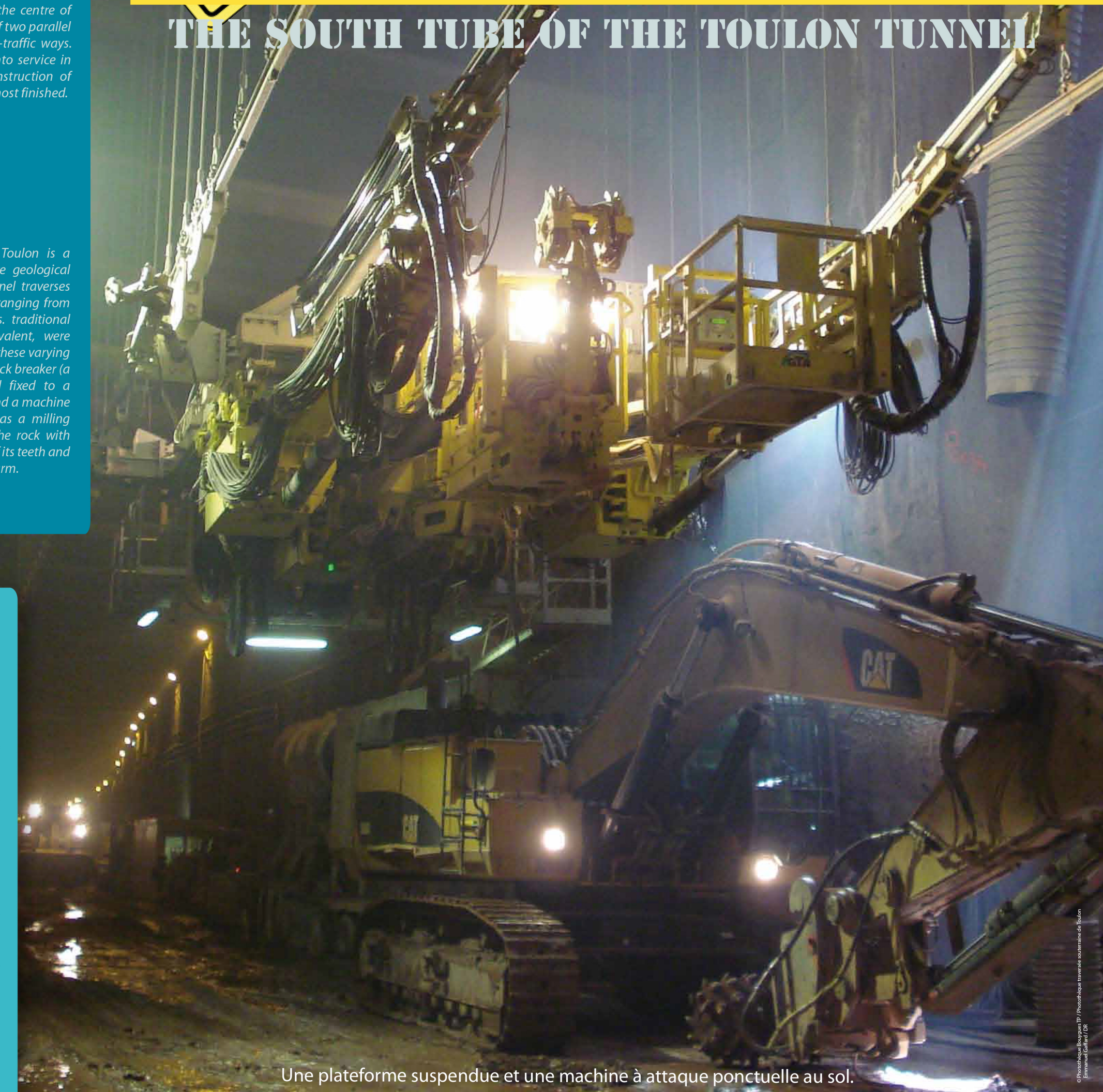




LE TUBE SUD DU TUNNEL DE TOULON

THE SOUTH TUBE OF THE TOULON TUNNEL



Une plateforme suspendue et une machine à attaque ponctuelle au sol.

HISTORIQUE

Le tunnel, reliant les autoroutes A50 et A57 sous le centre-ville de Toulon, est composé de deux tubes parallèles de deux voies de circulation chacun. Le premier tube a été mis en service en septembre 2002 ; la construction du second tube se termine.

The tunnel linking the A50 and A57 motorways beneath the centre of Toulon is composed of two parallel tubes, each with two-traffic ways. The first tube went into service in September 2002. Construction of the second tube is almost finished.

CONSTRUIRE SOUS LA VILLE / BUILDING BENEATH THE CITY

Le sous-sol de Toulon est un environnement complexe et sensible. Sur le tracé du tunnel, on compte en effet neuf types de sols, du terrain meuble aux roches dures. Afin de s'adapter à ces différents sols, des machines traditionnelles, plus polyvalentes, ont été utilisées pour creuser, comme par exemple un brise-roche hydraulique, grand marteau-piqueur fixé sur une pelleuse, ou une machine à attaque ponctuelle, dont le bras mobile est équipé d'une tête fraiseuse qui éclate la roche sous les effets conjugués des dents de la fraise et du balayage du bras.

The terrain beneath Toulon is a complex and sensitive geological environment. The tunnel traverses nine types of terrain, ranging from soft soils to hard rocks. traditional machine, more polyvalent, were used to bore through these varying terrains: a hydraulic rock breaker (a large pneumatic drill fixed to a mechanical digger) and a machine whose mobile arm has a milling head that fractures the rock with the combined effect of its teeth and the movement of the arm.

POINT TECHNIQUE

DES PLATEFORMES AUTOMATISÉES

Afin d'éviter de provoquer des tassements à la surface, engendrant des fissures sur certains bâtiments, il est nécessaire de stabiliser et renforcer le front de taille. Le soutènement à l'avancement du tunnel est réalisé en plusieurs étapes : mise en place d'une pré-voûte, boulonnage, projection de béton sur les parois puis pose de poutres métalliques cintrées. Pour ne pas que le front s'écroule lors de la taille, des tiges en fibre de verre de plusieurs mètres de long, appelés boulons, sont insérées dans des forages réalisés dans le front ; l'opération est répétée au fur et à mesure du creusement.

AUTOMATED PLATFORMS

To prevent surface subsidence and the cracks in buildings this causes, the tunnelling area had to be stabilised and reinforced. This was done in several stages as the tunnel bring progressed : installation of a temporary vault, bolting, spraying of concrete on the walls then installation of curved metallic beams. To prevent the tunnel face collapsing during excavation, fibreglass rods of several meters long were inserted into drill holes in the rock face. This procedure continued as the tunnel advanced.

Spécifiquement développées pour ce chantier, deux plateformes suspendues de machines automatisées multi-bras permettent d'effectuer en hauteur les travaux de soutènement. De plus, elles libèrent l'accès au front de taille pour les engins évacuant les déblais. La mécanisation permet ainsi un gain de productivité et un travail en sécurité des personnels.

The consolidation work was carried out on two custom-made platforms supported by automated machines with several arms. These mobile platforms facilitated access to the excavation area for the earth-moving machines removing the rubble. This mechanisation increased productivity and worker safety.



Pour limiter les délais de réalisation, le tunnel a été creusé sur deux fronts.



La plateforme de 70 tonnes est suspendue au tunnel grâce à des rails réutilisables pour plus de sécurité et une meilleure circulation dans le tunnel.

QUELQUES CHIFFRES

- Longueur totale du projet : **3 310** mètres (tunnel et tranchées d'accès aux extrémités)
- Longueur du tunnel : **1 818** mètres
- Hauteur de couverture de sol au-dessus du tunnel : de **7** mètres aux extrémités à **40** mètres.
- 337 000** mètres cubes de terrain excavé
- 230** kilomètres de boulons
- 1 400** cintres représentant **4 000** tonnes d'acier

A FEW FIGURES

- Total length of the project : **3,310** metres (tunnel and access cuttings at both ends)
- Tunnel length : **1,818** metres
- Height of the ground above the tunnel : ranging from **7** metres at each end to **40** metres.
- 337,000** cubic metres of terrain excavated
- 230** kilometres of bolts
- 1,400** steel hoops weighing **4,000** tonnes



LIEU : Toulon
MAÎTRE D'OUVRAGE : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Provence Alpes-Côtes d'Azur
MAÎTRE D'OEUVRE : Bureau d'ingénierie Setec Bouygues Travaux Publics et Soletanche Bachy
COÛT DU CHANTIER : 422 millions d'euros
DURÉE DU CHANTIER : Fév. 2007 à début 2014