

Groupement:

**URBAINE**  
DE TRAVAUX  
FAYAT GROUP SOLETANCHE BACHY



Depuis 1971 au service des  
travaux souterrains

**ITC NEWS**

- 41 - 2010

## Prolongement de la ligne 4 du métro parisien entre Porte d'Orléans et la station Mairie de Montrouge, lot 1 Avancement sous prévoûtes, système Perforex



Fig. 1: ITC 312 H6 dans les marnes et caillasses parisiennes

### INTER TECHNO COMMERCE SA

Tunnelling Equipment

122, rue de la Fusion - CH-1920 Martigny

☎: +41-277 222 191, 📠: +41-277 222 185

www.itcsa.com - email: info@itcsa.com

Une entreprise spécialisée de la Holding



**TEREX**®



**M4 vers Montrouge :**  
**430 mètres en Perforex**  
 Par Pascal Graindorge -  
 24.10.08 - BTP Magazine

Le prolongement de la ligne de métro s'effectue avec un impact minimal sur la vie du quartier. Aux tranchées et plateaux dans la voie succédera bientôt la méthode Perforex, afin de creuser le tunnel principal.

En prolongeant la partie sud de la ligne de métro 4, la RATP va créer une station à la Mairie de Montrouge, puis deux autres jusque Bagneux. Pour la première phase du projet, le tunnel de circulation du métro sera creusé sur une longueur de 1 470 m : 817 mètres pour le parcours jusqu'à la mairie et 653 mètres à l'arrière de la station. Le lot 1 porte sur la voie principale et les raccordements entre la porte d'Orléans et la station Mairie de Montrouge. Il est confié à trois entreprises du groupe Fayat et à Solétanche Bachy. Le lot 2 correspondant à la station et au tunnel d'arrière-station est confié à un autre groupement d'entreprises, Razel et Bliffinger Berger. À la fois directeur technique des travaux souterrains de Bec frères et directeur du projet du lot 1, Bernard Bizon détaille : « Dans un premier temps, les travaux spéciaux ont consisté en un confortement des carrières calcaires situées entre les tunnels existants de la station Porte d'Orléans et le boulevard périphérique. Nous avons approfondi une galerie existante afin de créer une rampe d'accès dans le volume des carrières qui étaient remplies de remblais. Sous le tracé du futur tunnel, nous avons conforté ces carrières en utilisant un mortier – à base de liants Socli – d'une résistance d'environ 10 MPa. Une grande partie du tunnel a ain-

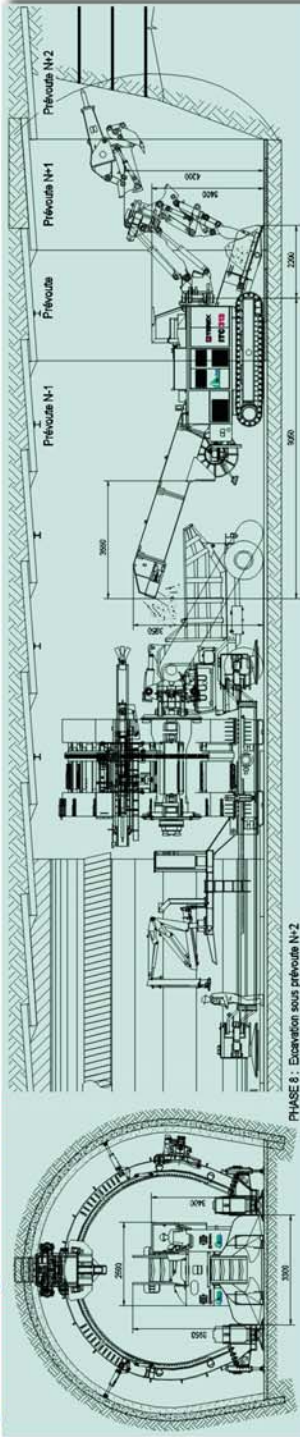
si été traitée en quelques mois à partir de l'ordre de service du 11 février 2008. Pour la petite histoire, en explorant les carrières, nous avons trouvé beaucoup de puits et de galeries qui n'étaient pas mentionnés sur la cartographie ».

**Méthode Perforex pour la galerie principale.**

Le chantier est organisé en tenant compte d'objectifs de sécurité. « Le puits existant, utilisé pour les travaux spéciaux, servira à la circulation des personnes. Dans l'axe du tunnel principal du métro, un puits nouveau ne servira qu'au passage des matériels et des matériaux » insiste Bernard Bizon. Les travaux de la galerie principale du lot se dérouleront selon la méthode Perforex sur une longueur totale de 430 mètres, et débiteront 46,82 mètres au sud du puits principal d'accès afin de rejoindre la future station Mairie de Montrouge. Ce système original, mais déjà largement expérimenté par Bernard Bizon au cours de sa carrière, a été développé par la société Perforex, puis racheté par Bec frères. La RATP qui cherchait une solution sécurisante – la ligne passe sous le périphérique et sous plusieurs immeubles de Montrouge – a opté pour cette solution car le tassement du terrain est deux fois moindre avec cette technique qu'avec les autres méthodes (seul quelques millimètres ont été mesurés). Concrètement, la machine réalise deux opérations successives. Tout d'abord, une sorte de soc à chaîne excave le matériau du sol sur une épaisseur de 20 à 30 cm, une largeur de quelques mètres et une longueur de 4 à 5 mètres. Puis, 20 à 25 minutes plus tard, un autre bras projette du béton afin de combler la saignée créée. Les portions des prévoûtes réali-



Fig 2: Installation générale dans le tunnel



PHASE 6 : Excavation sous prévoûte N-2

100 à 120 personnes dont 20 cadres jusqu'à l'automne 2010  
 169,119 M€ : coût total des travaux, dont 35,7 M€ pour le lot 1.  
 150 000 m3 de terres seront extraits  
 Près de 40 000 m3 et 2200 tonnes d'acier seront introduits sous terre pour réaliser les ouvrages

Groupement d'entreprises :  
 sous-groupement génie civil :

**Bec Frères (mandataire),  
 Urbaine de travaux et  
 Solétanche Bachy Tunnels**

Perforex) et de son universalisme. La machine est utilisée pour l'excavation, le chargement, le nettoyage et la purge du front. En ce moment (août 2010) le taux de production de 4 m position est d'env. 10 heures, cela signifie que la performance de l'ITC 312H6 est de 30 m³ par heure (tout compris, abattage, profilage, purge et chargement).

sées sont de forme tronconique afin de garantir une voûte de section constante. Le système permet de réaliser des tunnels courbes. L'assemblage de la machine et sa mise en action seront effectués en février 2009. Le chantier travaille avec la machine d'excavation et de chargement ITC 312H6. Au début, cette machine a été livrée avec un bras d'excavation au godet H1 mais à cause de l'argile dure, la machine a été convertie en H6 (avancement au brise-roche). La machine est idéale pour ce type de chantier en raison de ses dimensions (elle s'intègre parfaitement sous la machine



Fig 3: Machine de terrassement ITC 312 H6 au front



Fig 4: Détail des couches géologiques



Fig 5: Machine Perforex

Données principales machine de terrassement	
Machine de base, modèle	ITC 312 H6
Largeur du châssis	mm 2400
Largeur interne du convoyeur	mm 770
Entraînement électrique, puissance à 400 V kW	90
Vitesse de déplacement	km/h 0-3,6
Vitesse de la chaîne	m/s 0,5
Capacité du convoyeur	m³/h 250
Pression spécifique au sol	kp/cm² 1,0
Force de traction	kN 280
Poids env.	t 35



MACHINE D'AVANCEMENT ET DE CHARGEMENT DE TUNNELS ITC 312 H6



Fig. 6 Terrassement des pieds de cintre



Fig. 7: ITC 312 avec cabine pivotante



Fig. 8: ITC 312 au chargement



Fig. 9: ITC 312 au nettoyage du radier



Fig. 10: ITC 312 Excavation au brise roche



Fig. 11: ITC 312 avec le bras H1, terrassement au godet

Fig.12: ITC 312 H6 au front



Fig. 13: Encombrement au front



Crédit photos: Franck Billon / Solétanche Bachy, ITC