

Tunnel Routier EL AZHAR - Le CAIRE (Egypte)

Tunnel Nord - Tunnel Sud

1998 - 2000

longueurs = 2600 m (Nord) - 2800 m (Sud) soit : 5400 ml - ϕ foré 9,45 m



I - DEFINITION DES TRAVAUX

Maître d'ouvrage : National Authority for tunnels (NAT)
Division du Ministère des Transports Egyptien

Consultant : Scetauroute (Electromecanique)

Entrepreneurs : The Arab Contractors - Campenon Bernard
SGE Joint Venture, Bouygues, Eiffage, Intertectra BTP,
Soletanche Bachy Egypte, Spie Batignolles TP

Objet des travaux : Réalisation au Caire de deux tunnels routiers de 2 voies chacun entre Opera Square et Salah Salem Street. Chaque tunnel comporte 4 stations de ventilation, 1 puits d'entrée et 1 puits de sortie pour le TBM

Délai contractuel : 30 mois plus 2 mois d'essai

Nombre de poste et durée : 2 postes par jour de 12 heures
7 jours / 7

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

II - CARACTERISTIQUES DU BOUCLIER

Constructeur : Herrenknecht

Type : fermé **Modèle :** Slurry shield

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

Roue de coupe : Pleine face – Etoile à 4 bras

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 : 4,2 m

total tunnelier : 65 m

Epaisseur jupe : 60 mm

Poids : bouclier : 440 t

Tunnelier complet : 1000 t

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 2,25 tr/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 VMT assiste par CAP

Equipements : Train suiveur 4 remorques, pompe exhauve, réservoir mortier, transformateur, casette 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'écaillés métalliques côté terrain. Injection automatisée de graisse dans les deux chambres.

Réemploi : TBM 1 de la Ligne 2 du Métro du Caire :
fiches n° 96 et 97

III - ORGANISATION DU CHANTIER

Creusement : Stabilité du front de taille assurée à l'aide d'une boue de bentonite naturelle fournie par une carrière d'Alexandrie avec régulation de la pression par bulle d'air comprimé

Marinage : Assuré par des pompes de marque Warmann. La centrale de séparation est située à Gohar el Kaed (au niveau du shaft d'entrée) pour les deux tunnels. Le système requiert une pompe d'alimentation et trois pompes d'exhaure lors du creusement du troisième tronçon.

débit : 1400 m³/h

conduite d'amenée : 430 mm

pompes : 360 kW amenée, 490 kW retour

calibrage déblais : 100 mm

conduite d'excavation : 350 mm

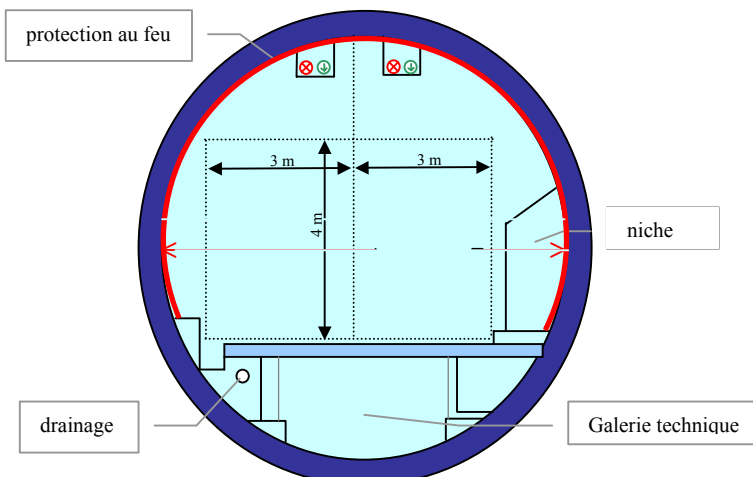
Soutènement - Revêtement :

Voussoirs BA : de type universel - longueur 1,5 m de 40 cm épaisseur - composés de 8 éléments préfabriqués - Site de préfabrication : ECPC société gérée par Bonna – étanchéité : joints compressibles type phoenix et joints hydrogonflants type aquaprène simple face à l'extrados protection au feu de l'espace circulé par mortier projeté Fire Barrier 135.

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

COUPE TYPE



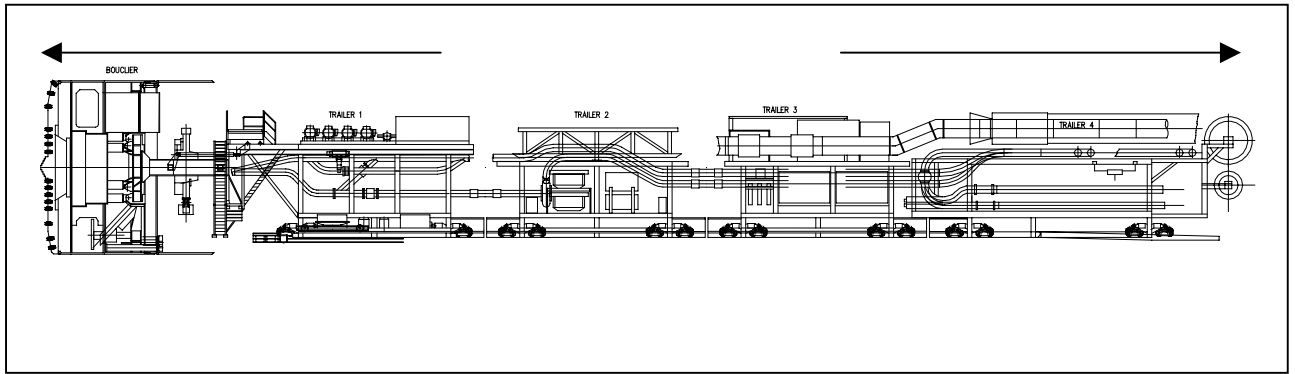
IV - RESULTATS DE CHANTIER

Tableaux en jours calendaires

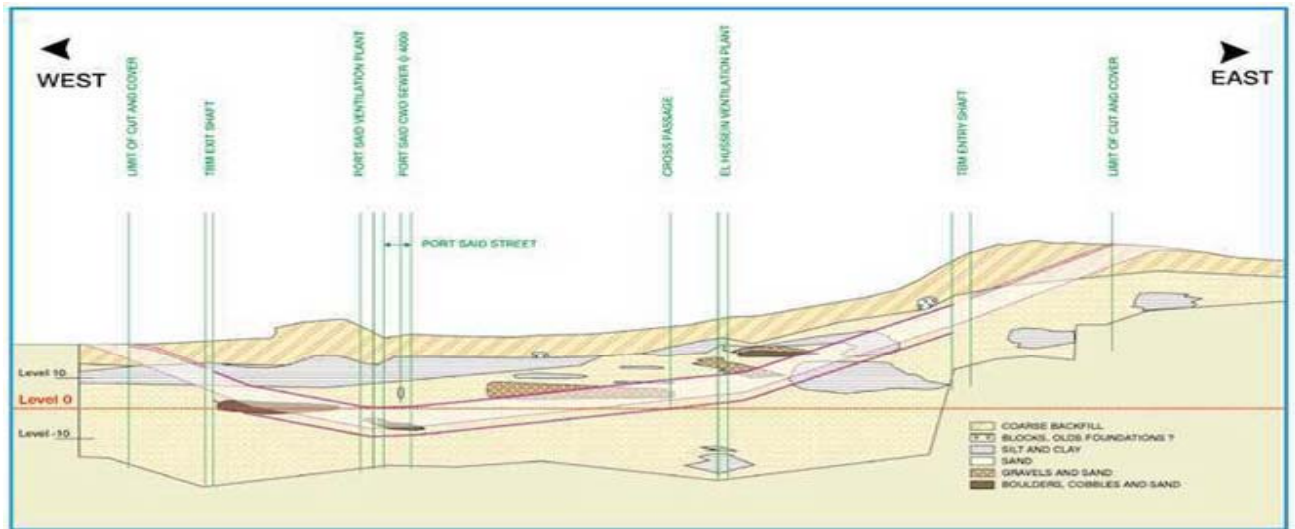
Nombre d'anneaux (1,5m) par :	moyen	maxi
Jour	9.6	22
Semaine	67.2	125
Mois	268.8	439

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

