

# TUNNEL SOUS LA MANCHE

TRONCON SOUS LA MER - FRANCE  
Tunnels ferroviaires T2 et T3 - (1988 - 1991)

Longueur: 20009 et 18860 m  $\phi$  foré : 8,78 m



## I - DEFINITION DES TRAVAUX

**Maître d'Ouvrage :** EUROTUNNEL  
**Maître d'Oeuvre :** EUROTUNNEL  
**Entrepreneurs :** IML (Transmanche LINK : GIE de TRANSMANCHE CONSTRUCTION (F) et de TRANSLINK J.V (UK)) TRANSMANCHE CONSTRUCTION- GIE de BOUYGUES - DUMEZ - SAE - SGE - SPIE BATAIGNOLLES  
**Financement :** 100 % privé - POOL de plus de 200 banques - chefs de file: BNP - MIDLAND BANK - NATIONAL WESTMINSTER BANK - SUEZ

## II - CARACTERISTIQUES DES MACHINES

**Constructeur :** ROBBINS (USA)/KAWASAKI (Japon)  
**Type :** Fermé et Ouvert - Modèle : étanche sous 11 bars  
**Confinement :** pression de terre  
**Diamètres :** Creusement : 8,78 m  
Extrados jupe : 8,72 m  
Extrados revêtement : 8,40 m  
**Longueurs :** bouclier : 13,75 m  
train de foration : 305 m (y compris californien)  
**Epaisseur de la jupe :** 12 cm  
**Poids du bouclier :** 1 250 tonnes  
**Poids du train suiveur :** 800 tonnes  
**Course de forage :** 1,60 m  
**Vitesse de rotation de la tête :** 1,5 à 3 tours minute

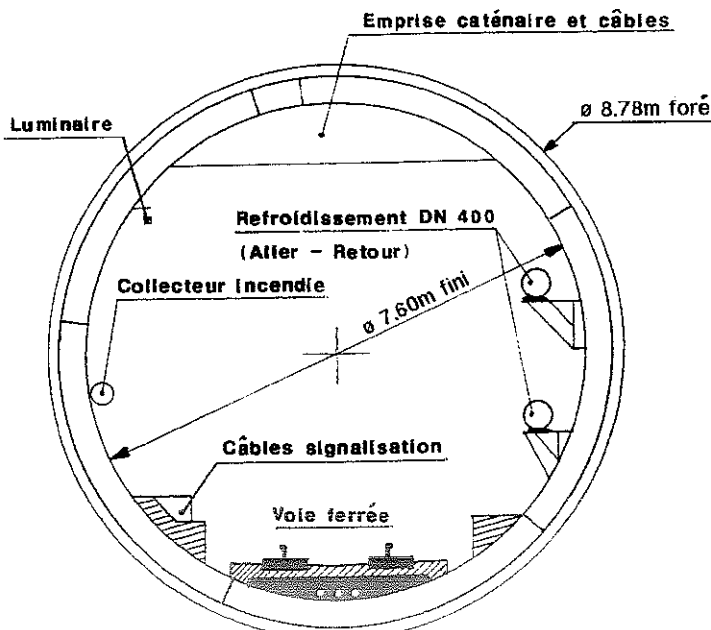
## III - ORGANISATION DU CHANTIER

**Creusement :** Tunnellers conçus pour travailler dans la craie (10 à 15 Mpa) sous pression d'eau pouvant atteindre 11 bars. Le joint d'étanchéité entre jupe et voussoirs est constitué de quatre couronnes de peignes-brosses métalliques entre lesquels un mastic gras est injecté en permanence. Le bouclier est constitué de deux parties coulissantes. En mode ouvert, le bouclier avance progressivement en prenant appui sur le terrain au moyen des grippers, dans le même temps, le bouclier arrière reste fixe pendant la pose des voussoirs. En mode fermé, les deux boucliers sont solidarisés, le creusement et la pose du revêtement sont effectués successivement.  
**Marinage :** Les déblais sont évacués par bandes transporteuses se déversant dans 12 bertières de 14,5 m<sup>3</sup> représentant le volume extrait pour un avancement de 1,60 m (1 anneau). Les terres sont amenées au Puits de Sangatte où après basculement, concassage et délayage, elles sont évacuées par pompage à la décharge du fond Pignon.  
**Revêtement :** Anneaux de 6 voussoirs (dont une clef) préfabriqués en béton armé. Epaisseur 0,40 m. Longueur 1,60 m. Mise en place au moyen de deux érecteurs ; approvisionnement par chemin de roulement au dessus du train suiveur. Assemblage par boulons. Etanchéité par joint phoenix. Cadence de pose d'un anneau : 15 minutes.  
**Organisation du chantier :** l'accès, l'approvisionnement, l'évacuation des déblais et l'ensemble des services sont assurés à partir du Puits de Sangatte, ouvrage de 56 mètres de diamètre et de 60 mètres de profondeur. Les circulations en galerie sont effectuées par voies ferrées. Chaque tunnel est équipé de deux voies de 900 mm en rails de 36 kg espacées de 900 mm. Les croisements sont disposés tous les kilomètres où sont installés les équipements de relaiage : pompes, ventilateurs, transformateurs.  
**L'éclairage en tunnel** est réalisé au moyen de 2 tubes fluo 34 W disposés tous les 14,4 mètres.  
**Entretien :** Contrôle et entretien permanents et préventifs par les équipes intégrées à l'effectif dans les trois postes. Opération de maintenance plus importante effectuée régulièrement avec appui du Secteur Matériel.

**Objet des travaux :** Réalisation du Lien Fixe Transmanche en deux tunnels ferroviaires, un tunnel de service entre deux Terminaux distants de 51 km. La longueur des tunnels ferroviaires sous mer côté France est de 20 009 m pour le tube Nord et 18 860 m pour le tube Sud à partir du puits de Sangatte  
**Décal contractuel :** 7 ans à partir du 15 mai 1986 pour l'ensemble du projet.  
**Exécution des tunnels ferroviaires en 30 mois pour le T2 (mai 91) et 27 mois pour le T3 (juin 91)**  
**Nombre de postes et durée :** 3 postes de 8 heures, 7 jours sur 7, 364 jours par an.  
**Effectif des Tunneliers :** 4 postes de 62 hommes, 1 poste de 51 hommes.  
**Encadrement :** 39 personnes

**Poussée maxi sur la tête de coupe :** 2 000 tonnes  
**Poussée maxi sur le bouclier :** 11 500 tonnes  
**Effort de grippage (mode ouvert) :** 5 400 tonnes  
**Plateau :** Etoile rotative à 8 bras  
**Outils :** Dents sur les bords des bras et molettes dans l'axe  
**Guidage :** laser système ZED  
**Couple maximum :** 1 300 tonnes/mètre  
**Puissance de la tête :** 2 160 kVA  
**Puissance installée :** 4 000 kVA  
**Equipements :** Extraction des déblais par une vis sans fin à vitesse indépendante variable permettant la compression du matériau et l'extraction en continu.  
**Pose des voussoirs** par deux érecteurs.

## COUPE TYPE



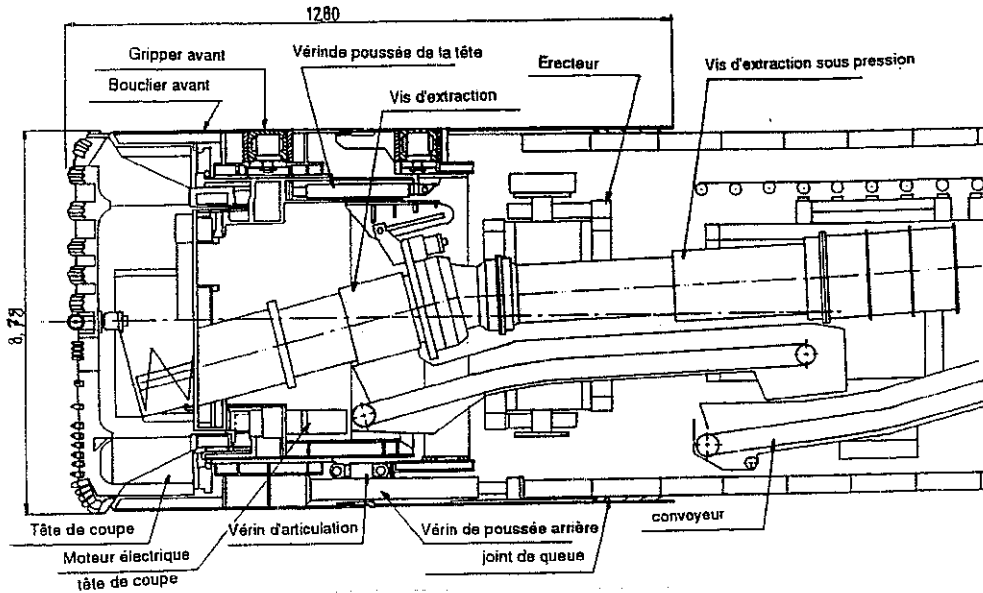
## IV - RESULTATS DU CHANTIER

TUNNELIER	T2	T3
Tronçon sous mer	Tube Nord	Tube Sud
Longueur	20 009 m	18 860 m
Avancements :		
* Durée totale	911 jours	825 jours
* Durée de foration	781 jours	742 jours
* Moyenne journalière	25,26 m	25,42 m
* Maxi-réalisé en 1 jour	52,80 m	54,50 m
en 7 jours	305,90 m	322,00 m
en 30 jours	1 124,00 m	1 231,70 m
* Meilleur mois	1 105,70 m	1 177,20 m

## V - GEOTECHNIQUE

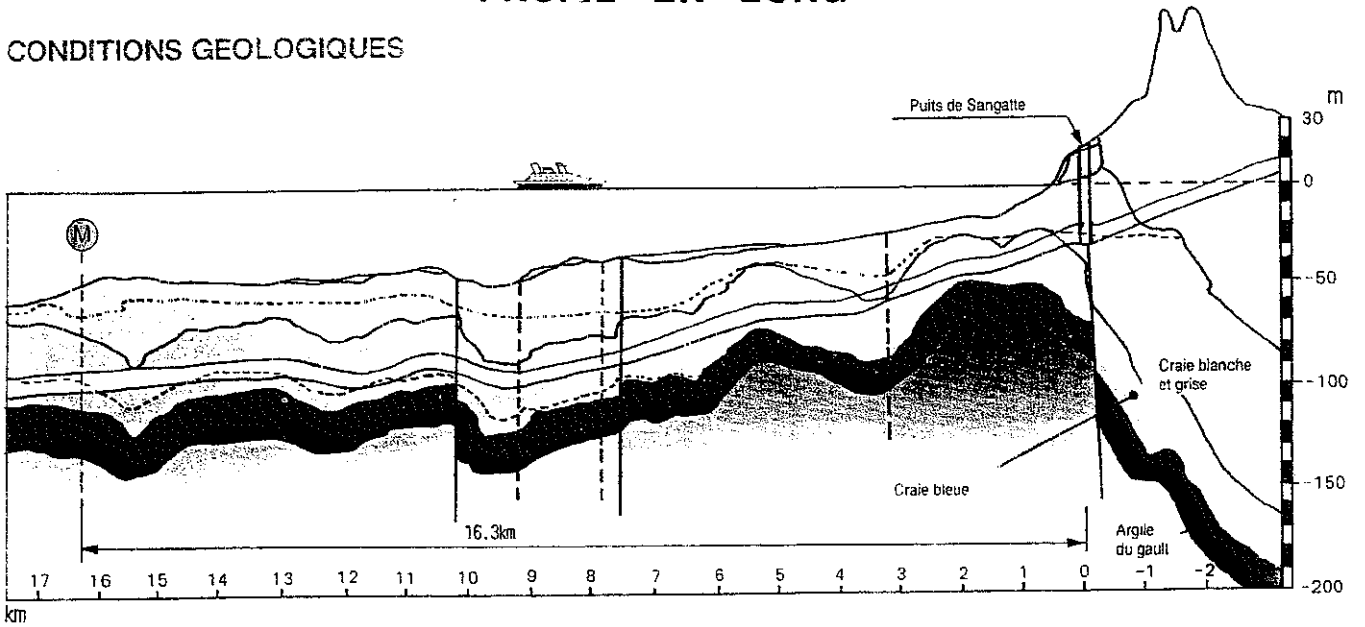
Craie bleue du Cénomaniens sur toute la longueur du tracé à l'exception des 500 premiers mètres au départ du Puits de Sangatte creusés dans la craie grise.  
Résistance à la compression simple - craie bleue : 9 à 12 MPa.  
Coefficient de perméabilité :  $2 \times 10^{-7}$  m/s

# COUPE DE LA MACHINE



# PROFIL EN LONG

## CONDITIONS GEOLOGIQUES



La majeure partie du tunnel traverse les couches de craies du Cénomaniens (craies bleue, grise et blanche).

# GRAPHIQUE D'AVANCEMENT

