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

Artikel: Tranchée couverte d'Arare
Autor: Devaud, G.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-79126

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

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

Tranchée couverte d'Arare

Par G. Devaud, Assoc. bureaux d'ing. civils Epars et Devaud SA et J. Urner et associés SA, ch. des Clochettes 14, 1206 Genève

Lorsque, après avoir emprunté l'autoroute de contournement, l'automobiliste souhaitera, depuis l'échangeur de Perly, se rendre au centre de Genève par l'évitement de Plan-les-Ouates, le premier ouvrage d'art qu'il rencontrera sera la tranchée couverte d'Arare (OA506). La justification de ce secteur enterré réside essentiellement dans un souci général de protection de l'environnement avec la mise hors bruit du très proche village d'Arare et la restitution après travaux de vastes et riches surfaces maraîchères.

Caractéristiques générales du projet

Orientée de nord-ouest à sud-est, la tranchée couverte, longue de 630 m, comprend deux tubes à deux voies de circulation de 9,30 m de largeur chacun, et présente une largeur totale de 19 m de mur à mur contre terre, compte tenu d'une séparation centrale de 40 cm d'épaisseur entre les deux tubes. Ce gabarit impose une largeur de terrassement de 22 m en fond de fouille. L'ouvrage est complété par deux portails monumentaux, avec un mur central dont le but est d'empêcher le transfert, par aspiration, de l'air pollué d'un tube à l'autre. Ce mur est plaqué d'éléments préfabriqués, à larges modénatures, teintés par l'adjonction d'oxyde de fer pour atténuer l'éblouissement. Il se termine par les locaux techniques extérieurs exécutés dans le gabarit des remblais et parfaitement intégrés dans la géométrie des aménagements extérieurs.

Installation générale du chantier

L'installation générale du chantier a nécessité d'importants aménagements routiers. La route reliant Arare à Bardonnex, qui franchit l'ouvrage, a été momentanément déplacée d'environ 50 m sur un pont provisoire, préfabriqué en métal, et enjambant la tranchée. Une piste de chantier à deux voies a été créée parallèlement au tracé, desservant non seulement la tranchée couverte d'Arare mais l'ensemble des chantiers autoroutiers s'échelonnant jusqu'au Bachet-de-Pesay. Un deuxième pont provisoire a été mis en œuvre pour permettre à la piste de passer d'une rive à l'autre de la tranchée afin d'éviter une zone boisée à faune et flore protégées.

Exécution des terrassements

Après une phase préliminaire délicate d'adaptation et de modification des divers réseaux de service pour permettre la réalisation de l'ouvrage sans perturber l'exploitation des constructions jouxtant le projet, les terrassements, en terrain composé essentiellement de moraine graveleuse, ont débuté par l'exécution d'une avant-fouille avec talus naturel de 2:3, d'une profondeur variant de 2,00 m à l'extrémité sud-est à 8,00 au centre du projet et diminuant à 3,50 au droit du portail nord-ouest. A partir de cette plate-forme, les terrassements se sont poursuivis par étapes avec l'exécution de parois clouées avec treillis et gunitage. Un fruit de 5:1 a été retenu et la longueur des clous s'est échelonnée entre 5 et 15 m. Compte tenu d'une berme intermédiaire de 1,50 m, nécessaire à l'exécution de la gaine technique latérale, cette fouille profonde présentait une largeur de 26 m en tête et de 22 m à la base. L'exécution d'une paroi berlinoise s'est révélée nécessaire localement pour préserver l'exploitation d'une importante serre horticole et pour limiter la largeur de la fouille au droit des deux ponts provisoires. Les quantités de matériaux excavés ou mis en œuvre furent les suivantes:

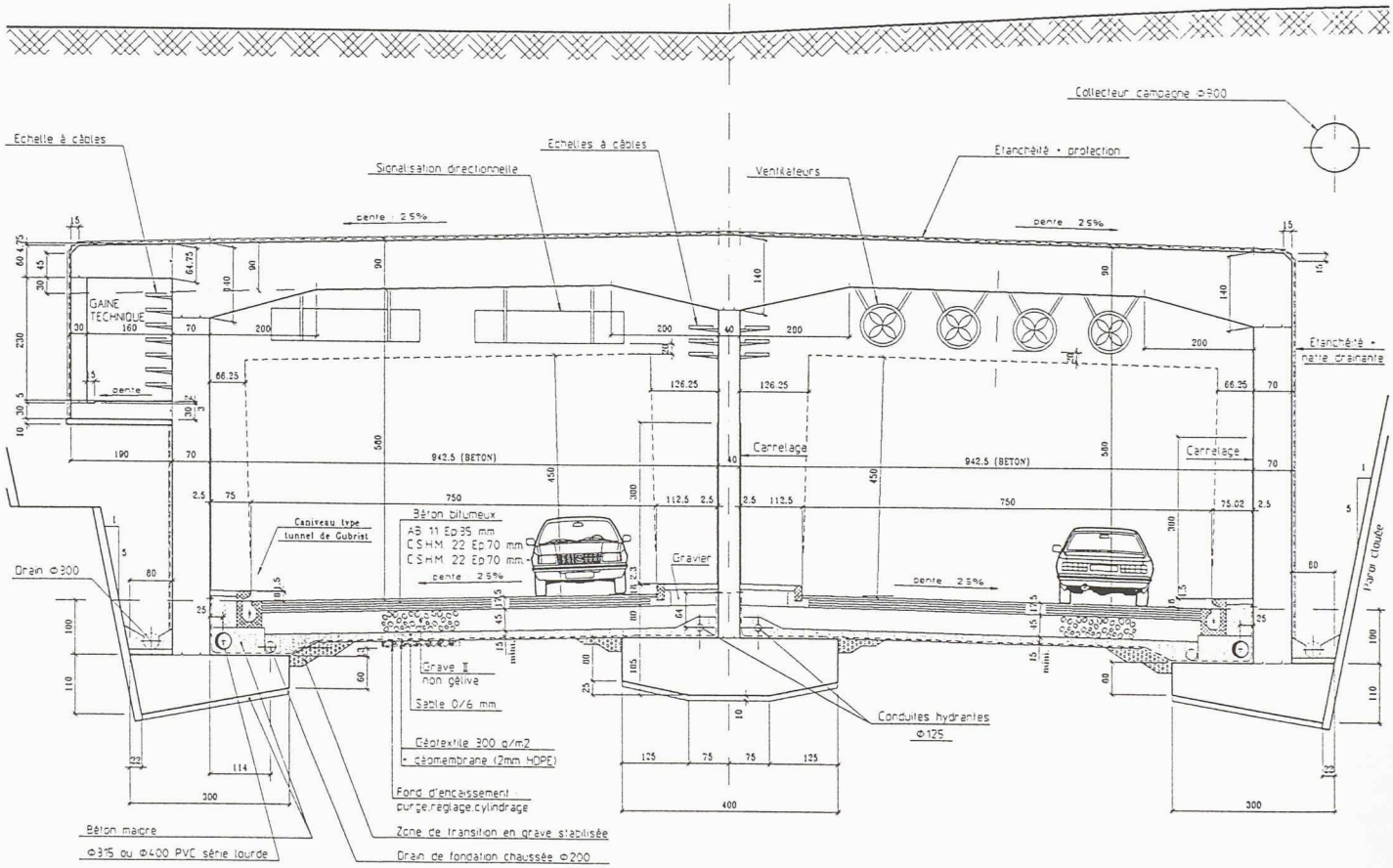
- cube de terrassement: 275 000 m³
- surfaces clouées et gunitées: 17 300 m²
- longueur totale des clous: 45 000 m.

Protection de la nappe phréatique

La présence, à environ 30 m de profondeur, d'une nappe phréatique exploitable, liée à la forte perméabilité de la moraine graveleuse sus-jacente, a imposé des mesures strictes contre toute pollution accidentelle tant durant les travaux qu'après la mise en service de l'ouvrage. Les risques de chantier ont été réduits au minimum par des précautions particulières lors du remplissage des réservoirs des engins et par l'obligation de parcage de ceux-ci durant la nuit et les week-ends sur des bacs étanches prévus à cet effet. Pour garantir l'étanchéité de l'ouvrage dans sa configuration définitive, une membrane monocouche étanche a été posée en fond de fouille avec une remontée le long des pieds-droits. Un espace confiné et drainé a été ainsi constitué, apte à recevoir accidentellement des hydrocarbures ou autres matières polluantes déversés sur la chaussée et percolant à travers cette dernière.

Exécution du gros œuvre

Les tubes ont été exécutés en béton armé traditionnel avec effet de cadre pour soulager les flexions et reprendre les efforts différentiels de poussée lors des remblayages. L'épaisseur des pieds-droits est de 70 cm et celle de la dalle de couverture varie de 70 à 130 cm en fonction des charges de terre qu'elle supporte et qui s'échelonnent de 4 à 16 t/m² environ. Des goussets de renfort au droit des appuis ont été dimensionnés pour réduire les contraintes tangentielles, très fortement limitées dans le béton armé de forte épaisseur. Une solution précontrainte a été envisagée mais abandonnée compte tenu de la difficulté de concevoir une mise en tension par étapes coordonnée avec la mise en place des remblais, ces derniers empêchant tout accès ultérieur aux têtes d'ancrages. Le bétonnage s'est fait sur des éléments de coffrage verticaux et horizontaux d'environ 25 m de longueur, montés sur voies de roulement et permettant un déplacement aisé d'une étape à l'autre. Les bétons



Tranchée couverte d'Arare : coupe type

B40/30 pour les murs et B45/35 pour les dalles, résistants au gel et au sel, ont fait l'objet d'essais préliminaires et de convenance menés par un laboratoire spécialisé afin de garantir une possibilité de décoffrage systématique à cinq jours. Le projet ne prévoyant aucun joint de travail sur toute la longueur de l'ouvrage, l'armature a été calculée sur la base des exigences élevées prévues par la norme SIA 162 pour limiter la fissuration due au retrait. Les quantités mises en œuvre ont été les suivantes :

- béton pour murs et fondations : 17 200 m³
- béton pour dalle : 15 300 m³
- aciers d'armatures : 3250 t.

Etanchéité de l'ouvrage

Quand bien même la dalle de couverture présentait une épaisseur minimale de 70 cm et une armature répondant aux exigences élevées en matière de fissuration, une étanchéité générale a été mise en œuvre, constituée de lés de bitume élastomère collés à chaud. En outre, une protection en asphalte coulé de 3 cm d'épaisseur a permis d'utiliser la dalle comme voie de circulation durant le chantier pour l'accès au front de travail.

Galerie technique

En général, l'alimentation de l'équipement technique de ce type de projet prévoit une galerie en fond de fouille. Cette conception implique toutefois d'importants terrassements en dessous du niveau de fondation naturel, dont résulte un surcoût d'exécution important. Pour pallier cet inconvénient, la galerie technique a été placée latéralement et accrochée au mur extérieur côté Jura. Compte tenu du fruit des parois clouées, une faible surlargeur de terrassement a suffi pour en permettre le positionnement et son exécution s'est trouvée facilitée par sa réalisation sur remblai. Le planning général a en outre pu être resserré, puisque les délais d'exécution de la galerie technique ne conditionnaient plus l'avancement des tubes principaux.

Collecteur de campagne

En amont de l'ouvrage, un « collecteur de campagne » de plus de 700 m de long et d'un diamètre variant de 700 à 900 mm, a été créé pour recueillir les eaux de drainage du bassin versant.

Gestion des déblais et des remblayages

Sous une couche arable d'épaisseur variable, l'essentiel des terrassements consistait en des matériaux morainiques graveleux aptes au remblayage. Cette caractéristique a largement contribué au

choix de l'exécution en tranchée couverte, vu le faible coût du stockage sur place et de la remise en place ultérieure. A cet effet, des surfaces de stockage suffisantes ont été dégagées aux abords du chantier et le surplus de matériaux a servi au remblayage des décharges existantes appartenant à l'Etat de Genève. Le seul inconvéniant pouvant être relevé fut la présence parfois marquée d'horizons à caractère plus limoneux, qui ne garantissaient pas, après compactage, les qualités de perméabilité requises pour le drainage des parafouilles. C'est pourquoi le Département des travaux publics et de l'énergie a créé, dans la zone de stockage, une centrale de gestion des matériaux de remblais qui, par lavage et décantation, a permis d'améliorer à satisfaction les matériaux de remblai mis en place dans les parafouilles. L'important remblayage situé au dessus des tubes a été exécuté avec des matériaux non traités, le critère de perméabilité n'étant pas requis et, en bilan final, le chantier a dégagé un excédent de matériaux de remblai d'excellente qualité que l'Etat a souhaité stocker dans l'attente d'utilisation sur d'autres chantiers. A ce titre, cette réalisation peut être considérée comme un modèle de réutilisation des matériaux en place.

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	Epars et Devaux SA + Urner et Associés SA
Architecture	Bureau d'architectes Andrey, Varone, Vasarhelyi
Etude géotechnique	Geos Ing. Conseil SA + Luc Tappolet
Géomètres	Kuhn & Wasser SA, géomètres officiels
Experts	Roland Mantilleri + Amsler et Bombeli SA
Exécution	Consortium: Induni, Scrasa, Ambrosetti, Belloni, Perret, Maulini, Fehlmann