

Le tunnel d'Arrissoules

Autor(en): **Stempfel, Benoît**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Ingénieurs et architectes suisses**

Band (Jahr): **127 (2001)**

Heft 07

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-80033>

Nutzungsbedingungen

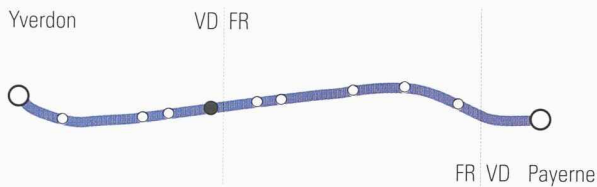
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

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.



Le tunnel d'Arrissoules

Trait d'union entre les cantons de Vaud et de Fribourg, le tunnel d'Arrissoules négocie le franchissement des hauts plateaux de Cheyres à une altitude de 698 m, point culminant de la liaison européenne Nord-Sud.

Caractéristiques de l'ouvrage

Le tunnel comporte deux tubes de 3000 m à deux voies unidirectionnelles, dont 2860 m ont été excavés à l'aide d'un tunnelier (fig.1), le solde étant un ouvrage en tranchée côté Est. La largeur de chaussée est de 7,75 m, bordée de trottoirs. Donnée par le choix de l'excavation au tunnelier, le profil circulaire sous la chaussée laisse suffisamment d'espace pour une galerie technique. Celle-ci contient l'ensemble des câbles et conduites des équipements du tunnel (fig.2). Le profil en long présente une pente descendante de 1,5% en direction d'Yverdon.

Equipement

Pour des raisons de sécurité et d'entretien, les deux tubes sont reliés entre eux tous les 300 m par neuf galeries transversales, dont six piétonnes et trois carrossables. Ces dernières sont combinées avec des niches de stationnement d'une longueur de 46 m, implantées dans chaque tube. À chaque portail sont implantés une centrale électromécanique et des locaux de service.

Compte tenu de sa longueur et des exigences liées à l'entretien et à l'exploitation, le tunnel est équipé de ventilateurs de jet suspendus en calotte et concentrés vers les portails. Ces équipements sont commandés par des sondes de mesure du CO et de l'opacité.

Ce tunnel sera équipé, comme tous les ouvrages routiers modernes, de systèmes de sécurité et d'exploitation garantissant un fonctionnement optimal.

Géologie, hydrogéologie et environnement

Le massif traversé au niveau des tunnels appartient entièrement à la molasse marine supérieure (Burdigalien).

Si cette géologie a montré peu d'accidents importants, il faut toutefois souligner l'importante activité hydrogéologique sur l'ensemble du tracé et plus particulièrement sur

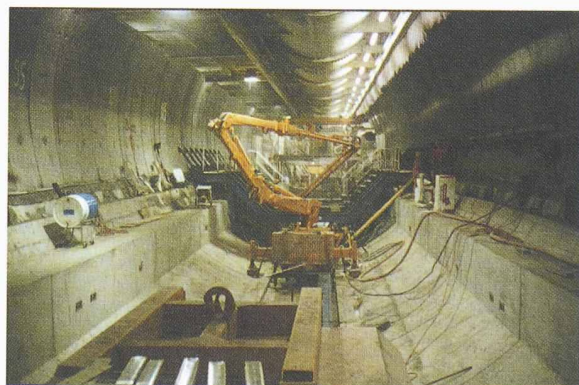
deux zones fracturées. Cette configuration particulière a conduit à récolter un débit de l'ordre de 50 l/s au portail, ce qui a créé des problèmes de rejet à l'exutoire.

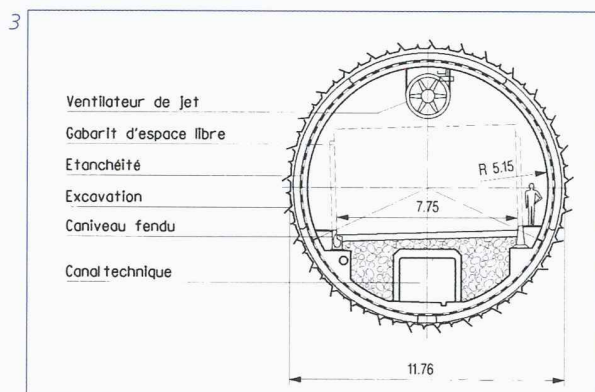
Directement influencée par le drainage provoqué par le tunnel, la nappe s'est abaissée, asséchant des sources et menaçant l'équilibre hydrique de la forêt sur le versant lac du plateau d'Arrissoules.

Réponses des ingénieurs civils

Les contraintes et difficultés mentionnées ci-dessus ont conduit à prendre les mesures suivantes:

- réalisation d'un ouvrage non drainé nécessitant la mise en œuvre d'une étanchéité circulaire et dont le revêtement





intérieur doit résister à une pression hydrostatique de 3 MPa au maximum (proposé en variante par le consortium d'entreprises);

- exécution du tube Jura en attaque montante en raison des forts débits d'eau rencontrés lors du percement du tube Alpes;
- mise en service avant la construction des tunnels d'une conduite d'alimentation en eau potable pour les villages concernés.

Réalisation des travaux

Tunnels principaux

Les tunnels ont été creusés à l'aide d'un tunnelier à jupe constitué d'un bouclier de 11,76 m (fig.3), d'un train suiveur composé de quatre traîneaux et d'un érecteur hydraulique à bras simple pour la pose des voussoirs.

Une usine de préfabrication a assuré la production des voussoirs de soutènement et des éléments de la galerie technique au rythme de plus de 250 anneaux par mois représentant près de 300 m de tunnel. En béton armé d'une épaisseur de 30 cm, les voussoirs sont réalisés en cinq éléments qui composent un anneau de 1,25 m, la clé de fermeture se situant dans le radier.

Le creusement du tube Alpes a débuté en juillet 1995 pour se terminer en août 1996 avec une moyenne d'avancement de onze mètres par jour (la meilleure moyenne mensuelle s'est élevée à 17,75 m/jour). Mis à part les problèmes géologiques évoqués plus haut, le tunnelier s'est fort bien comporté dans la zone de sortie au portail Est malgré la présence de grès plus tendres.

Etanchéité de l'extrados et drainage

L'étanchement du tunnel et des ouvrages souterrains annexes a mobilisé toute l'expérience des ingénieurs et des entrepreneurs associés au projet afin de concevoir un systè-

me fiable à long terme. Le principe du cloisonnement par un système sandwich réinjectable, tant pour la section courante que pour les ouvrages annexes, a été retenu.

S'il s'avère nettement meilleur marché qu'une double étanchéité cloisonnée, le système a montré certaines limites dans la mesure où un nombre important de champs ont dû être réinjectés.

Bétonnage du revêtement

Les travaux de bétonnage de l'anneau intérieur ont été réalisés à l'aide de deux coffrages de 12 m de longueur, chacun porté par un chariot.

Le béton dosé de 375 kg/m³ pour les zones de tête et de section armée et de 350 kg/m³ pour les zones normales a été mis en œuvre à la pompe. Pour obtenir un rendement hebdomadaire de 100 m, le cycle de bétonnage a été fixé à vingt-quatre heures et deux équipes. Une cure du béton a été assurée par un chariot composé de deux éléments de 12 m et assurant une protection du béton durant trois jours.

Auteurs du projet:

Emch+Berger SA, Lausanne, PERSS Ingénieurs-Conseils SA, Fribourg
Géologue: J. Norbert, Géologues Conseils SA, Lausanne
Hydrogéologue: P. Blanc, Le Mont-sur-Lausanne, P. Zahner, Fribourg
Géotechnicien: Karakas & Français SA, Lausanne