

TUNNELS



PLUSIEURS MILLIERS DE KILOMÈTRES de tunnels sont cachés sous les rues, les rivières, et les mers. Qu'ils soient routiers, ferroviaires, maritimes ou piétonniers, les tunnels rendent les transports plus rapides et plus sûrs. D'autres peuvent servir à la distribution de l'eau, à l'évacuation des eaux usées ou au transport des câbles de communication. Les Grecs et les Romains ont creusé les premiers tunnels avec des outils rudimentaires pour alimenter leurs cités en eau. Les tunnels modernes sont creusés à l'aide de machines spéciales ou percés à l'explosif.



Creuser et recouvrir
La méthode la plus simple est de creuser, puis de recouvrir après avoir construit le tunnel. Elle est utilisée pour les tunnels proches de la surface, comme les métros.

Percer un tunnel

Les méthodes utilisées pour percer un tunnel sont fonction de la nature du sol (dur ou tendre) traversé et de la profondeur de la galerie voulue. Dans les tunnels profonds, l'excavatrice est placée à l'avant et les déblais sont évacués le long du tunnel.



Creusement à l'explosif
Dans les terrains de roches dures, les tunnels sont percés à l'aide d'explosifs de forte puissance déposés dans des galeries forcées dans la roche.



Étais de mines
Le toit des galeries de mines étroites et profondes, par exemple les mines de charbon, est soutenu à l'aide de poteaux de bois ou d'acier appelés étais.

Convoyeur à chaîne de déblais vers la surface.

Les parois du tunnel sont recouvertes de béton.

Modèle de tunnelier

Vérin d'avancement du tunnelier et d'évacuation des déblais

Poste de contrôle

Tête de forage rotative percant la roche



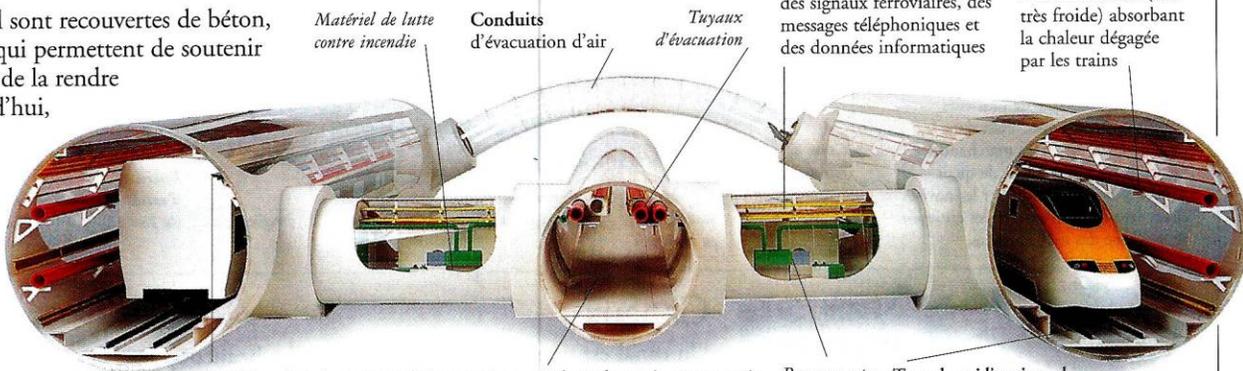
Tunneliers

Ils sont utilisés dans des terrains tendres (sous les fleuves et les mers). Le tunnelier progresse lentement au fur et à mesure que la tête de forage taille la roche et évacue les déblais. Au cours de sa progression, le tunnelier recouvre de béton les parois de la galerie.

Structure d'un tunnel

Les parois d'un tunnel sont recouvertes de béton, d'acier ou de briques qui permettent de soutenir la partie supérieure et de la rendre imperméable. Aujourd'hui, de nombreux tunnels comme le tunnel sous la Manche, qui relie la Grande-Bretagne à la France, sont constitués de plusieurs galeries parallèles reliées entre elles par des passages.

Coupe transversale du tunnel sous la Manche



Matériel de lutte contre incendie

Conduits d'évacuation d'air

Tuyaux d'évacuation

Câbles de communication des signaux ferroviaires, des messages téléphoniques et des données informatiques

Tuyaux de refroidissement (eau très froide) absorbant la chaleur dégagée par les trains

Câbles électriques pour l'alimentation électrique des trains, l'éclairage, la signalisation et le système d'aération.

Galerie de service empruntée par les services d'urgence et le personnel de maintenance.

Passages entre les galeries

Tunnels unidirectionnels de liaison couverts de béton, où roulent les trains à grande vitesse (TGV).

Sécurité dans les tunnels

Les tunnels modernes sont équipés de systèmes d'alarme d'incendies, d'inondations. Autrefois, les mineurs et les tunneliers emportaient sous terre des canaris en cage. La mort de l'oiseau les alertait sur la présence dans l'air de gaz toxiques ou explosifs.



Un canari

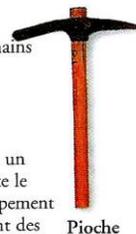
Ventilation

Les tunnels routiers et ferroviaires doivent être parfaitement ventilés pour leurs usagers. Les longs tunnels sont équipés de conduits d'aération en liaison avec la surface, ou d'énormes ventilateurs qui évacuent les gaz d'échappement toxiques émis par les voitures.

Dates clés

1^{er} siècle après J.-C. Les Romains construisent à la pelle et à la pioche un aqueduc souterrain de 25 km.

1818 Marc Isambard Brunel, un ingénieur britannique, invente le bouclier de creusement – équipement rendant plus sûr le creusement des tunnels sous-marins.



Pioche

1867 Le percement des tunnels devient plus aisé après l'invention de la dynamite par Alfred Nobel.

1871 Le tunnel du mont Cenis est le premier creusé à l'aide de marteaux piqueurs à air comprimé.

1988 Ouverture du plus long tunnel au monde, celui de Seikan, au Japon, 54 km sous la mer.

1994 Ouverture du tunnel sous la Manche entre la France et la Grande-Bretagne.

VOIR AUSSI

ARMES DE GUERRE

CHARBON

OISEAUX

PONTS

PRESSION

ROME

ROUTES

TRAINS

TRANSPORTS, HISTOIRE

SCIENTIFICS ET TECHNIQUES