



TUNNEL DE CHOINDEZ

Le tunnel de Choindez est l'ouvrage principal de la section 8 de l'A16 entre Delémont-Est et la frontière cantonale Jura/Berne. Son portail nord est situé à Courrendlin, à la sortie du village en direction de Vicques. Son portail sud se trouve dans le secteur de la Verrerie de Choindez. Ce tunnel comporte un tube d'une longueur totale de 3288 m, accueillant un trafic bidirectionnel, et une galerie de sécurité permettant la fuite des usagers en cas d'accident majeur.

Sa réalisation s'est déroulée en trois phases principales: excavation de la galerie de reconnaissance (2006-2009), exécution de la fouille au portail nord (2009-2011) puis construction du tunnel principal (2011-2016).

Galerie de reconnaissance

La galerie de reconnaissance a eu pour fonction première de déterminer les conditions géologiques, hydrologiques et géotechniques du massif traversé par l'A16 entre Courrendlin et Choindez. Dans un 2e temps, cette galerie a été utilisée pour la ventilation, la canalisation des venues d'eau et le marinage lors des travaux d'excavation du tunnel principal. En phase d'exploitation, cette galerie sert de chemin de fuite en cas d'accident majeur nécessitant l'évacuation des usagers.

L'excavation de l'ouvrage a débuté en octobre 2006. Elle a été réalisée en deux phases principales : les 630 premiers mètres côté nord ont été excavés à la haveuse afin de franchir une zone de molasse alsacienne

instable; la méthode d'excavation au tunnelier a été utilisée pour traverser les 2400 m côté sud, constitués de calcaires du Jurassique. Le percement de cette galerie s'est déroulé non sans peine. La partie du tunnel située dans la molasse alsacienne a été excavée d'octobre 2006 à juin 2008, avec près d'une année de retard sur le programme initial. Plusieurs événements géologiques dont un éboulement depuis la surface ont considérablement perturbé la progression de l'excavation dans une roche très instable. Quant à l'excavation au tunnelier, dans les marnes et les calcaires, la progression de la machine a été difficile : les mineurs ont dû faire face à des problèmes techniques et à des conditions de travail pénibles, en particulier lors de l'excavation des dernières centaines de mètres de la galerie côté sud. L'excavation de cette galerie de reconnaissance a pris fin en novembre 2009, avec dix-sept mois de retard sur le programme prévu. Conséquences de la nature très instable de la roche traversée : le maître d'ouvrage a été contraint d'adapter les dimensions de la fouille au portail nord et de faire appel à des méthodes d'excavation du tunnel principal plus laborieuses. D'autre part, la mise en service du tunnel a dû être reportée de deux ans, à fin 2016.

Une fouille importante au portail nord

Les premiers travaux liés au tunnel principal de Choindez ont débuté à fin 2009 avec l'amorce de la réalisation de la fouille au portail nord, d'une dimension de 480 m de longueur pour une largeur de 30 à 41 m. Cette fouille, plus

importante que prévu en raison des conditions géologiques défavorables, était nécessaire pour permettre l'accès au front d'attaque du tunnel, 20 m plus bas que le terrain naturel, et pour accueillir le portail nord, les deux tranchées couvertes qui prolongent le tube principal et la galerie de sécurité ainsi que la centrale de ventilation nord. La fouille, d'une profondeur de 8 à 19.5 m, a été réalisée dans des terrains meubles de couverture et de molasse. La qualité hétérogène et globalement médiocre de la molasse ainsi que la présence d'une couche de marne tectonisée a nécessité l'exécution d'une paroi d'enceinte de plus de 1000 pieux forés sécants en béton armé d'un mètre de diamètre et dont les plus profonds atteignent 26 m. Le terrassement de la fouille, 200'000 m³, a été réalisé par étapes horizontales avec la mise en place de tirants d'ancrage et de mesures de drainage. Quant à la fouille sud, aux dimensions restreintes (20 m de longueur, 50 m de largeur et 10 m de hauteur), elle a été réalisée entièrement dans du calcaire. Un clouage systématique et un treillis recouvrent l'ensemble des talus pour contenir les instabilités locales et éviter les chutes de pierres. Des filets à haute énergie d'absorption ont été posés pour protéger le site des chutes de blocs pouvant provenir de l'amont de la fouille.

Tunnel principal

Le tunnel de Choindez est composé de plusieurs parties :

- un tronçon réalisé en souterrain sur une longueur de 2786 m ;
- une double tranchée couverte de 461 m, polygonale puis circulaire, réalisée à ciel ouvert au nord ;
- une double tranchée couverte au sud d'une longueur de 40 m ;
- une centrale de ventilation à chaque extrémité, la centrale sud étant en caverne ;
- deux ouvrages d'entrée ou portails communs au tunnel et à la galerie de sécurité au nord et au sud ;
- une chaussée de roulement large de 7.75 m et comprend deux voies de circulation et deux trottoirs de 1 m de largeur de chaque côté. Une galerie technique (largeur : 2.9 m ; hauteur : 2.1 m) a été construite sous la chaussée, à l'axe du tunnel.



Les 450 premiers mètres côté nord ont été excavés selon une méthode d'abattage de la roche par attaque ponctuelle au moyen d'une haveuse et d'un marteau brise-roche, avec mise en place d'un soutènement lourd constitué de cintres métalliques exécutés à l'abri d'une voûte parapluie. À partir du portail sud, côté Choindez, c'est une méthode par minage à l'explosif qui a été utilisée pour abattre la roche calcaire et marneuse. La foreuse de type « Jumbo » exécute une centaine de trous de 4 cm de diamètre et d'une profondeur de 4.5 m dans la roche, sur l'ensemble du front d'attaque. L'explosif, sous forme de pâte, est injecté dans les trous ainsi réalisés, puis mis à feu au moyen d'amorces reliées par des fils électriques. L'explosion qui suit permet d'abattre le front d'attaque d'un seul coup, sur 4.5 m de profondeur. Les matériaux excavés étaient ensuite transportés à Courrendlin au moyen d'un ruban transporteur installé dans la galerie de sondage pour éviter les nuisances dues au trafic de chantier dans le village de Courrendlin. L'emploi d'explosifs a impliqué la mise en place d'un dispositif de surveillance de la falaise surplombant la route dans le secteur de la Verrerie de Choindez.

L'objectif de ces mesures de sécurité était de permettre une observation systématique en temps réel de la falaise au moyen de détecteurs de mouvements afin de s'assurer que les seuils de déplacement des rochers en surplomb de la route cantonale n'étaient pas dépassés.

- Type : Tunnel monotube à circulation bidirectionnelle avec galerie de sécurité
- Longueur totale : 3288 m
- Longueur en souterrain : 2786 m
- Tranchée couverte nord, prolongement du tunnel principal est : 461 m
- Prolongement de la galerie de sécurité ouest: 440 m
- Tranchée couverte sud : 40 m
- Centrales de ventilation : 2 (1 à chaque portail ; en caverne au Sud)
- Géologie : molasses 405 m (côté nord)
- Marnes : 2 tronçons de 139 et 214 m
- Calcaires : 2028 m (côté sud)
- Coûts : Fr. 190 millions

