

TUNNEL SOUS LA MANCHE

TRONCON SOUS LA TERRE - FRANCE

Tunnel de service T4 - (1988-1989)

Longueur: 3162 m ϕ foré: 5,61 m



I - DEFINITION DES TRAVAUX

Maître d'Ouvrage : EUROTUNNEL

Maître d'Ouvre : INDEPENDANT ATKINS-SEIEC

Entrepreneurs : TMC (Transmanche Construction) Groupement
des Entreprises; BOUYGUES, DUMEZ, SAE, SOGEA, SPIE BALIGNOLLES

II - CARACTERISTIQUES DU BOUCLIER

Constructeur : MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES (Japon)
type : E P B Modèle : Mixte
Confinement : Pression de terre ou marinage hydraulique
Diamètres : creusement : 5,61 m
extrado revêtement : 5,44

Longueurs : bouclier : 10,59 m
Jupe seule : 4,20 m
totale tunnelier : 210 m (bouclier + train suiveur)

Epaisseur jupe : 50 mm
Poids : 350 t bouclier seul, 400 t train suiveur
Course de forage : 3,00 m

Rayon minimal : 1 000 m

Couple de coupe : 400 t.m

Vitesse instantanée : 8 cm/mm ; cadence horaire : 3.5 m/h

Puissance : 750 kw (10x75 Kw) à la tête
2500 KVA installés

III - ORGANISATION DU CHANTIER

Creusement: Creusement en mode ouvert ou en mode fermé en présence d'eau sous pression. Une double vis maintient en permanent un bouchon de craie qui empêche l'eau de sortir en quantité trop important et maintient ainsi la pression dans la tête.

Marinage : Extraction par vis ϕ 750 mm à vitesse réglable 0 à 16 tr/mm développant un couple de 4,5 t.m puis transfert dans train de berlines de 60 m³ basculées dans un délayeur en fond de puits et évacuation jusqu'en surface par pompage des matériaux sous forme pâteuse. (Le système d'évacuation par marinage hydraulique entre boucliers et puits n'a pas été utilisé).

Revêtement-soutènement : anneau de 1,40 m de 5 voussoirs béton armé + 1 clé de 32 cm épaisseur équipés de joints néoprène compressibles type "phoenix". Les Voussoirs semi universels à faces verticales non parallèles d'un poids unitaire de 3,6 tonnes sont mis en place sous la jupe à l'aide d'un érecteur à depression. Les voussoirs d'un même anneau et les anneaux sont assemblés entre eux par des tirefonds. Il est procédé en continu à des injections de remplissage du vide annulaire de 8,5 cm par du mortier au moyen de pipes d'injection longitudinales situées en périphérie de la jupe du bouclier

Entretien du matériel : 1 poste de 7 h, 7j/7 puis 3 postes de 8h, 1 j/9

objet des travaux : Réalisation d'une galerie de service de 4,80 m de diamètre intérieur dans la partie souterrain du tronçon Français à partir du puits de Sangatte

Délai contractuel : 9 mois

Nombre de postes et durée : 2 postes de 8h 30 7j/7
puis 3 postes de 8 h 7j/7

Effectif chantier : 130 personnes dont 3 équipes de 24 personnes au tunnelier

Nombre d'outils :

- 21 molettes dont 4 périphériques
- 128 pics et 1 outil de surcoupe

Plateau : étoile à 8 bras

Vitesse de rotation : 0,89/1,79tr/mm

Dispositif d'étanchéité : triple joint brosse avec injection de graisse

Pression dans chambre : 500 KPa statique ;
300 KPa en fonctionnement

Poussée totale : 4 000 t (20 x 200 t)

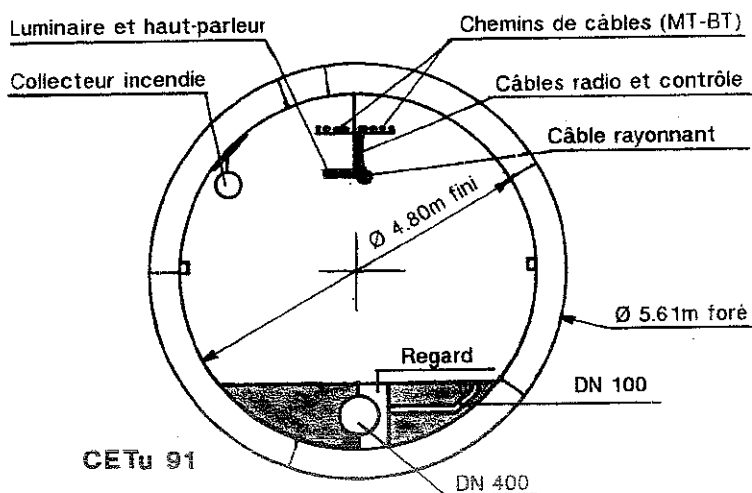
Guidage : Théodolite motorisé 140 MS et logiciel
Alignement automatique (TVMA)

Equipements : - érecteur à ventouse
à 2 plateaux
- Double vis extraction ϕ 750 mm
- Contrôle d'injection de remplissage
- Système d'évacuation des déblais par marinage hydraulique pour les 600 premiers mètres
- Vérins à double course pour pose simultanée à la foration.
- Foreuse pour sondage de reconnaissance

Installations : Chambre de délayage des déblais en base de puits.

Accès au front : sas d'accès pour maintenance (après injections de traitement)

COUPE TYPE



Incidents particuliers :

- Renforcement de structure de la 1ère remorque de back-up
- Suite à des difficultés rencontrées avec le terrain adjonction d'une forme conique sur le moyen de la roue de coupe, facilitant l'évacuation des matériaux vers la chambre
- mise au point délicate d'une formulation du mortier de bourrage pouvant résister au délavage.
- Adaptation du processus de confinement avec fonctionnement en pression de boue à teneur en eau contrôlée

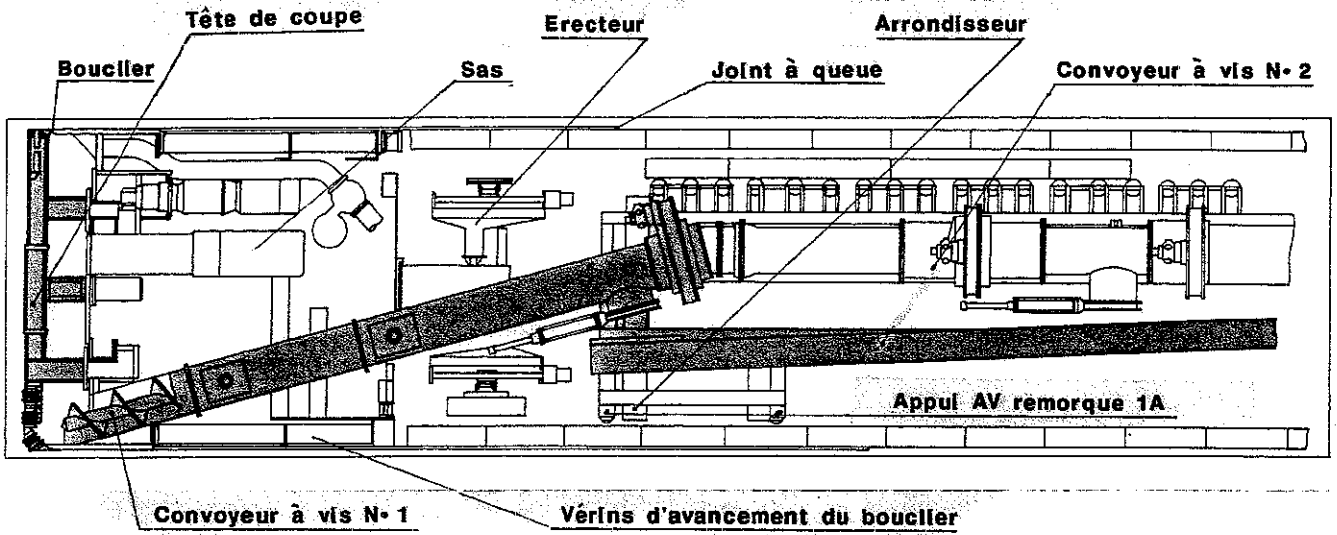
IV - RESULTATS DE CHANTIER

	maxi	moyenne	Durée pose anneau :
Poste	19,6 m	7,6 m	15 mn mini
Semaine	210,2 m	73 m	
Jour	40,6 m	9,8 m	Vitesse instant. de foration : 12cm/mm maxi
Mois	886,7 m	317 m	mode simultané : non utilisé

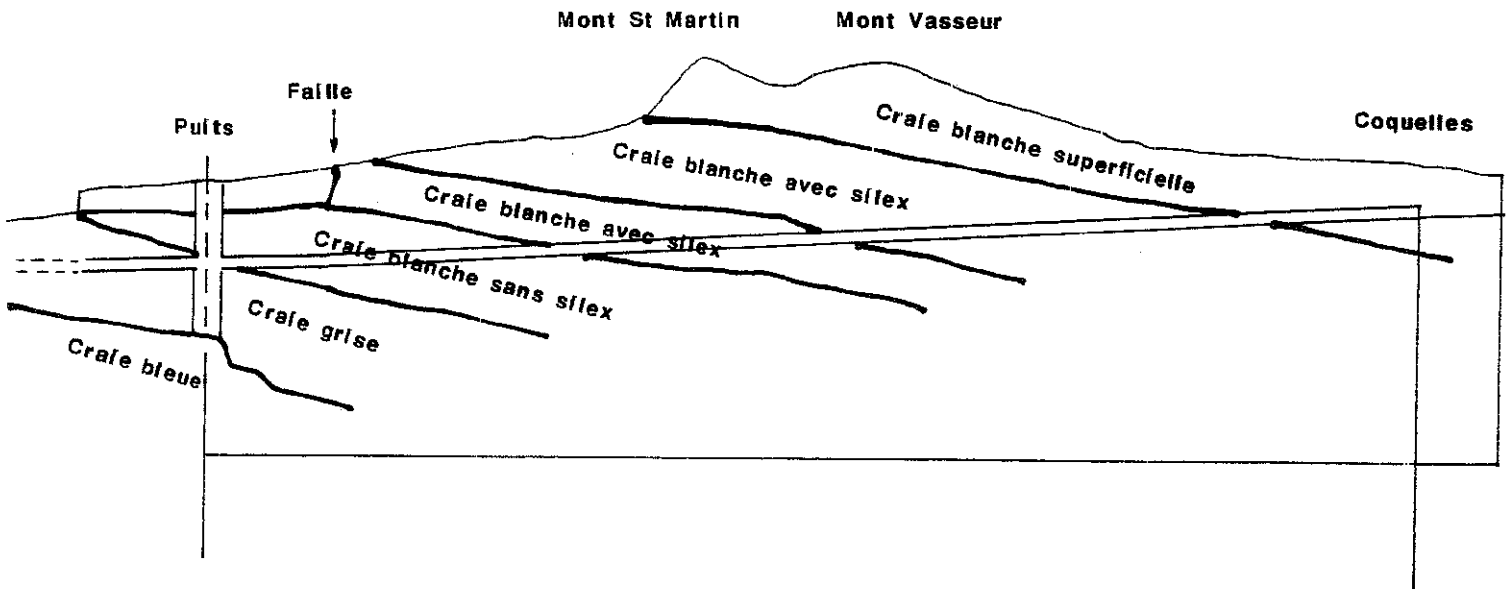
V - GEOLOGIE ET GEOTECHNIQUE

Cénomaniens : craie blanche grisâtre $K=1.10^{-5}$ à 2.10^{-4} m/s
Transition Cénomaniens - Turonien par faille avec rejet de 20 m
Turonien :
- Craie moduleuse : $K = 3.10^{-6}$ à 9.10^{-3} m/s
- Craie à intercal.marneuses : $K = 3.10^{-6}$ à 8.10^{-8} m/s
- Craie blanche à silex rares : $K = 1.5.10^{-8}$ m/s
Coniacien :
- Craie blanche à lits de silex : $K = 1.5.10^{-9}$ à 15.10^{-7} m/s

COUPE DE LA MACHINE



PROFIL EN LONG



GRAPHIQUE D'AVANCEMENT

