

## Tunnel de base du Saint-Gothard

### A travers la montagne en un temps record

«Sissi», «Heidi» et «Gabi» ont fait du bon travail. Outre les mineurs et les ingénieurs, ces tunneliers mesurant plus de 400 mètres et pesant jusqu'à 2700 tonnes sont les stars du tunnel de base du Saint-Gothard.

En principe, les mineurs connaissent deux façons d'excaver un tunnel: l'avancement «conventionnel» et l'avancement «mécanique». «Le choix de la méthode d'avancement dépend des conditions au sein de la montagne, des possibilités d'exploitation, des conditions environnementales et des données économiques», explique Thomas Rohrer, directeur suppléant du service Construction de tunnels et de sillons au sein de la société AlpTransit Gotthard SA. La manière «conventionnelle» recourt généralement aux explosifs. Des trous de sonde sont d'abord percés dans la roche et chargés d'explosifs. Puis le trou est dynamité et la zone dégagée est aérée et sécurisée. Les mineurs procèdent ensuite au déblaiement (évacuation des bris de roche). Aujourd'hui, l'avancement conventionnel est utilisé essentiellement dans les galeries courtes de quelques kilomètres et lorsque les roches sont particulièrement dures. Pour le tunnel de base du Saint-Gothard, le tronçon de Sedrun, les galeries d'accès et les puits d'accès pour les mineurs, ainsi que les rameaux de communication, ont été excavés à l'aide d'explosifs et d'excavateurs.

#### Des tunneliers de 400 mètres de long

Aujourd'hui, l'avancement mécanique au moyen de tunneliers (TBM) est privilégié pour la construction

des tunnels. «Dans le tunnel de base du Saint-Gothard, grâce aux bonnes conditions rocheuses et aux longues distances, quatre tunneliers ont permis simultanément d'excaver près de 75% de l'ensemble des galeries», explique Rohrer. Les mineurs ont affectueusement baptisé les tunneliers «Sissi», «Heidi» et «Gabi» (I et II). Et cela bien que les machines mesurent plus de 400 mètres, pèsent jusqu'à 2700 tonnes et soient actionnées par dix moteurs de chacun 350 kW (au total 4700 PS). Les pièces détachées des tunneliers ont été fabriquées dans le sud de l'Allemagne. Une telle machine coûte jusqu'à 30 millions de francs suisses. Les machines ont été assemblées directement sur le chantier dans d'énormes cavernes souterraines. Elles sont mises en service en moyenne 320 jours sur 365 et utilisées par une équipe de 17 personnes travaillant par équipes.

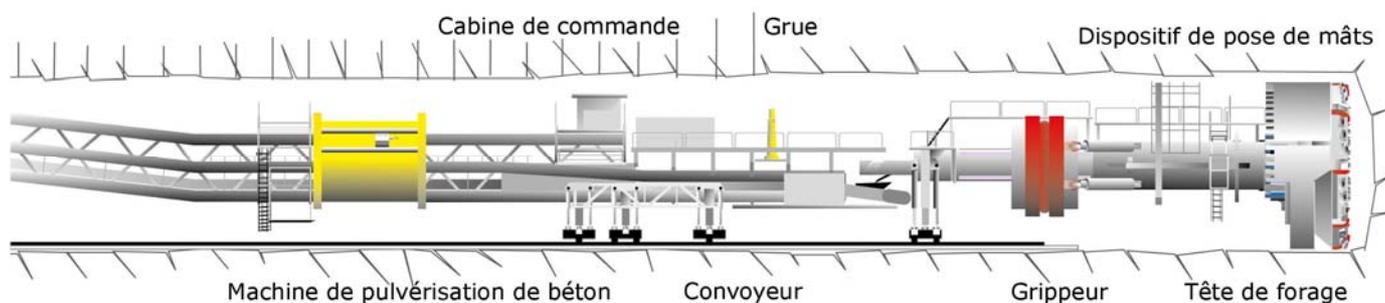
La pièce principale du tunnelier est sa tête de forage, une grande roue en métal d'un diamètre pouvant atteindre 20 mètres (9,58 m dans le tunnel de base du Saint-Gothard). Des molettes de coupe ont été installées sur cette roue. Une molette se compose de trois rouleaux mobiles avec des éléments de coupe, par exemple des dents en métal pointues ou des tiges en métal. Les molettes de coupe tournent et sont pressées contre la roche à haute pression, ce qui permet

de dépasser la résistance à la compression de la roche et de la détacher. «Sissi» a pressé 66 molettes de coupe d'un poids de jusqu'à 26 tonnes sur le rocher. La roche extraite a été recueillie au moyen d'une roue à aubes à l'arrière de la tête de forage, puis déversée sur un convoyeur et évacuée hors du tunnel sur un terrain vague.

### Un temps record mondial et six mois de retard

La progression des quatre tunneliers utilisés dans le tunnel de base du Saint-Gothard a été influencée dans une large mesure par les sections respectives et la roche locale. Dans le tronçon d'Erstfeld, les mineurs ont établi un nouveau record mondial en juillet 2009 en progressant de 56 mètres en l'espace de 24 heures. Peut-être était-ce dû au fait que l'avancement avait débuté un 4 décembre, le jour de la Sainte Barbe, patronne des mineurs.

Mais les mineurs n'ont pas toujours progressé à une telle vitesse: dans certaines sections, les tunneliers n'ont avancé que d'un mètre environ par jour. En juin 2005, la situation dans la galerie ouest du tronçon d'Amsteg a été particulièrement difficile. Une grande quantité d'eau s'est écoulee subitement de la roche, précipitant la roche meuble dans la tête de forage et bloquant le tunnelier. Les ingénieurs ne pouvaient plus le faire avancer ni reculer; il était complètement bloqué. La société Alptransit Gotthard SA a dû déployer une task force avec des experts qui ont élaboré des solutions pour libérer les tunneliers. Les spécialistes ont injecté un gel spécial et du ciment à 5100 endroits pour stabiliser la zone autour de la tête de forage. Avec une nouvelle série de mesures, l'équipe est parvenue finalement à débloquer la tête de forage à la mi-novembre 2005. Après environ six mois d'arrêt, «Gabi» a pu reprendre son activité.



### Impressum

Académie suisse des sciences techniques

[www.satw.ch/index\\_FR](http://www.satw.ch/index_FR)

Mai 2016