



Works in very densely populated area with difficult geological conditions involving passing below the River Seine

Travaux en site urbain très dense (centre de Paris)
Conditions géologiques difficiles
traversée sous-fluviale (la Seine)

Longueur totale: 8,2 km
Diamètre: 8,60 m
Section: 60 m² (tunnel) 260 m² (stations)
Coût du gros œuvre: 3,5 milliards FF
Durée des travaux: 4 ans
Mise en service: Octobre 1998

La première phase de la nouvelle ligne 14 (Météor) du métro de Paris, mise en service en octobre 1998, est longue de 8,2 km et compte 8 stations.

L'objectif de la RATP a été de construire les ouvrages dans des conditions de sécurité absolue dans un environnement particulièrement difficile. Le sous-sol de Paris est constitué d'horizons géologiques très variés: remblais, alluvions, marnes, calcaire, sables et argiles. Le niveau de la nappe se situe à environ 8 m sous la surface du sol. La perméabilité des terrains varie de 10⁻² m/s à 10⁻⁸ m/s. Par ailleurs, le sous-sol dans le secteur concerné abrite de nombreux ouvrages.

A l'ouest du port de plaisance de l'Arsenal, la ligne traverse le centre de Paris sur 4,5 km. Le tunnel a été construit dans les sables, les calcaires et les marnes au moyen d'un tunnelier à pression de boue dont les installations étaient situées sur les quais du port. Les trois stations de ce tronçon (Châtelet, Pyramides et Madeleine) ont

été construites sous les immeubles en terrain meuble et aquifère par la méthode des voûtes actives après traitement préalable des terrains.

A l'est du port de plaisance, la ligne traverse 3,7 km de zones moins denses mais à la géologie très tourmentée: alluvions, calcaire fissuré, calcaire dur, argiles plastiques, tous ces terrains étant baignés dans une nappe active.

Dans ce secteur, le forage au tunnelier n'a pu être retenu compte tenu de la présence d'argiles collantes sous la Seine et de zones de carrières dans les formations supérieures du calcaire. Ainsi, les tunnels ont été construits par des procédés traditionnels semi-mécanisés avec traitement des terrains, à l'exception de la traversée de la Seine, réalisée en caissons immergés.

Quatre stations de cette section ont été construites en tranchée couverte, la dernière (Tolbiac Nationale) ayant été creusée en pleine masse sous des carrières consolidées.



Name of Project/Nom du projet
Metro, Line 14 (Météor)

Location/Région
Paris

Tunnel Use/Destination du tunnel
Metro

Client/Maitre d'ouvrage
Paris Transport Authority (RATP)

Consulting Engineer/Planification et direction des travaux
RATP

Contractor/Exécution
All main french civil works contractors and three foreign companies

Total Length: 8.2 km
Diameter: 8.60 m
Cross-Section: 60 m² (tunnel) 260 m² (stations)
Roughwork Costs: 3.5 billion FF
Construction Time: 4 years
Opened: October 1998

The first phase of the new Paris metro line 14 (Météor), in operation since October 1998, is 8.2 km long and has 8 stations.

The RATP's aim was to construct the underground structures in absolutely safe conditions in a very difficult environment. The Paris sub-soil consists of highly varied formations such as: backfill, alluvium, marl, limestone, sand and clay. The groundwater level lies roughly 8 m below the surface. Soil permeability varies between 10⁻² m/s and 10⁻⁸ m/s. Moreover, the underground space in the area concerned contains numerous structures.

West of the Arsenal Port de Plaisance the line passes under the center of Paris over a 4.5 km section. The tunnels were constructed in sand, limestone and marl using a slurry shield machine, which started from the port's quays. All three stations in this section (Châtelet, Pyramides and Madeleine) were excavated underground below buildings in loose and water-bearing soil, using the active vault

method after ground treatment. East of the Port de Plaisance, the line crosses 3.7 km of a less densely populated area, with highly heterogeneous formations: alluvium, limestone, clay deep below the water level.

The tunnel boring machine was not utilised in this section because of the potential hazards associated with the presence of sticky clay under the Seine, and of quarried zones in the limestone formations. As a consequence, the tunnels were excavated using conventional, semi-mechanised methods and the ground was treated by grouting.

In this section, four stations were built using the cut-and-cover method, and the last one (Tolbiac-Nationale) was excavated from the surface in a consolidated quarried zone.

