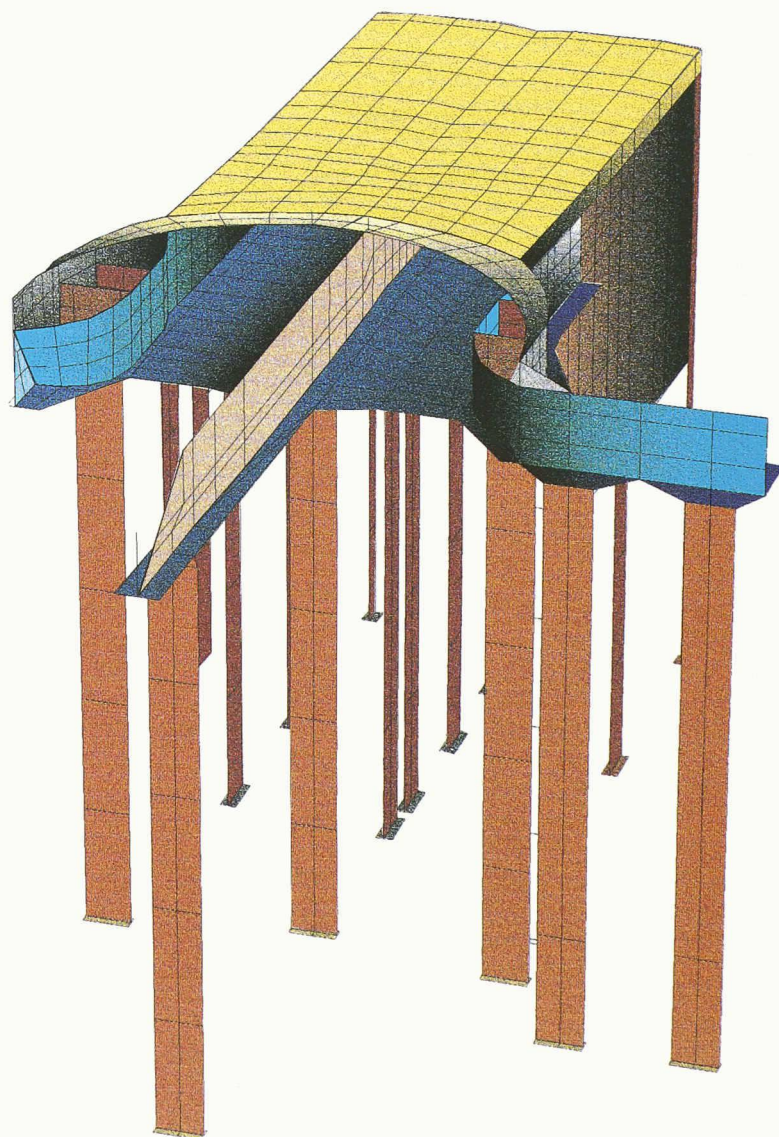
Ouvrages annexes

Galerie technique

Le passage de deux collecteurs de transport d'un diamètre de 800 (EP) et de 1100 mm (EC) sur une longueur de 400 m a été résolu par la construction d'une galerie technique située sous la chaussée. Celle-ci est accolée au mur central sous le tube, sur son côté amont par rapport au dévers transversal afin de ne pas entrer en conflit avec les sacs coupe-feu. Etant donné le tracé en forme de « S », elle se situe sous le tube est côté sud, et sous le tube ouest côté nord. Cette galerie sert également à l'alimentation en eau en cas d'incendie et au transit de l'ensemble du câblage nécessaire à l'alimentation de la ventilation, de la signalisation et des appareils de mesure et de sécurité. Les câbles remontent en voûte à travers le mur central pour raccorder les différentes installations.

Local technique

Une particularité de cette tranchée couverte est sa proximité avec le centre de surveillance et d'entretien de l'autoroute. Une situation qui a justifié la réalisation d'un local technique enterré, situé au premier quart de l'ouvrage côté sud, et qui permet de relier le câblage



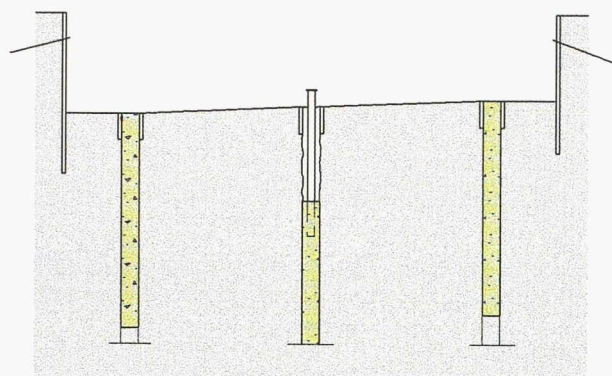
Tranchée couverte du Bachet-de-Pesay : modèle informatique

de surveillance de l'ensemble de l'autoroute de contournement ainsi que celui en provenance de l'Office des transports et de la circulation (OTC) au centre de la police de l'autoroute. Ce local conçu sur deux étages est relié à la galerie technique sous la chaussée.

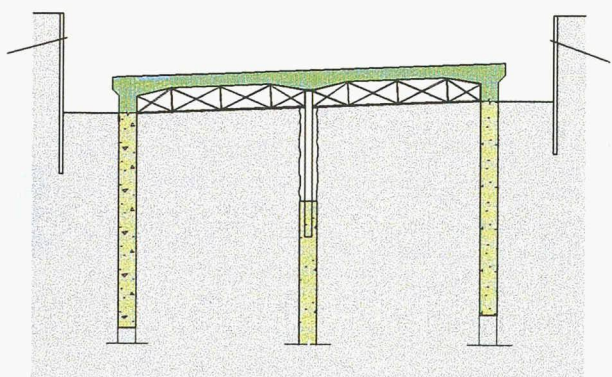
Canalisations

Le profil en long concave de la tranchée couverte nécessite des dispositions particulières quant aux canalisations de drainage et d'évacuation des eaux de chaussée. Elles sont rassemblées au point bas du tracé, situé aux trois quarts de l'ouvrage côté portail

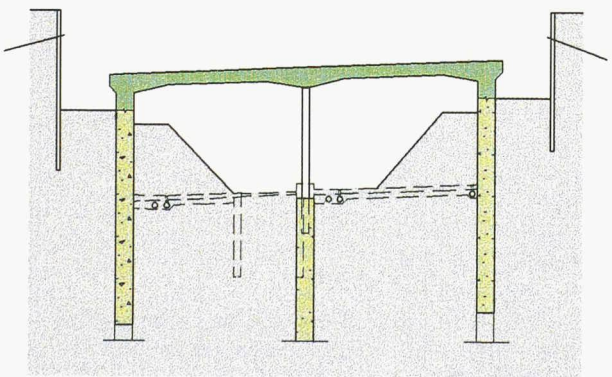
nord, et dirigées vers le collecteur EP de 800 mm de diamètre. Un bassin de rétention permet d'éviter une surcharge du déshuileur situé en aval en cas d'accident avec des hydrocarbures dans le tunnel ou lors des lavages bisannuels. Le collecteur EP est conduit et suspendu dans une canalisation de grosse section de 2200 mm de diamètre. Réalisée par fonçage hydraulique, cette dernière permet d'écouler également le diamètre 1100 mm EC de la galerie technique dans son demi diamètre inférieur. La canalisation de grosse section relie le point bas de l'ou-



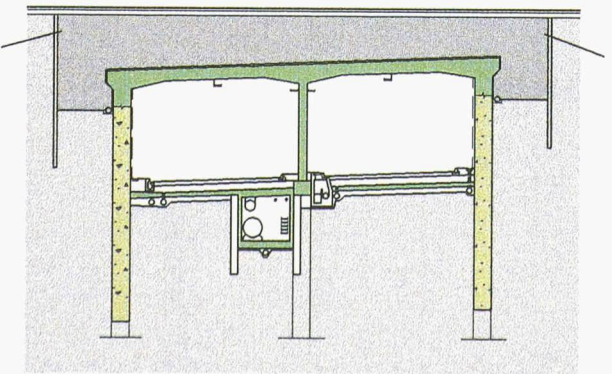
-Parois moulées + barrettes avec chandelles centrales profondées



-Bétonnage dalle sur cintre



-Terrassement central général
-Terrassement des bermes et réalisation du sous-radier par tranches



-Mur central par étapes + galerie technique
-Travaux de chaussée + électromécanique

Tranchée couverte du Bachet-de-Pesay : étapes de réalisation

vrage avec le pied du talus CFF, distant de 110 m environ, où elle s'écoule dans le réseau aval.

Équipement de secours

L'ouvrage est pourvu d'une sortie de secours par tube garantissant une distance maximale de 200 m à parcourir en cas de fuite. De même, deux niches SOS avec hydrante et téléphone de secours sont situées à l'intérieur de l'ouvrage et deux autres à chaque portail.

Revêtements intérieurs

Dans un but de protection du béton contre les sels de déver-

glacage d'une part et d'aide à l'exploitation pour le nettoyage des parois ainsi que d'économie d'éclairage d'autre part, les parois sont revêtues de carrelage sur une hauteur de 3 m. Dans le cas des parois moulées, une application particulière du crépi d'étanchéité a été mise en œuvre de façon à permettre de dresser la face des parois, panneau par panneau. Les matériaux utilisés sont compatibles avec les colles de carrelage et garantissent l'accrochage requis contre le béton de la paroi moulée.

Intervenants

Maître de l'ouvrage	Département des travaux publics et de l'énergie du canton de Genève, Direction du génie civil, Services des ponts et des routes nationales
Projet et direction des travaux	Tremblet SA + A. Fontaine
Architecture	Bureau d'architectes Andrey, Varone, Vasarhelyi
Etude géotechnique	Amsler et Bombeli SA
Géomètre	J.-C. Buffet, géomètre officiel
Experts	F. Herrera + A. Fontana
Exécution	Association : Zschokke, Bariatti, Spinedi, Piasio, Beaume