

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 99 (1973)
Heft: 9: L'autoroute du Léman et ses ouvrages

Artikel: Le voûtage du Flon Morand
Autor: Alioth, Jean P.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-71656>

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: 30.06.2025

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

imposer aux entreprises d'établir des plans de tir en fonction d'une vitesse maximale d'ébranlement fixée à 15 mm/sec. Cette vitesse correspond, selon l'expérience, au seuil à partir duquel des fissures peuvent commencer à apparaître dans les constructions de qualité courante. Cette limite fut abaissée à 8 mm/sec pour Belmont où la couverture est particulièrement faible et instable et la densité des habitations notablement plus élevée. A titre d'exemple, le respect de cette valeur a obligé le fractionnement de la volée dans certaines zones avec une charge maximale de moins de 0,5 kg de Volumex par numéro de détonateur.

Le contrôle de ces vitesses s'est fait au moyen de géophones placés sur les constructions à surveiller et dont les mesures étaient transmises à des enregistreurs. Les géophones étant bien entendu déplacés avec l'avancement de l'excavation pour se trouver toujours dans la zone la plus ébranlée.

- La seconde atteinte aux constructions existantes est le tassement général de consolidation du massif à la suite de l'excavation qui est d'autant plus sensible que la couverture est faible. A Belmont, les valeurs mesurées en surface au droit des tunnels atteignent jusqu'à 8 mm.
- Signalons que pour faciliter la reconnaissance des dégâts éventuels, des constats systématiques des bâti-

ments se trouvant dans une bande de 100 m de part et d'autre des tunnels ont été faits par des architectes mandatés par la direction des travaux avant le début des travaux et seront refaits en fin de chantier. La différence des deux constats donnant une appréciation plus facile de la part des dégâts imputable au chantier.

- Enfin, le dernier problème de voisinage important fut naturellement celui du bruit, puisque le travail en galerie se déroule de jour comme de nuit. Sur tous les chantiers, une interdiction des tirs de volées a été prescrite de 22 h à 6 h, ce qui a obligé bien sûr les entreprises à prévoir un programme journalier très précis pour que cette période corresponde à une phase de bétonnage. De plus, à Belmont en particulier, des mesures d'insonorisation des installations, comme tours à béton, compresseurs, ventilateurs, camions, etc., ont dû être prises pour concilier le travail nocturne avec la tranquillité des riverains.

Adresse des auteurs :

Bureau de construction des autoroutes
Caroline 7 bis
1003 Lausanne

Le voûtage du Flon Morand

par JEAN P. ALIOTH, ingénieur civil EPFL-SIA

1. Introduction

Le secteur Vennes-Paudèze de l'autoroute du Léman présente au point de vue des masses un bilan excédentaire de 240 000 m³. Cette situation a conduit le Bureau de construction des autoroutes à envisager le franchissement du Flon Morand par un remblai.

La totalité des matériaux excédentaires a pu prendre place dans la dépression du Flon Morand, située au centre de gravité de ce secteur.

Ce remblayage a permis en outre une intéressante correction de la route cantonale 701, dont le tracé était très sinueux à cet endroit.

Cette route franchissait le ruisseau sur un voûtage en maçonnerie de moellons de 65 m de longueur, comprenant d'importants ouvrages d'entrée et de sortie. Le remblayage prévu nécessita le prolongement du voûtage existant vers l'aval sur une distance de 215 m. Le nouvel ouvrage doit permettre le passage d'un débit de crue centenaire de 17 m³/sec. ; il doit être visitable sur toute sa longueur.

2. Conception

Le profil choisi résiste à des pressions considérables puisque le remblai atteint une hauteur maximale de 33 m. Il présente une cunette de 1,05 m de profondeur pour une largeur de 1,10 m permettant l'écoulement d'un débit supérieur à 4 m³/sec sans que la passerelle de visite soit submergée. Un tuyau de 40 cm de diamètre situé en dessous de celle-ci peut être utilisé comme dérivation provisoire des



(Photo Germond)

Fig. 1. — Vue de la tête aval du voûtage prise lors de l'exécution du mur d'aile ancré.



(Photo P. Izard)

Fig. 2. — Vue du bétonnage d'un élément de la voûte mettant en évidence les difficultés de mise en œuvre.

eaux soit lors de la construction, soit lors de réfections ultérieures de la cunette.

Le Service cantonal des eaux a accepté la proposition faite de remplacer le revêtement traditionnel en moellons jointoyés du fond et de la partie inférieure des faces latérales par un revêtement synthétique réalisé par application de trois couches successives. Après nettoyage au jet de sable et dépoussiérage du support, est appliquée la couche d'accrochage en résine epoxy pure. Vingt-quatre heures plus tard au maximum est appliquée la couche d'usure composée d'un mortier d'epoxy contenant du sable de quartz ; son épaisseur est de 2 mm pour les faces latérales et de 4,5 mm pour le fond. Une couche de résine epoxy pigmentée et thixotropée de 0,5 mm d'épaisseur assure une finition correcte du revêtement. Les joints entre éléments du voûtage sont traités au thiokol afin d'assurer une liaison moléculaire avec les résines.

Pour autant que le revêtement synthétique réalisé ici se révèle aussi résistant à l'usage que le revêtement moellonné

utilisé jusqu'à ce jour dans ce domaine d'application, il est intéressant alors de noter une très sensible diminution de l'investissement à la réalisation.

Le rapport géotechnique montre que toute correction du lit naturel du Flon Morand nécessite des entailles dans des pieds de zones instables pouvant entraîner de sérieuses difficultés lors de l'exécution, les sols glissant sur eux-mêmes ou sur la roche en place. Pour cette raison, l'axe du voûtage ne modifie pratiquement pas le tracé du ruisseau ; il présente de ce fait des courbes alternant avec des éléments rectilignes, des variations de pente et deux chutes.

L'ouvrage de sortie favorise l'étalement du jet et la destruction d'énergie sur des blocs de granite maintenus en place par des profilés métalliques ancrés dans la roche. Le mur d'aile rive droite retient le talus de la RC 701 ; il résiste à une poussée horizontale de 30 t/m' grâce à quatre tirants précontraints.

3. Réalisation

Le voûtage se compose de 27 éléments en béton armé de 5 à 10 m de longueur pouvant être construits indépendamment les uns des autres. Il était prévu que l'avancement des travaux se ferait en remontant de l'aval pour utiliser les tuyaux $\varnothing$ 40 cm comme dérivation des eaux ; le comportement des talus des fouilles lors de l'excavation nécessita un changement de programme consistant à exécuter en premier lieu les éléments situés en zones instables. Le coffrage de la voûte est réalisé au moyen d'un cylindre de caoutchouc gonflable de 1,90 m de diamètre. Le béton est amené à proximité du chantier par camion et transporté au lieu de mise en place par une succession de tapis roulants. La pompe à béton est utilisée pour l'exécution de la passerelle reprise en sous-œuvre à l'intérieur du voûtage existant.

Adresse de l'auteur :
J. P. Alioth, ingénieur SIA
6, rue Enning
1003 Lausanne

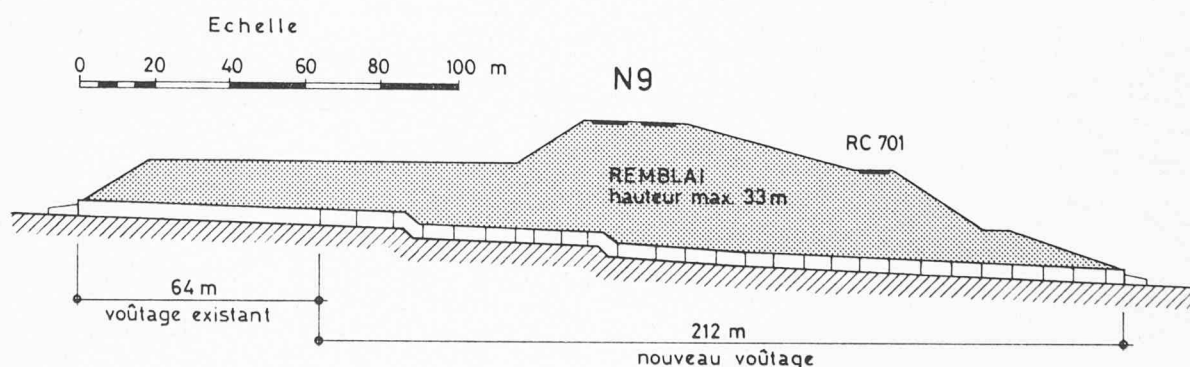


Fig. 3. — Profil en long de l'ouvrage.