

**Méto du CAIRE - Ligne 2**

Lots 16 &amp; 18 - Lot 20

1994-1995

longueurs = 888m + 998m + 740m, soit : 2626 ml -  $\phi$  foré = 9,45 m**I - DEFINITION DES TRAVAUX**

**Maître d'ouvrage :** National Authority for tunnels (NAT) division du ministère des transports

**Consultant :** Greater Cairo Metro Consultant (GCMC). Groupement de Parsons and Brinckerhoff, Electrowatt Engineering Services, Sabbour Associates.

**Entrepreneurs :** Campenon Bernard SGE (pilote), Dragages, Bouygues, Dumez, GTM, Solétanche Bachy Egypte, Spie Batignolles, Eiffage, Arab Contractors, Intertetra.

**Objet des travaux :** Réalisation de deux interstations situées au sud de la phase 1A de la ligne 2 du méto du Caire entre, Rod el Farag et Mubarak nord via la station Massara (lots 16 & 18),

puis, après transfert des installations creusement de l'interstation Ataba, Mubarak sud (lot 20).

Creusement effectué par un des deux tunneliers utilisés pour la réalisation de cette tranche (TBM 2).

**Délai contractuel :** Contrat clés en main comprenant 6 stations enterrées, 1 station semi-enterrée, 1200m en tranchée couverte, 2 raccords sur stations existantes, une traversée de canal, l'électromécanique des stations, l'atelier d'entretien des rames : Délai global 52 mois plus 3 mois d'essais.

**Nombre de poste et durée :** 3 postes / jour - 6 jours / semaine.

**Effectif du chantier :** Pour les creusements et les aménagements intérieurs de l'ensemble des lots : 140 ouvriers locaux et 20 expatriés.

**II - CARACTERISTIQUES DU BOUCLIER**

**Constructeur :** Herrenknecht

**Type :** fermé **Modèle :** Slurry shield

**Confinement :** Pression de boue bentonitique, régulation bulle d'air

**Diamètre :** bouclier : 9,42 m

roue de coupe : 9,43 m

extrados revêtement : 9,10 m

intrados revêtement : 8,30 m

**Longueur :** bouclier : 5,3 m

jupe : 3,1 m

total tunnelier : 65 m

Epaisseur jupe : 60 mm

Poids : bouclier : 440 t

Tunnelier complet : 1000 t

**Roue de coupe :**

**Outils :** 21 molettes 15'' double disques

216 outils d'abattage, 2 aléseurs, 1 molette surcoupe.

**Course de forage :** 2 m

**Rayon minimal :** 150 m

**Couple de coupe :** 6,75 MNm maxi à 1 tr/m

3 MNm min à 2,25tr/mn

9 MNm déblocage

**Vitesse instantanée :** 8 cm/mn max.

**Vitesse de rotation :** 0 à 2,25 tr/min

**Puissance :** 1056 kW sur la roue de coupe

**Poussée totale :** 6000 t sur 30 vérins

**Guidage :** Système CAP

**Equipements :** train suiveur 4 remorques, pompe exhaure, réservoir mortier, transformateur, cassette ventilation, enrôleurs etc.

**Pression dans la chambre :** 0,3 Mpa dynamique, 0,6 Mpa statique

**Accès au front :** SAS personnel à deux compartiments

**Dispositif d'étanchéité :** Joint de queue double rangée de brosse et une rangée d'écaillles métalliques côté terrain. Injection automatisée de graisse dans les deux chambres.

**III - ORGANISATION DU CHANTIER**

**Creusement :** Stabilité du front de taille assurée par la gestion de la boue bentonitique d'excellente qualité fournie par une carrière d'Alexandrie. Tassements mesurés tous les 20 m en moyenne approximativement à la verticale de l'axe du tunnel, valeurs maximale, lot 16 : 73 mm, moyenne du lot : 23 mm, lot 18 maximum : 50 mm moyenne 17mm, lot 20 maximum: 8mm, moyenne 5mm.

**Marinage :** Assuré par des pompes de marque Warmann. La centrale de séparation est située au départ du lot 16 pour les deux lots 16 et 18. Les équipements sont transférés à Ataba pour le lot 20. Le système requiert une pompe d'alimentation et deux pompes d'exhaure lors du creusement du deuxième tunnel.

**débit :** 1400 m<sup>3</sup>/h

**calibrage déblais :** 100 mm

**conduite d'amenée :** 430mm

**conduite d'excavation :** 350mm

**pompes :** 360 kW amenée, 490 kW retour

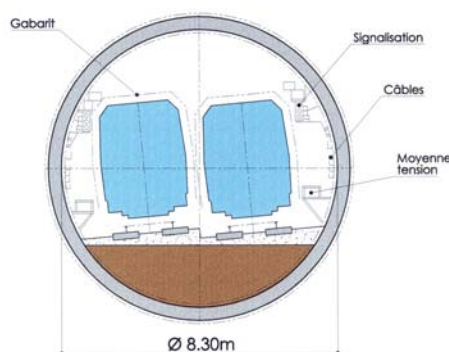
**Soutènement - Revêtement :**

**Voussoirs :** de type universel - longueur 1,5 m - composés de : 8 éléments préfabriqués - Site de préfabrication : 10 de RAMADAN par ECPC société gérée par Bonna - étanchéité : Joints compressibles, phoennix et joints hydrogonfalnts simple face à l'extrados : aquaprene.

**Injection de blocage :** mortier de bourrage fabriqué par le chantier sur un site spécialisé livrant les tunneliers par camions toupie.

**Composition :** 40 kg chaux, 60 kg fumée de silice, 595 kg de filler calcaire, 190 kg de sable roulé, 470 kg de sable concassé, 470 litres d'eau. Six points d'injection doublés par sécurité sont disposés autour de la jupe.

**Incidents particuliers :** 1 fontis sans incidence au sortir du massif traité de démarrage (Rod el Farag).

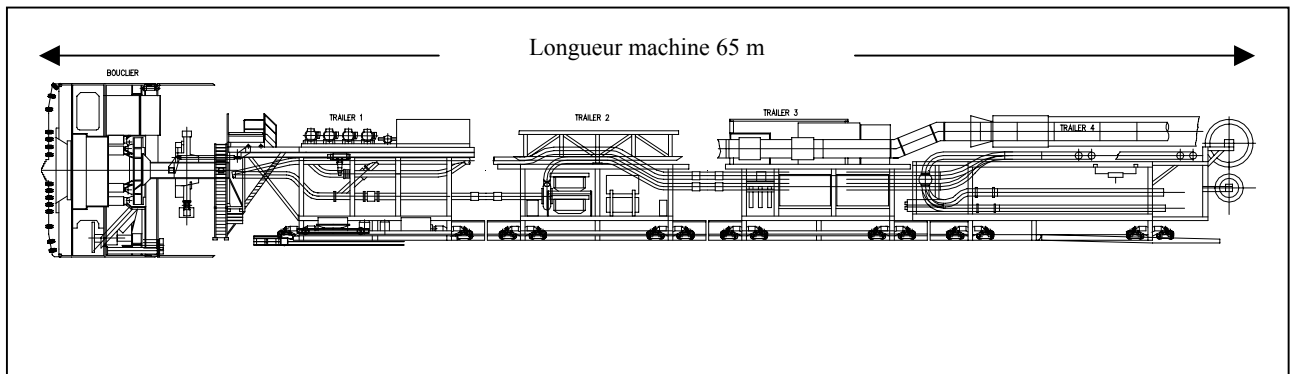
**COUPE TYPE****IV - RESULTATS DE CHANTIER (TBM 2)**

Tableaux en jours calendaires

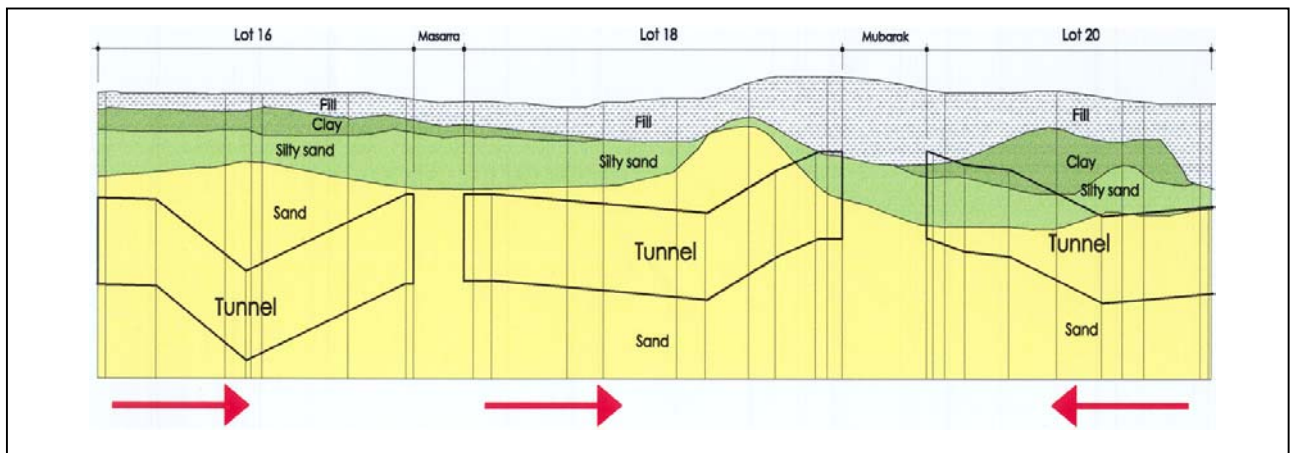
Nombre d'anneaux (1,5m) par :	moyen			maxi		
	Lot 16	Lot 18	Lot 20	Lot 16	Lot 18	Lot 20
Jour	5	7,5	7,5	18	23	22
Semaine	22	51	44	90	112	137
Mois	99	240	194	251	358	377

**V - GEOLOGIE**

Le creusement s'effectue entièrement dans des alluvions du Nil, essentiellement constituées d'alternances de sables et sables limoneux, quelques sections sont situées dans les limons et argiles.



**PROFIL EN LONG GEOLOGIQUE**



**GRAPHIQUE D'AVANCEMENT**

