

T.G.V. ATLANTIQUE

Tunnels de VILLEJUST (1986 - 1988)
2 Tunnels Ferroviaires forés au bouclier à pression de boue

Longueur : 4805 m (voie 1) - 4798 m (voie 2) ϕ foré : 9,25 m

**I - DEFINITION DES TRAVAUX**

Maître d'Ouvrages : Société Nationale des Chemins de Fer Français
Maître d'Oeuvre : S.N.C.F.
Entrepreneurs : Groupement d'Entreprises
 SOGEA + SPIE BATTIGNOLLES + CITRA
 avec collaboration de FRANKI (Belgique)
Financement : SNCF avec subvention État

Objet des travaux : 2 tunnels ϕ 8,24 m intérieur de 4781 et 4774 m
 + ouvrages de tête + tranchées
 + 2 rameaux de liaison de 30 m.
Délai contractuel : 57 mois (dont 35 mois pour le tunnel voie 2)
Nombre de postes et durée : 3 x 8 heures (5 ou 6 jours/semaine
 + entretien samedi ou dimanche)

Effectifs du chantier : 400 à 2 attaques y compris
 préfabrication

II - CARACTERISTIQUES DES 2 BOUCLIERS

Nombre : 2 pour tunnel 1 - 1 pour tunnel 2
Constructeur : BADE et THEELEN (R.F.A.)
Type : fermé (HDS 922-0S) Modèle : HYDROSCILD WAYSS UND FREITAG
Confinement : pression de boue bentonitique
Diamètres : creusement : 9,25 m
 extrados revêtement : 9,04 m
Longueur : bouclier : 8,80 m à 8,00 m (8,40 moyenne)
 jupe seule : 2,20 m
 totale Tunnelier : 80 m (y compris trains suiveurs)
Épaisseur jupe : 40 mm et 90 mm (trousse coupante)
Poids : 600 tonnes
Course de forage : 1,70 m (2,60 maxi)
Plateau : étoile rotative à 6 bras avec volets de protection
 du front
Nombre d'outils : 35 + 2 outils surcoupe
 + lame centrale (19) = 56
Dispositif d'étanchéité jupe : joint souple néoprène
Pression de la chambre : 1 bar maxi (régulation
 par air comprimé)
Course maxi tête : 500 mm
Accès au front : double sas

III - ORGANISATION DU CHANTIER

Creusement : Stabilisation du front de taille à l'aide d'une boue bentonitique maintenue à pression constante à l'aide d'un bac régulateur à air comprimé. Creusement du tube V2 à partir des 2 têtes puis du tube V1 à partir d'une seule attaque. Au démarrage réalisation d'un ouvrage de reprise de poussée et bouchon d'étanchéité sur 5,50 m. Creusement en ϕ 925 m par passes de 1,70 m puis mise en place d'un anneau de voussoirs préfabriqués.

Composition de boue : 25 Kg bentonite pour 1 m³ d'eau.
Densité : 1,06 à 1,20

Marinage :
Type : hydraulique (suspension de bentonite et de sable)
Conduite d'amenée : ϕ 350 mm
Conduite d'évacuation : ϕ 350 mm

Revêtement - Soutènement

Voussoirs en béton armé épaisseur 40 cm, largeur 1,70 m (poids voussoirs courant 6,6 t) - 8 Voussoirs (5 courants, 2 contre-clés et 1 clé) + 1 élément de radier pour réaliser un anneau complet. Les voussoirs sont mis en place à l'avancement au moyen d'un érecteur double sous la jupe du bouclier. Les voussoirs sont assemblés par boulons longitudinaux et boulons courbes transversaux. Joint d'étanchéité néoprène et plaques de feutre bitumineux sur les surfaces d'appuis. Injections périphériques entre terrain et revêtement à l'avancement d'un coulis sable-ciment-Filler.

Entretien du matériel

Visite hebdomadaire de la tête : 2 heures en semaine.
Gros entretien le dimanche ; entretien préventif journalier sans arrêt, télésurveillance, enregistrements graphiques

	1er Tunnel	2ème Tunnel
Puissance installée		
- totale	1 600 Kw	1 870 Kw
- tête	300 Kw	525 Kw
Puissance disponible en tête	180 Kw	300 Kw
Vitesse rotation utilisée	0,6 t/mm	1,7 t/mm
Couple utilisé	400 t.m.	180 t.m.
Poussée utilisée	5 à 6000 t	3 à 4000 t
Vitesse d'avancement maximum	48 mm/mm	72 mm/mm

Guidage : rayon laser sur 2 cibles + lecture digitale des longueurs de sortie des tiges des 4 vérins.

Pilotage : pilote automatique CAP - (2ème tunnel)

Équipement : érecteur de voussoirs, transporteur à bande, portique de chargement, train de remorques, station de ventilation (ϕ 1800 mm)

Installations : station de préparation et de traitement des boues aux deux têtes (trémies vibrantes, hydrocyclones et centrifugeuse)

Pression : pression de boue régulée par hauteur de boue (4 à 6 m) et pression air comprimé dans la bulle.

Puissance pompes : \approx 2 x 1200 KW

Débit : 1000 à 1200 m³/h

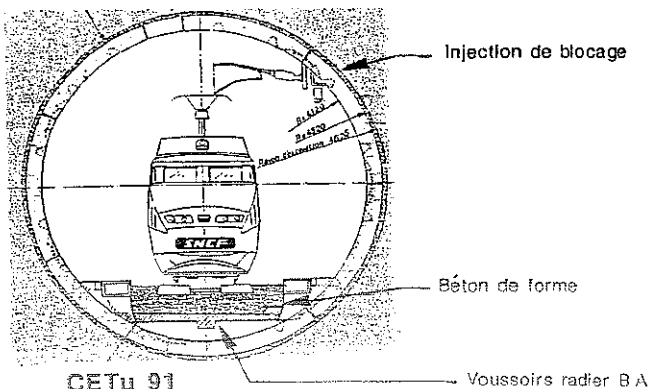
Particularité : réutilisation des sables de marinage en remblai.

IV - RESULTATS DU CHANTIER

Avancements et consommations	1er Tunnel		2ème tunnel
	Tunnelier N.	Tunnelier S.	
Longueur forée	2618 m	2159 m	4774 m
Coefficient d'utilisation	51,5 %	46 %	41,4 %
Avancements maxi :			
jour	25,50 m	25,50 m	35,70 m
semaine	127,50 m	127,50 m	163,20 m
mois	474,30 m	445,40 m	585,50 m
Vitesse moyenne/jour	7,89 m	7,03 m	15,34 m
Consommation dents	716 m ³ /u	702 m ³ /u	2373 m ³ /u
Consommation énergie	41 Kw/h/m ³	44,5 Kw/h/m ³	34 Kw/h/m ³

V - GEOTECHNIQUE

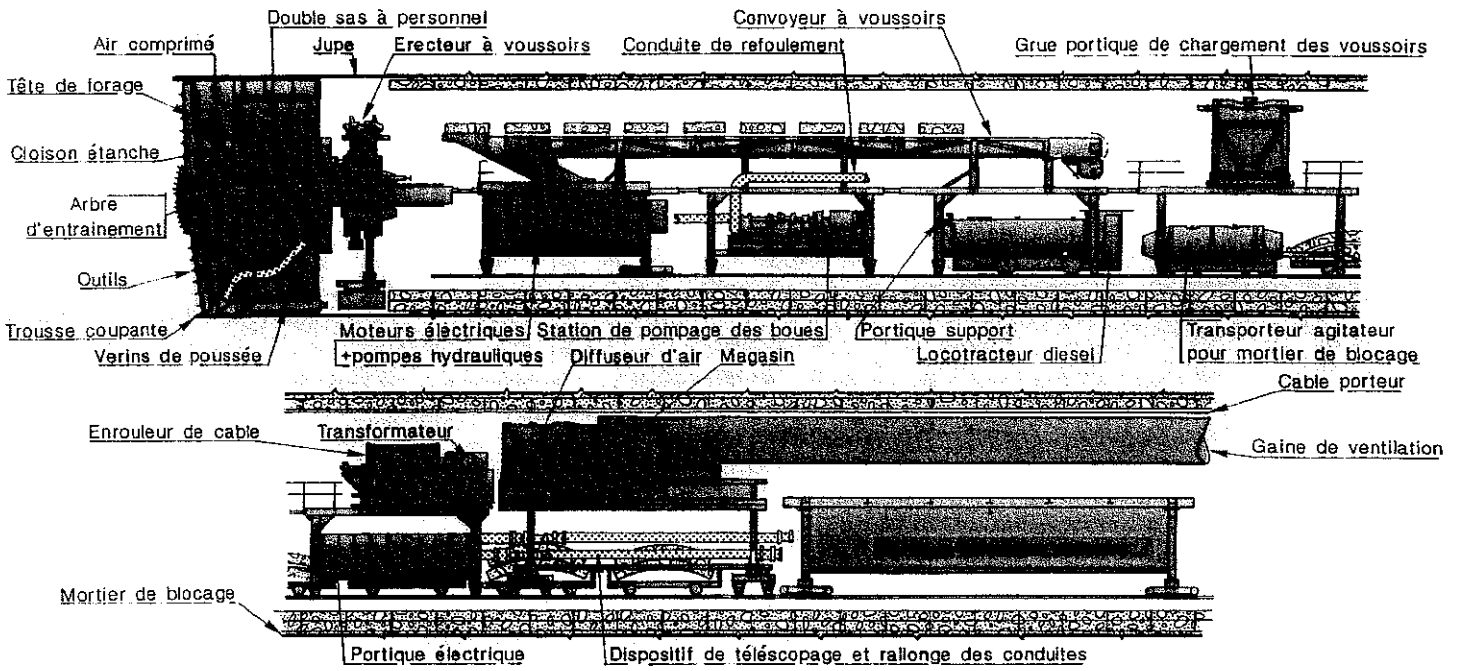
sable de Fontainebleau, sans cohésion, abrasif et dilatant
c = 0 120 à 280 $\alpha = 1,6$
Perméabilité $K = 3.10^{-2}$ à 5.10^{-3} m/s Classification AFTES : R6b
- Présence de nappe sur environ 600 m (tête Nord).

COUPE TYPE

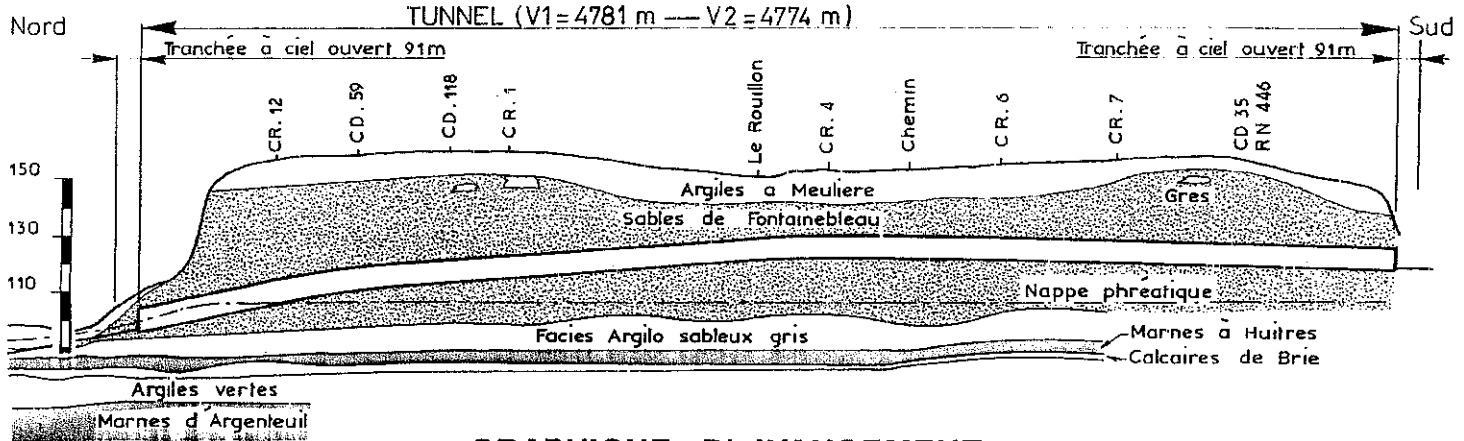
CETu 91

Voussoirs radier BA

COUPE DE LA MACHINE



PROFIL EN LONG



GRAPHIQUE D'AVANCEMENT

