

METRO DE CARACAS

VENEZUELA - Ligne 1 : Section CP 03 - (1987)
LOS CORTIJOS - PETARE - 2 Tubes forés au bouclier

Longueur : 2 x 2131 m ϕ foré : 5,70 m



I - DEFINITION DES TRAVAUX

Maître d'Ouvrage : C.A. Métro de Caracas

Maître d'Oeuvre : C.A. Métro de Caracas

Entrepreneurs : FRAMECA (France Métro Caracas)
avec SPIE BATIGNOLLES pilote

Financement : Part locale : fonds propres et
Crédit Acheteur
Part rapatriable : Crédit Acheteur
et Crédit Financier

Objet des travaux : Réalisation de la section CP 03 - ligne 1 soit 2625 m de ligne dont 2131 m de tunnel circulaire monovoie de 5,16 m de diamètre intérieur. Les travaux d'extension des lignes 1 et 2 comprennent au total 7388 m de tunnel circulaire monovoie ϕ 5,16 m intérieur, 1630 m de tunnel double voie, 2800 m de tunnel fer à cheval, 3 stations et 10 ouvrages de ventilation

Délai contractuel : - 52 mois Lot CP 03

Nombre de poste et durée : 2,5 postes de 8 heures par machine

Effectif chantier : 88 expatriés - 1 200 locaux en pointe pour l'ensemble du projet (hors sous-traitants)

II - CARACTERISTIQUES DES DEUX MACHINES

Constructeur : LOVAT (Canada)

Type : Fermé Modèle : M 227

Confinement : Pression mécanique (transformable en pression de terre)

Diamètres : -creusement : 5,70 m
-intrados jupe : 5,67 m
-extrados revêtement : 5,60 m

Longueurs : - boucliers : 7,14 m
- jupe arrière seule : 2,10 m
- totale tunnelier : 43 m

Epaisseur jupe : 15 mm

Poids : 270 t

Course de forage : 1,20 m (1,727 m maxi)

Poussée totale : 20 x 125 t = 2 500 t

Réemploi : 2 x 1 546 ml forés en 86 - 87 sur ligne 2, section PS 01

Vitesse déplacement vérins : 30,5 cm/mm maxi

Vitesse de rotation : 0 à 7,3 tours/mm
12 moteurs hydrauliques

Couple : 495 Tm à 1,4 t/mm
95 Tm à 7,3 t/mm

Puissances : - propulsion tête : 112 KW
- rotation tête : 895 KW
- totale installée : 1 223 KW

Plateau : Etoile rotative à 6 bras articulée (3°) et télescopique (15 cm) - Ouverture réglable de la tête au moyen de secteurs variables.

Outils : Configuration tête terrain tendre : 6 Rippers 18"
27 Rippers 12" - 11 Doubles pointes ESCO - 48 KENROCKS

Pression dans la chambre : 2,5 bars maxi sous air comprimé

Guidage : Système laser et traitement informatique des relevés (ZED)

Equipements : Erecteur voussoirs de 37 KW, transporteur à bande, installation d'injection de remplissage sur portique, équipement antidéflagrant avec détection de gaz

Accès au front : sas personnel.

III - ORGANISATION DU CHANTIER

Creusement : Tunnelier conçu pour travail en terrains compacts (jusqu'à 100 MPa) et en terrains meubles. En terrains compacts, les déblais sont extraits par un convoyeur à bande, les portes de la tête de coupe restant ouvertes. En terrains meubles, deux configurations permettent la stabilisation du front de taille par confinement des déblais dans la chambre de l'attaque :

- 1 - L'ouverture des portes à pression de la tête de coupe est réglable et permet l'évacuation contrôlée des déblais sur la trémie de chargement du convoyeur, assurant ainsi le maintien d'une pression dans la chambre d'attaque.
- 2 - La chambre d'attaque est étanche et les déblais sont évacués par une vis d'Archimède de 3 m de longueur au lieu et place de la partie avant du convoyeur. Un sas à air comprimé, monté au-dessus de la vis, permet l'intervention dans la chambre d'attaque après mise sous pression d'air.

Marinage : En terrain dur, évacuation directe par bande transporteuse déversant dans train de 5 berlines de 6,5 M³ - Sortie des déblais par levage à la grue, stockage en trémie et évacuation par camions. Possibilité de monter sur la paroi étanche une vis d'évacuation des déblais, pour utilisation du tunnelier en pression de terre.

Revêtement - Soutènement : Anneau de voussoirs béton armé alvéolés épaisseur 22 cm, longueur 1,20 m constitué de 6 éléments (3 normaux, 2 contre-clés, 1 clé). Mise en place des anneaux par érecteurs simples de 6 T (extension de 0,53 m). Poids maximal d'un élément 1,77 T (total anneau 9,05 T). Assemblage par boulons longitudinaux (21 boulons par anneau serrés à 8,5 T) et transversaux (12 boulons par anneau serrés à 6 T). Etanchéité par joint Phœnix.

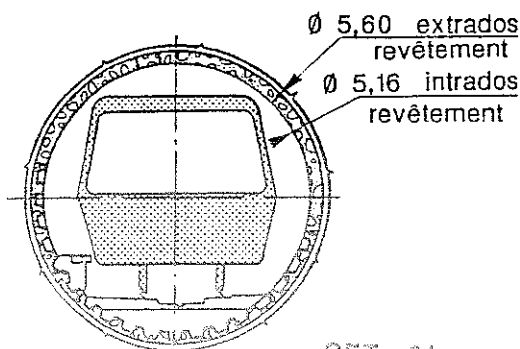
ORGANISATION CHANTIER - Accès aux tunneliers, évacuation des déblais et approvisionnement des voussoirs par la tranchée de PETARE. Difficulté de mise en pression de la tête due à la différence de compacité entre le haut et le bas de la section. Injections depuis la surface en partie haute nécessaire dans certaines zones, entraînant des arrêts dans l'avancement des tunneliers.

IV - RESULTATS DU CHANTIER

TUNNELIER	1		2	
	1	2	1	2
Tronçon				
Longueur	1145 m	986 m	1145 m	986 m
Avancements				
maxi par semaine	134 ml	125 ml	126 ml	181 ml
moyen par poste 8 h	4,6 ml	5,6 ml	4,3 ml	6,9 ml
moyen par jour travail*	13,9 ml	16,3 ml	12,4 ml	18,4 ml
moyen par semaine*	75,6 ml	91,4 ml	59,1 ml	101 ml

* hors arrêts pour injections

COUPE TYPE



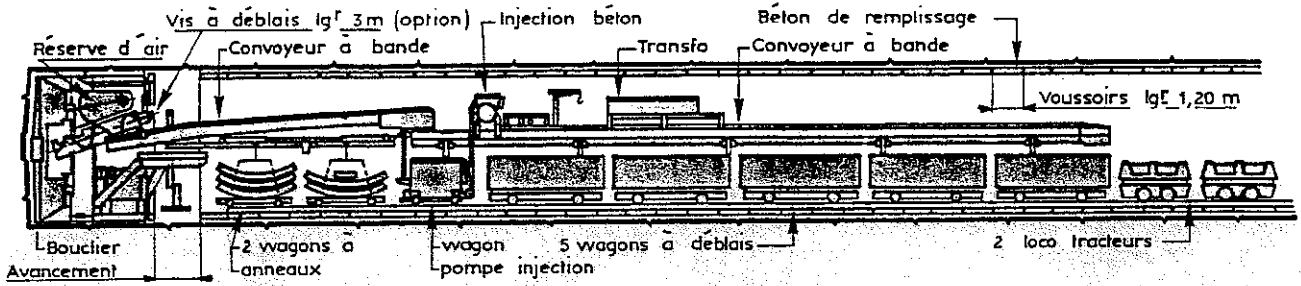
CETU 91

V - GEOTECHNIQUE

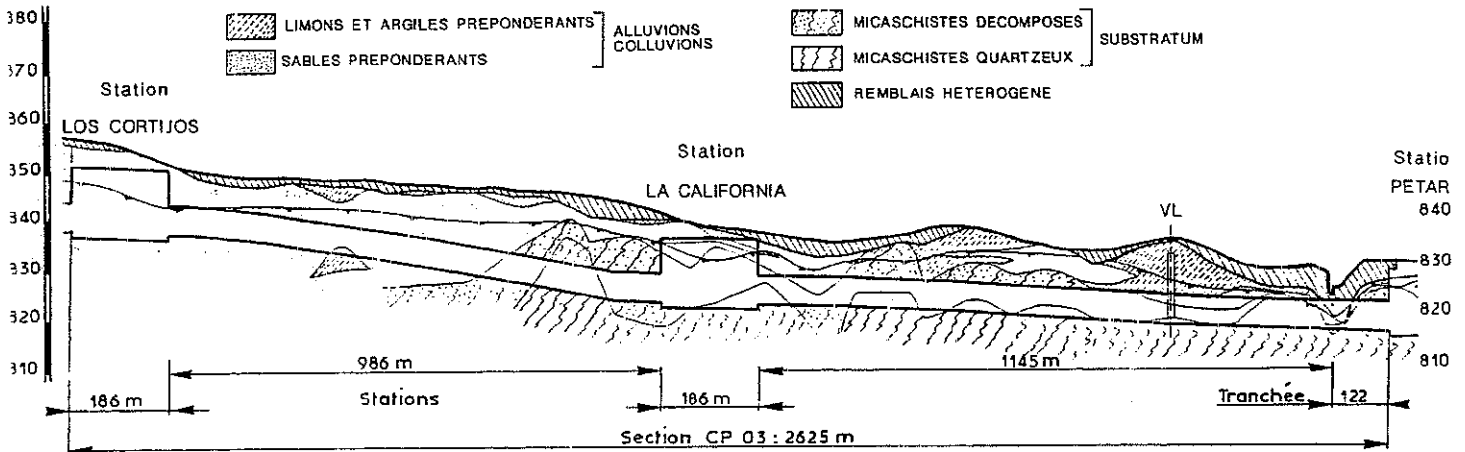
Entre PETARE et LA CALIFORNIA - Micasschistes décomposés en partie basse de la section (compacité moyenne) et limon sableux en partie haute (fluant).

Entre la CALIFORNIA et LOS CORTIJOS sable limoneux HW 12 m

COUPE DES MACHINES



PROFIL EN LONG



GRAPHIQUE D'AVANCEMENT

