



Tunnel of Marseille :
Length record of coating concrete pumping:
2 720 m,
Complete waterproofing under 85 m of maximal
water load
Karstic environment.
Tunnel of Tartaguille:
Substantial ground convergences in the marls
Excavation method : full face of 180 m²
Auscultation of ground deformations ahead of
the face

Tunnel de Marseille:
Record de pompage du béton de revêtement:
2 720 m
Etanchéité totale sous 85 m de charge d'eau
maximale
Environnement karstique
Tunnel de Tartaguille:
Fortes convergences dans les marnes,
Méthode d'excavation en pleine section de 180 m²
Auscultation à l'avant du front

Longueur totale de
souterrains: 11,377 km
Ouvertures intérieures: 10,60 m et 12,60 m en tunnels,
10,30 m en tranchées couvertes
Sections d'air: 63 et 100 m²
Sections excavées: 90 à 180 m²
Coût total du gros œuvre: 274 000 000 €
Durée des travaux: 18 à 41 mois suivant les lots
Mise en service: juin 2001

La ligne nouvelle TGV
Méditerranée longue de près
de 300 km a nécessité la
construction de plus de 11 km
de souterrains (voir tableau
ci-contre).

Tous ces ouvrages sont à
double voie conçus pour
une vitesse de 300 km/h, à
l'exception du tunnel d'arri-
vée sur Marseille (le plus
long tunnel ferroviaire de
France) pour une vitesse de
230 km/h.

Ils ont fait l'objet de 7 lots
de marchés.
Particularités du tunnel de
Marseille

Des méthodes de creuse-
ment traditionnelles furent
utilisées: à l'explosif dans les
calcaires et à la fraise dans les
marnes. L'emploi d'explosifs
séquentiels permit d'obtenir

des cadences maximales de
10 m /jour en 3 postes.

Six attaques simultanées
furent créées à partir de trois
de souterrains (voir tableau
ci-contre). Le chemisage réalisé simu-
tanément à l'excavation
conduisit à retenir une solu-
tion d'approvisionnement du
béton par pompage depuis
la surface.

Plusieurs poches kar-
stiques irrégulièrement rem-
plies d'argiles furent rencon-
trées, notamment à la jonc-
tion des attaques, au cœur
du tunnel de Marseille où,
malgré les reconnaissances
préalables, il ne fut pas pos-
sible de prévenir un effon-
drement du terrain.

Particularités du tunnel de
Tartaguille

Le tunnel de Tartaguille,

situé à l'est de Montélimar,
recoupe côté nord des cal-
caires fracturés, côté sud des
marnes raides et des grès, et
en partie centrale des argiles
du Stampien. La couverture
maximum atteint 137 m.

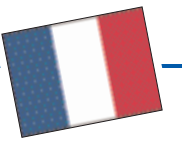
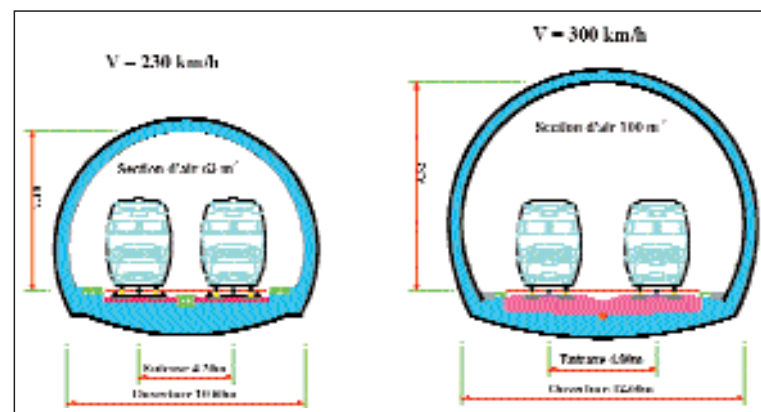
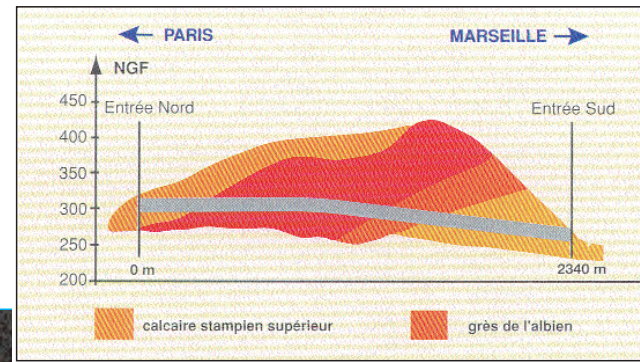
L'attaque sud, creusée en
section divisée, fut rapide-
ment confrontée à des conver-
gences importantes et à des
ruptures en clé du soutène-
ment de béton projeté, en
raison des contraintes natu-
relles horizontales très éle-
vées. Une augmentation du
nombre de boulons radiaux
à ancrage immédiat permit
de résoudre le problème.

Pour la traversée des ar-
giles un pré confinement du
front, assuré par une densité

élevée de boulons en fibre de
verre, fut employé.

L'excavation fut réalisée
en pleine section, en continu
24 h/24 et 7 j/7. Les struc-
tures de soutènement et de
revêtement furent mises en
œuvre le plus près possible
du front. La déformation du
terrain en amont du creuse-
ment fut contrôlée par un ex-
tensomètre horizontal placé
dans un tube de 36 m, renou-
velé tous les 24 m. La vitesse
de progression de l'excava-
tion dépassa 40 m/mois.

Ces 2 chantiers ont mon-
tré l'efficacité de la méthode
pleine section, même pour
des tunnels de grande ouver-
ture situés en terrains mé-
diocres.



Name of Project/Nom du projet
Mediterranee High Speed Line /
TGV Méditerranée

Location/Région
Southern part of the valley of the river Rhône
partie sud de la vallée du Rhône, France

Tunnel Use/Destination du tunnel
Railway tunnel

Client/Maitre d'ouvrage
RFF

Delegated client / Maître d'ouvrage délégué
SNCF – LN 5

Consulting Engineer/Planification et direction des travaux
SNCF – LN 5 / DT 3 & Direction de l'Ingénierie /
Département des Ouvrages d'Art des
Infrastructures Nouvelles and Coyne et Bellier

Total length of underground structures: 11,377 km
(6 tunnels, 2 cut & cover)
Inside openings: 10.60 m and 12.60 m in tunnels
10.30 m in cut & cover
Excaved and finished cross sections: 180/100 m² (300 km/h)
100/ 63 m² (230 km/h)
Total cost of underground structures: 274 000 000 €
Construction times: 18 to 41 months
according to length of tunnels
Opened: June 2001

Several karstic pockets, ir-
regularly filled with clays, were
encountered especially at the
junction in the central part of
the tunnel of Tartaguille. There,
in spite of previous investiga-
tions, it was not possible to
prevent a ground collapse.

Characteristics of the
tunnel of Tartaguille

The tunnel of Tartaguille, lo-
cated east of Montélimar,
crosses fractured limestones
on the north side, stiff marls
and sandstones in the south,
and stampian clays in the
central part. The overburden
reaches a maximum of 137 m.

The south drive through
stiff marls quickly faced sub-
stantial convergences and
ruptures in the shotcrete lin-
ing due to great natural hori-
zontal stresses. Increasing the

number of radial rockbolts
with immediate anchorage,
solved the problem.

Across the clays, the stabili-
ty of the face was ensured by
a high density of horizontal
fiber glass anchors.

The full section (180 m²) ex-
cavation was realized continu-
ously 24 h/d, 7 d/w. The sup-
port and lining structures had
to be constructed as close to
the face as possible. The
ground deformation ahead of
the face was controlled by
a horizontal extensometer,
placed in a tube 36 m long, re-
newed every 24 m.

This project proved the effi-
ciency of a full-face excavation
method, even for wide section
tunnels located in tricky con-
ditions.



The new Méditerranée
high-speed Line, almost 300 km
long, required the construction
of more than 11 km of under-
ground passages.

All these structures are
double track single tube, al-
lowing a speed of 300 km/h,
except for the access tunnel to
Marseille (the longest railway
tunnel in France), where the
maximum speed is 230 km/h.

These different works have
been divided into 7 contracts.
Characteristics of the
Marseille Tunnel

Traditional excavation

methods have been used:
drill + blast in the lime-stones
and a cutter boom in the marls.
Using sequential drill & blast
allowed a maximum excava-
tion speed of 10 m/d with
3 teams.

The short construction time
forced to work in six drives
from 3 shafts and the north
portal. Moreover, pouring the
concrete of the lining had to be
carried out concurrently with
the excavation. As a result, it
was decided to make concrete
available by pumping it from
the surface.