

# METRO DE CARACAS

VENEZUELA - Ligne 1 : Section CP 04 - (1987-1988)  
 PETARE - PALO VERDE - 2 Tubes forés au bouclier

Longueur : 2 x 714 m  $\phi$  foré : 5,70 m



## I - DEFINITION DES TRAVAUX

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

Maître d'Ouvre : 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 Ache-  
 teur et Crédit Financier

Objet des travaux : Réalisation de la section CP 04 - ligne 1 soit 1768 m de  
 ligne dont 714 m de tunnel circulaire monovoie de 5,16 m de diamètre intérie-  
 les travaux d'extension des lignes 1 et 2 comprennent au total 1388 m de  
 tunnel circulaire monovoie  $\phi$  5,16 m intérieur, 1630 m de tunnel double voie,  
 2800 m de tunnel fer à cheval, 8 stations et 10 ouvrages de ventilation.

Délai contractuel : 52 mois Lot CP 04

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 : - bouclier : 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 1 564 ml forés en 86-87 sur  
 ligne 2 : section PS 01  
 2 x 2 131 ml forés en 87 sur  
 ligne 1 : section CP 03

Vitesse déplacement vérins : 30,5 cm/mn maxi

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

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

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 dur : 25 Molettes simples  
 2 molettes doubles - 22 Rippers 8" - 2 Rippers 7"  
 1 Ripper 12,5"

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, installa-  
 tion 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 m<sup>3</sup> - 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 erecteurs 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 trans-  
 versaux (12 boulons par anneau serrés à 6 t). Etanchéité par joint Phoenix.

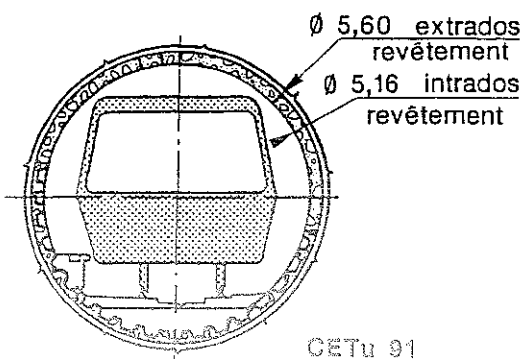
**ORGANISATION CHANTIER** : Accès aux tunneliers depuis PETARE avec débouché dans le tunnel de transition en grande section. Pente  
 montante de 2 % environ. Tête équipée pour terrain dur avec molettes. Fermeture du chantier en fin d'année : 2 semaines.

## IV - RESULTATS DU CHANTIER

Tunnelier	1	2
Tronçon	1	1
Longueur	714 m	714 m
Avancements		
. maxi par semaine	94 ml	94 ml
. moyen par poste 12 h	6,4ml	7,9ml
. moyen/jour travail	12 ml	10,4ml
. moyen/semaine	67,6ml	57 ml

I1 = 2 postes  
 I2 = 9 semaines à 1 poste  
 4 semaines à 2 postes

## COUPE TYPE

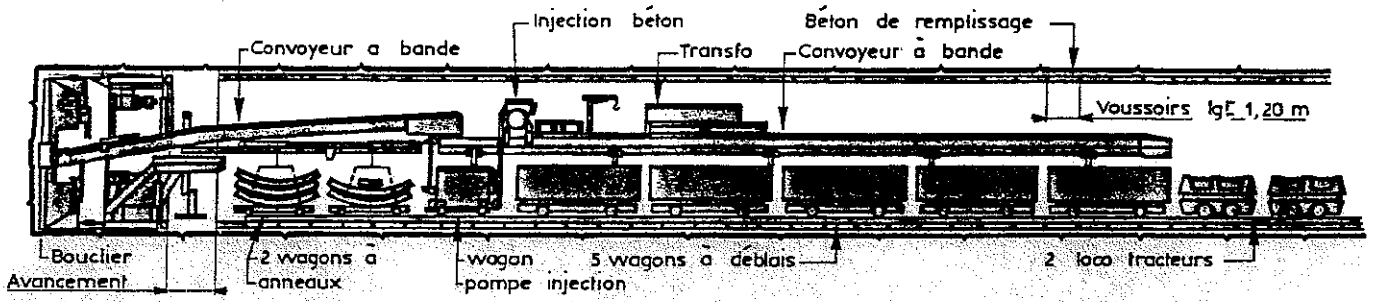


CETu 91

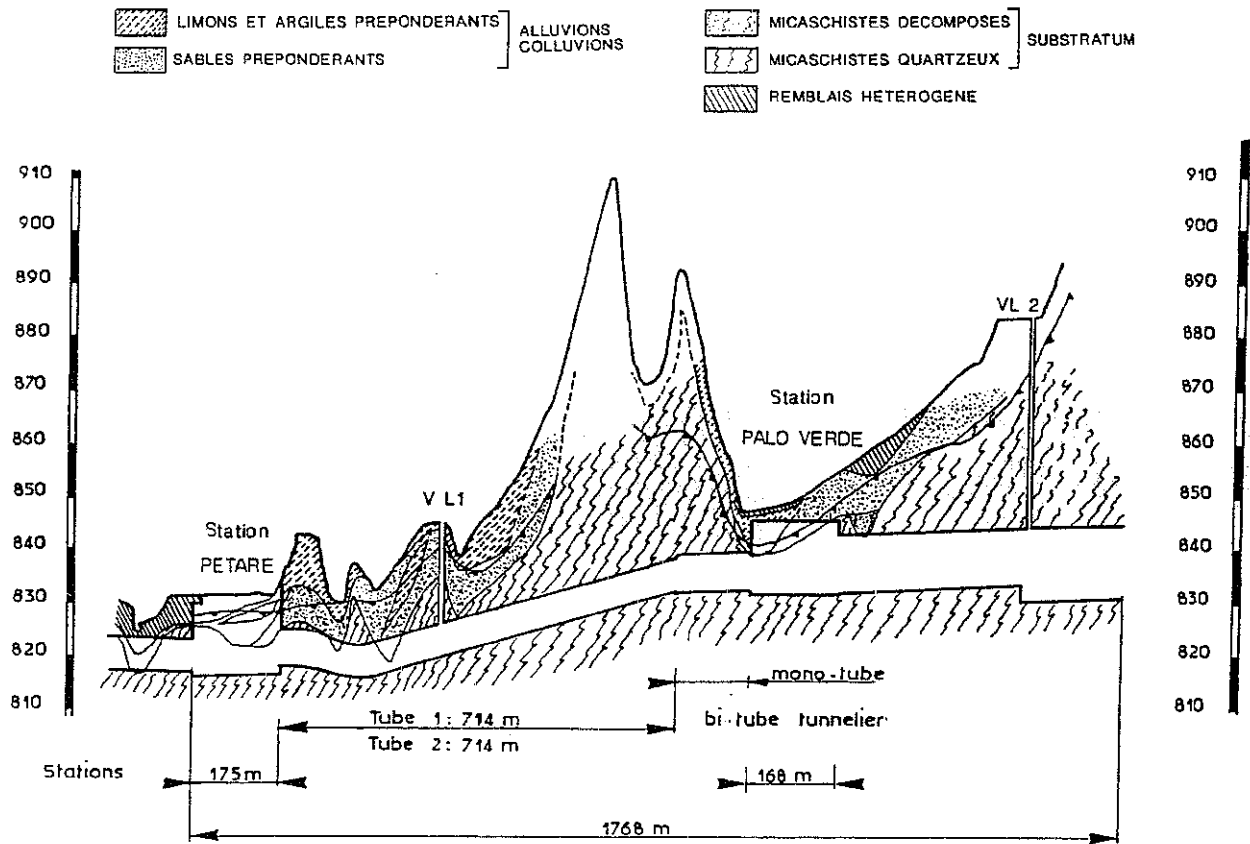
## V - GEOTECHNIQUE

Terrain plus compact et dur. Micaschistes quartzeux feuilleté.

# COUPE DES MACHINES



# PROFIL EN LONG



# GRAPHIQUE D'AVANCEMENT

