

METRO DE CARACAS

VENEZUELA - Ligne 2 : Section PS 01 - (1986 - 1987)
LA PAZ - PLAZA DE ITALIA - 2 Tubes forés au bouclier

Longueur : 2 x 1564 m ϕ foré : 5,70 m



I - DEFINITION DES TRAVAUX

Maitre d'Ouvrage : C.A. Métro de CARACAS
Maitre d'Oeuvre : C.A. Métro de CARACAS
Entrepreneurs : FRAMECA (France Métro CARACAS)
SBTP (pilote), SOGEA, Borie SAE
Part locale: fonds propres et Crédit Acheteur
Financement : Part rapatriable: Crédit Acheteur et Crédit Financier
Montant : 1 800 Millions de Bolivars 85
100 Millions de \$

Objet des travaux : Réalisation de 7388 mètres du Tunnel circulaire monovoie de 5,16 m de diamètre intérieur. Les travaux d'extension des lignes 1 et 2 comprennent également la construction de 8 station 1630 m de Tunnel double-voie, 2800 m de Tunnel Fer à Cheval et 10 ouvrages de ventilation.

Délai contractuel : - 42 mois - Lot PSD1 (Nov. 88 mise en service)
Nombre de poste et durée : 5 postes de 8 heures pour les 2 machines
Effectif chantier : 88 expatriés - 1200 locaux en pointe pour l'ensemble du projet (hors sous-traitants)

II - CARACTERISTIQUES DES MACHINES

Constructeur : LOVAT (CANADA)
Type : Fermé Modèle : M 227
Confinement : 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 : 2,10 m
- totale tunnelier : 43 m
Épaisseur jupe : 15 mm
 Poids : 270 t
Course de forage: 1,20 m (1,727 m maxi)
Poussée totale : 20 x 125 t = 2500 t

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 : 1223 KW

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

Outils : Dents, rippers ou molettes interchangeables - 2 configurations plateau porte outils. Terrain dur : Molettes et pics
terrain tendre : Pics et dents rippers

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

Guidage : système laser et traitement informatique des relevés (ZED)
Equipements : érecteur 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 terrain meubles. En terrains compacts, les déblais sont extraits par un convoyeur à bande, les portes de la tête de coupe restent ouvertes. En terrains meubles, deux configurations permettent la stabilisation du front de taille par confinement des déblais dans la chambre de l'attaque : 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. 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.

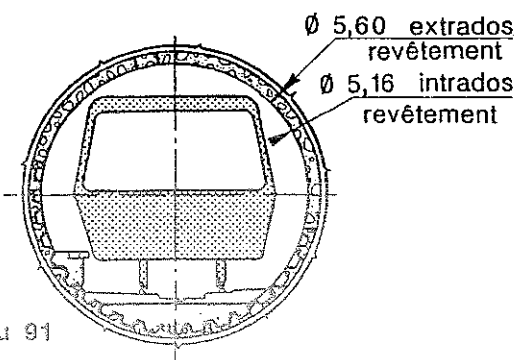
Marinage : En terrain dur, évacuation directe par bande transporteuse déversant dans train de 5 berlines de 6,5 m³ - sortie de déblais par levage à la grue, stockage en trémie et évacuation par camions. Possibilité de monter sur la paroi étanche une vis d'évacuation des déblais, pour utilisation du tunnelier 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 traversaux (12 boulons par anneau serrés à 6 t). Étanchéité par joint Phoenix.

Organisation chantier : L'accès des tunneliers, évacuation des déblais et alimentation voussoirs sont assurés depuis V11 au démarrage de la section PSD1. Les tunneliers traversent par rippage les stations exécutées préalablement. Après démontage les tunneliers sont transportés à la station PETARE point de départ de la section CP003.

Entretien : Contrôle et entretien permanents et préventifs. Entretien courant journalier.
Opérations plus importantes en fin de semaine.

COUPE TYPE



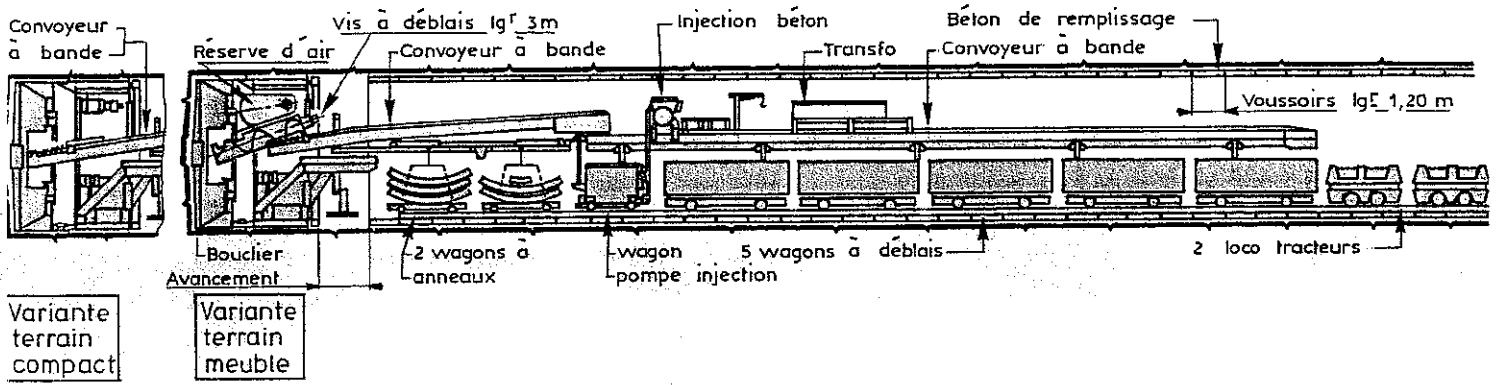
IV - RESULTATS DU CHANTIER

Tunnelier	1			2		
	1	2	3	1	2	3
Trançon						
Longueur	477 m	891 m	196 m	477 m	891 m	196 m
Avancements						
maxi par semaine	79,2 ml	105,6 ml	115,2 ml	91,2 ml	139,2 ml	104,4 ml
moyen par poste	1,64 ml	4,48 ml	7 ml	5,61 ml	5,75 ml	6,32 ml
moyen par jour travail	5,45 ml	14,4 ml	18 ml	9,95 ml	13,64 ml	17,80 ml
moyen par semaine	26 ml	77 ml	78 ml	47,7 ml	81 ml	78 ml

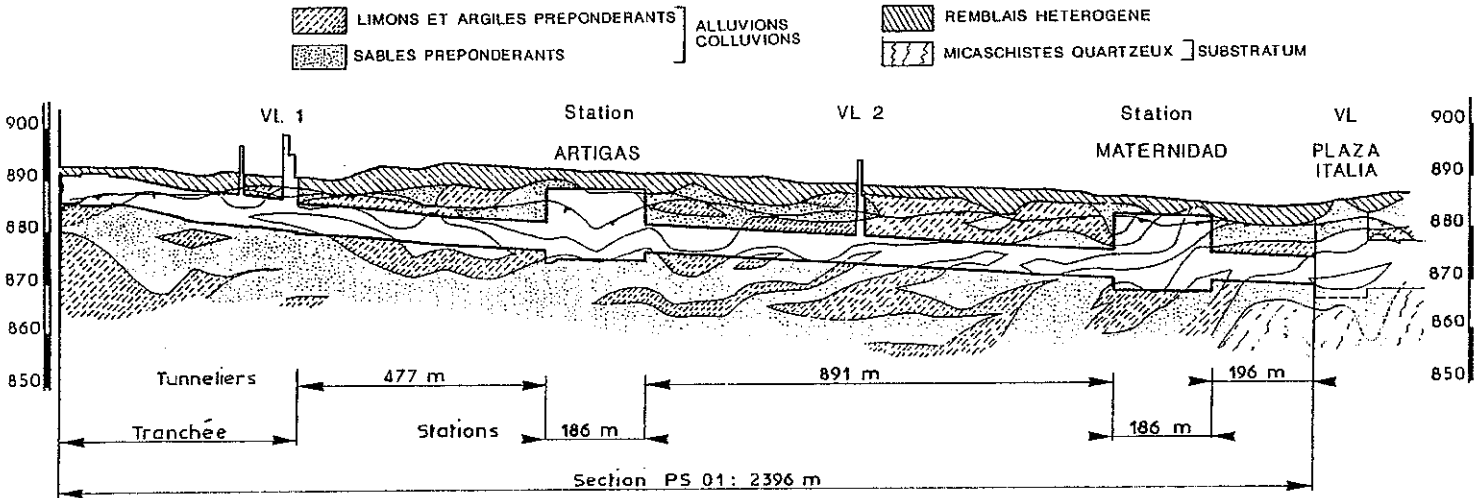
V - GEOTECHNIQUE

Alluvions saturées constituées de sable limoneux, limon sableux (compacité moyenne) grave sableuse (compacte) et argile (plasticité moyenne à forte) HW = 12 m

COUPE DES MACHINES



PROFIL EN LONG



GRAPHIQUE D'AVANCEMENT

