

# BILAN DES TRAVAUX DU TUNNEL

## FRANCO-ESPAGNOL DU PERTHUS



**Marc LEGRAND**  
**Jean-Luc TROTTIN**  
**Michel DUCROT**

# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

## PRESENTATION

- ◆ La Concession et son financement
- ◆ Le projet de la LGV Perpignan - Figueres
- ◆ Le tunnel du Perthus

## REALISATION

- ◆ Géologie - Creusement
- ◆ L'ouvrage de sortie « Tête nord »
- ◆ L'après-creusement

## CONCLUSION

# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

## Le projet de la LGV Perpignan - Figueres

**TP FERRO est chargé de :**

- LA CONCEPTION
- LA CONSTRUCTION
- L'EXPLOITATION
- L'ENTRETIEN

**... pour une durée de 50 ans**



# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

## Structure du financement fondée sur :

- ◆ 110 M€ de fonds propres



- ◆ 590 M€ de subventions



- ◆ 400 M€ de prêts bancaires



# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

## Organisation du projet



# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

## Les ouvrages à réaliser

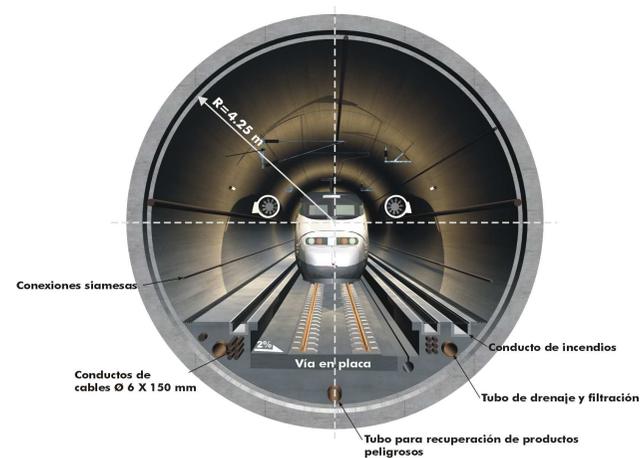
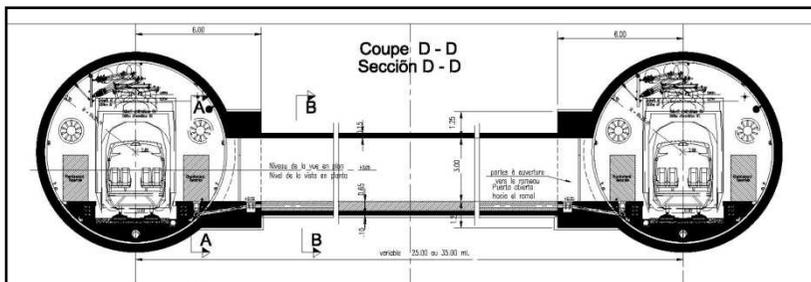
- ◆ Longueur de la ligne en double voie 44,4 km, 24,6 en France et 19,8 en Espagne
- ◆ 7 millions de m<sup>3</sup> de déblais – 6,5 millions de m<sup>3</sup> de remblais
- ◆ Un tunnel bitube de 8,2 km de longueur (+ 100 m faux tunnel)
- ◆ Deux tranchées couvertes de 167 et 175 m de longueur
- ◆ 983 m de viaducs en France (4U) et 2.228 m en Espagne (7U).
- ◆ Deux sauts-de-mouton dont un pour l'inversion de sens de circulation
- ◆ 14 ponts ferroviaires et 11 ponts routiers
- ◆ 9 passages inférieurs et 61 ouvrages hydrauliques



# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

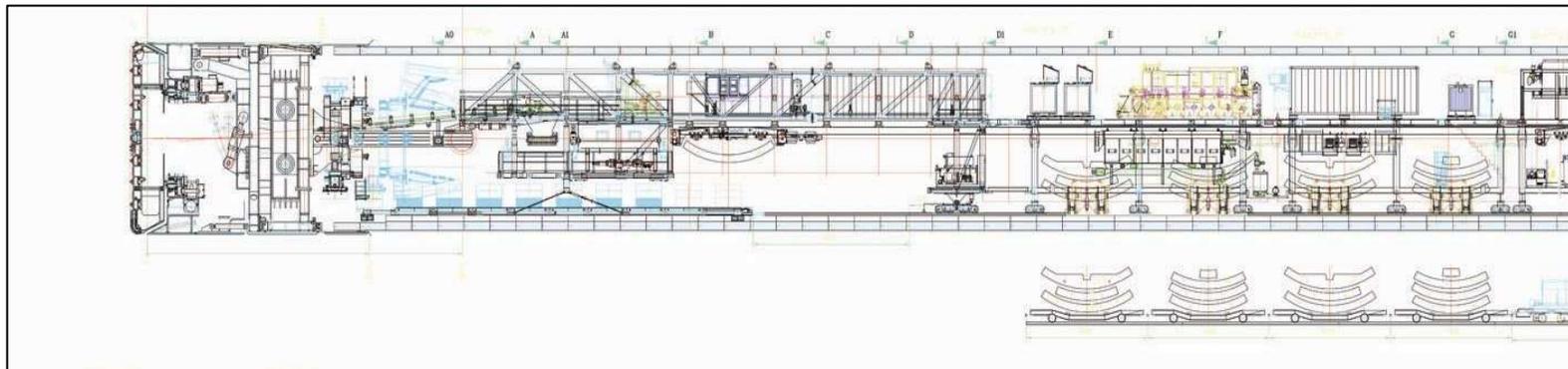
## Les tunnels

- ◆ 8,3 km de longueur
- ◆ 8,70 m de diamètre utile
- ◆ Revêtement en voussoirs
- ◆ Anneaux 6 + 1 clef
- ◆ 41 rameaux
- ◆ 4 rameaux techniques



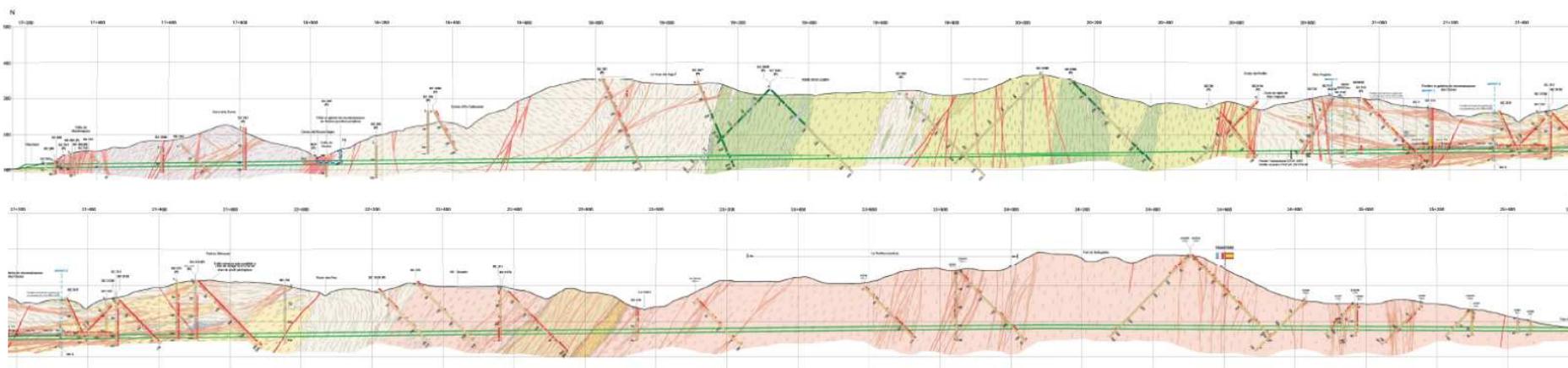
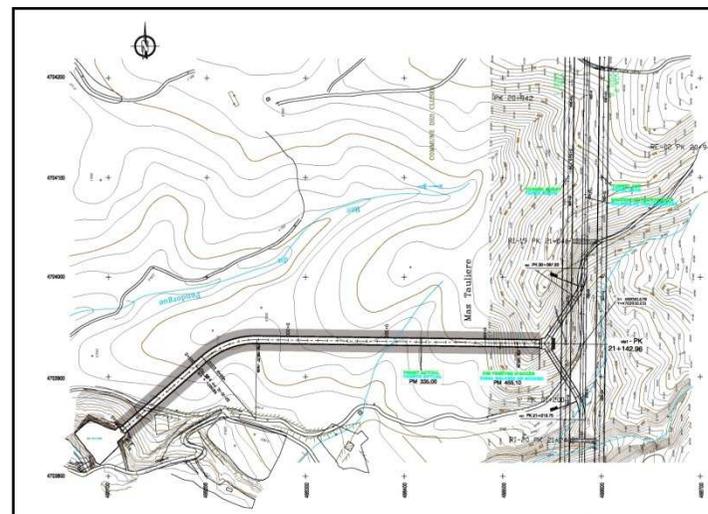
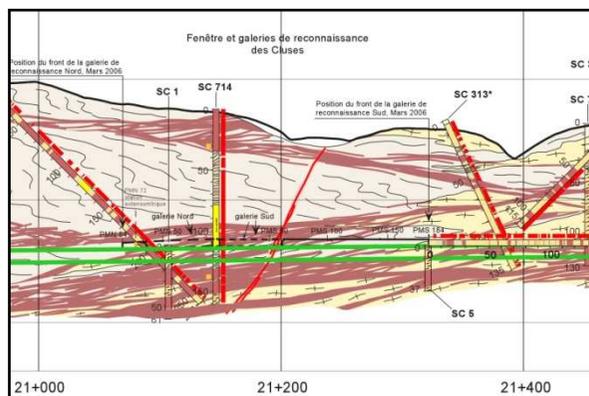
# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

## Les tunneliers



# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

## La galerie de reconnaissance

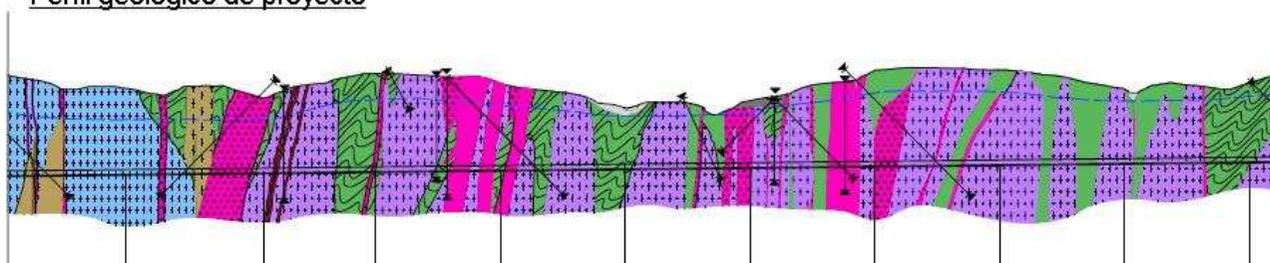


# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

## Géologie traversée – Faille de St Clement

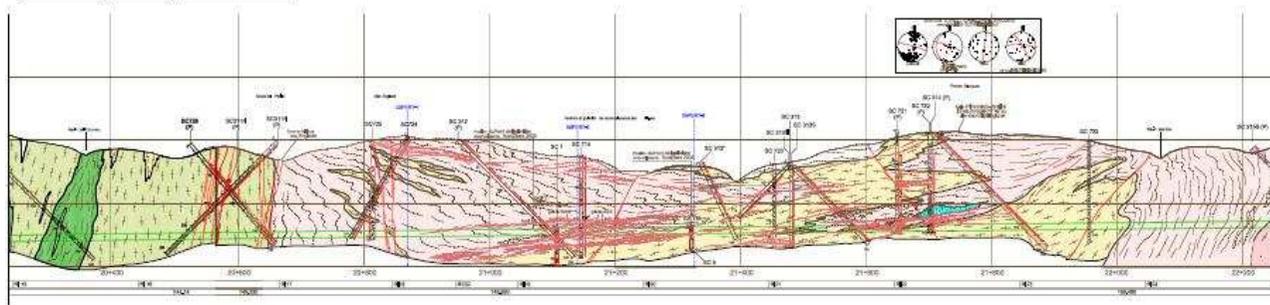
COUPE  
GEOLOGIQUE DU  
PROJET

Perfil geológico de proyecto



PROFIL  
GEOLOGIQUE  
RENCONTRE

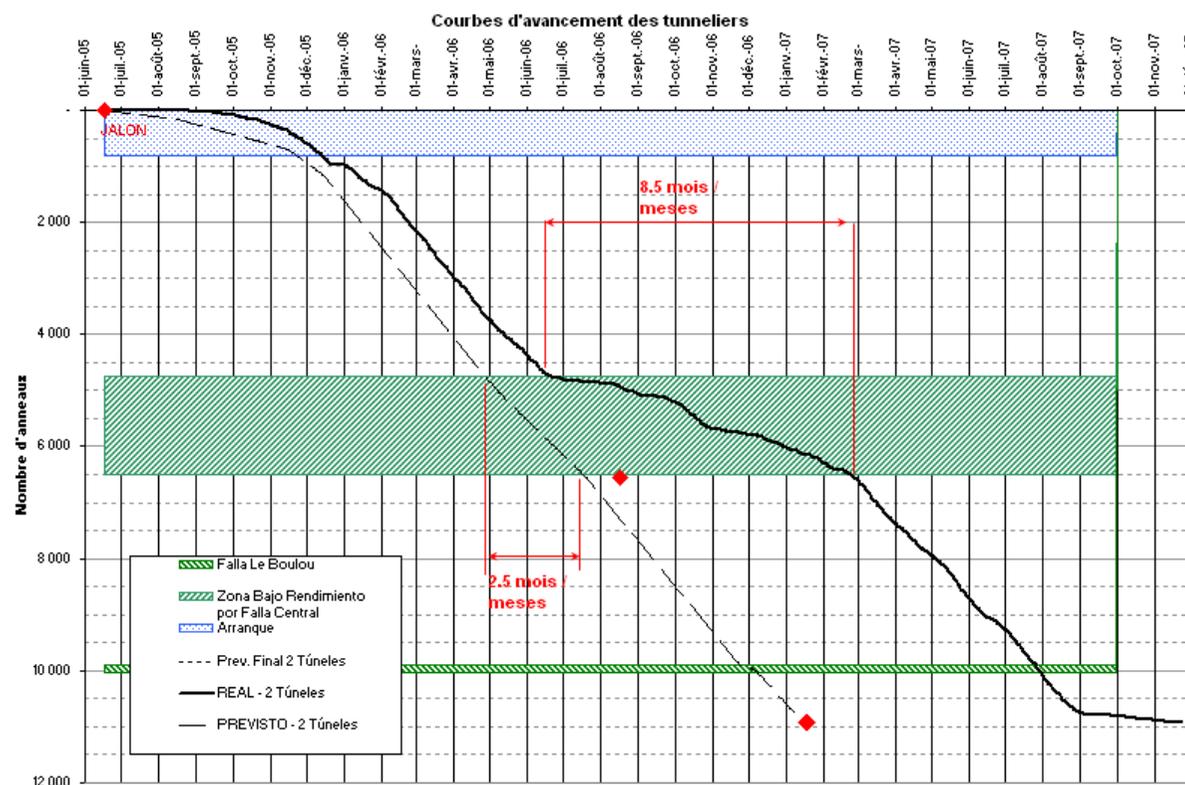
Perfil geológico actual



Profil du projet et profil actuel de la partie central du tunnel du Perthus

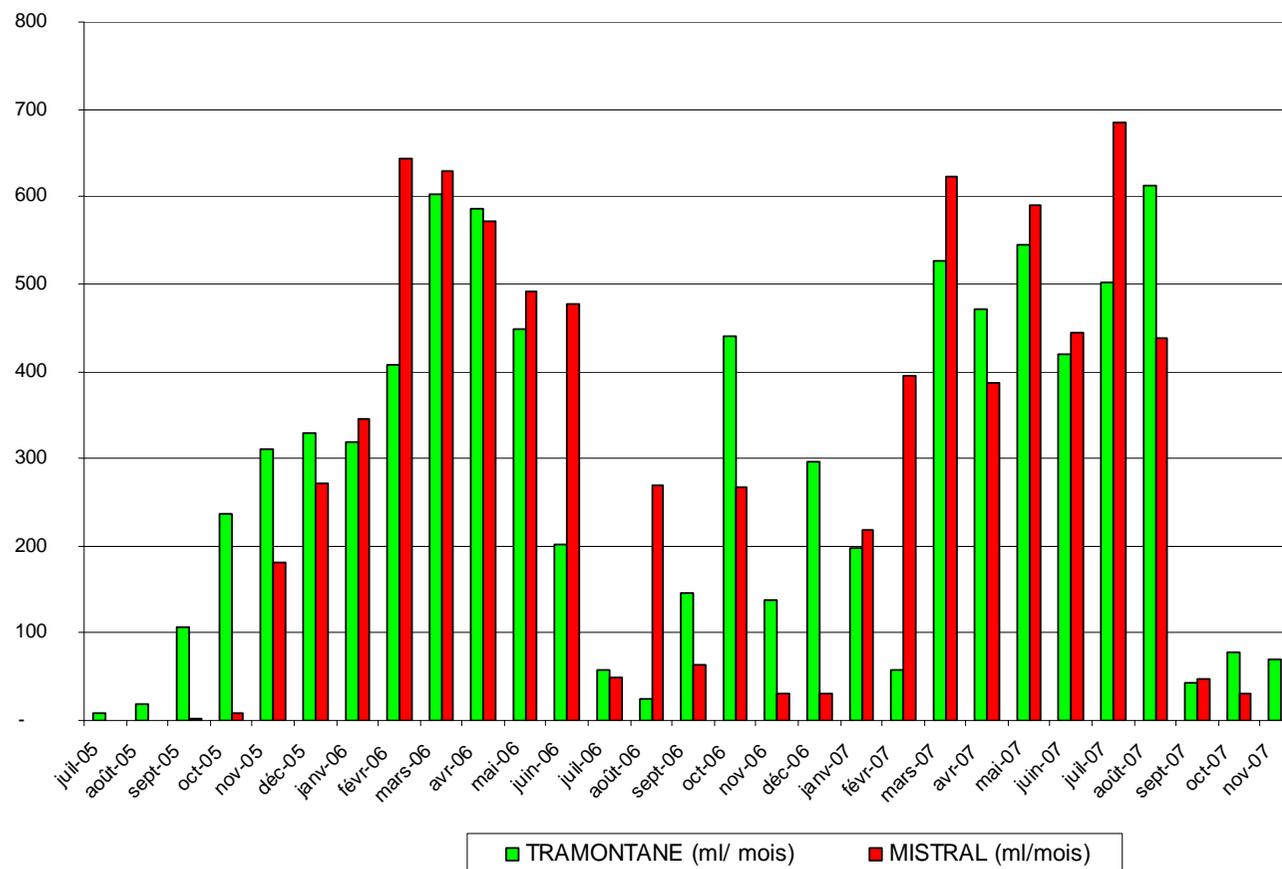
# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

## Avancement des tunneliers



# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

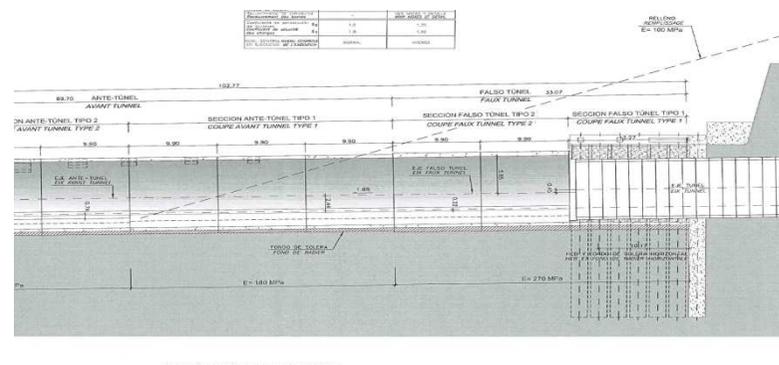
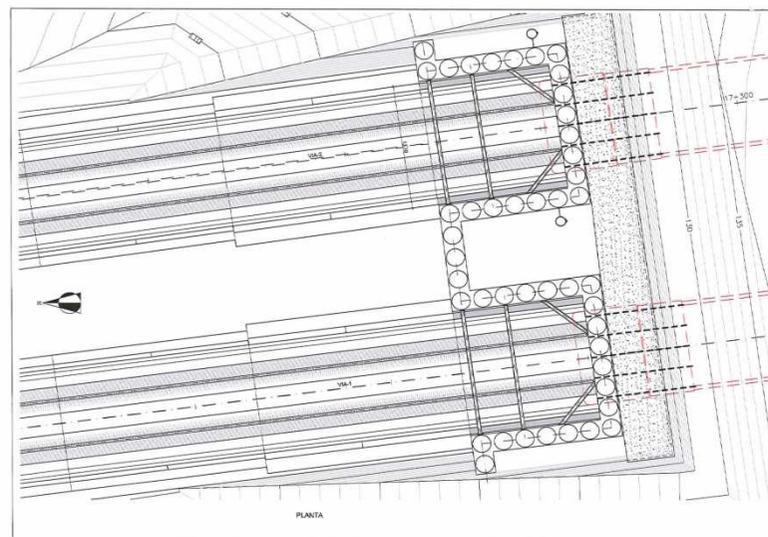
## Avancement des tunneliers



# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

## Tête Nord

- ◆ 45 pieux forés
- ◆ Profondeur 28,50m
- ◆ Diamètre 1850 mm
- ◆ Armatures HA et FV
- ◆ Lierne BA en tête
- ◆ Butons et bracons
- ◆ Pas d'ancrage



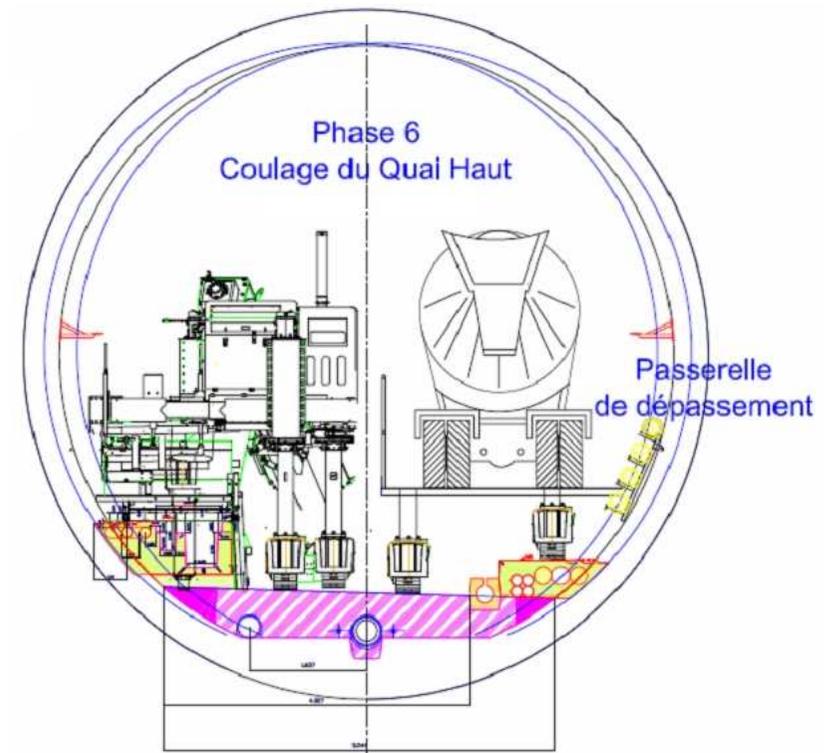
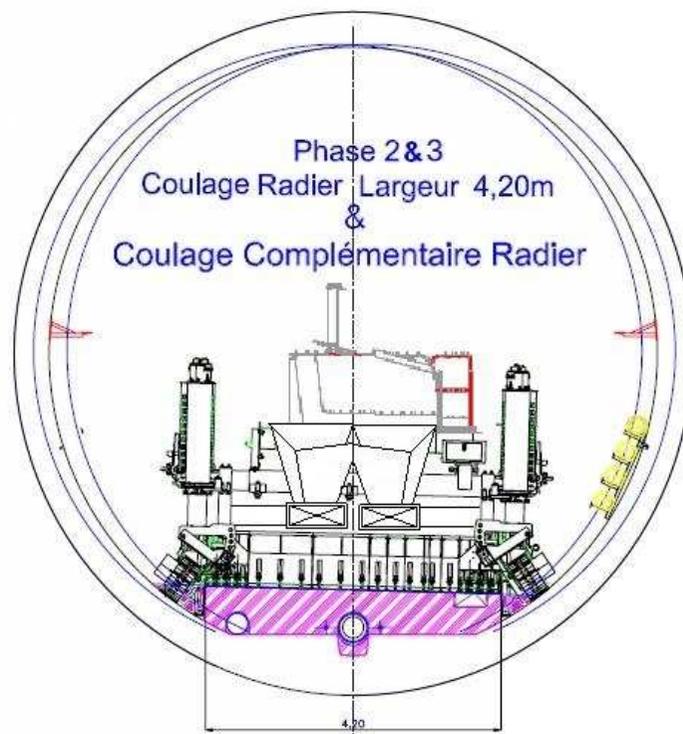
# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

## Tête Nord



# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

## Structures internes en béton extrudé



# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

## Structures internes en béton extrudé



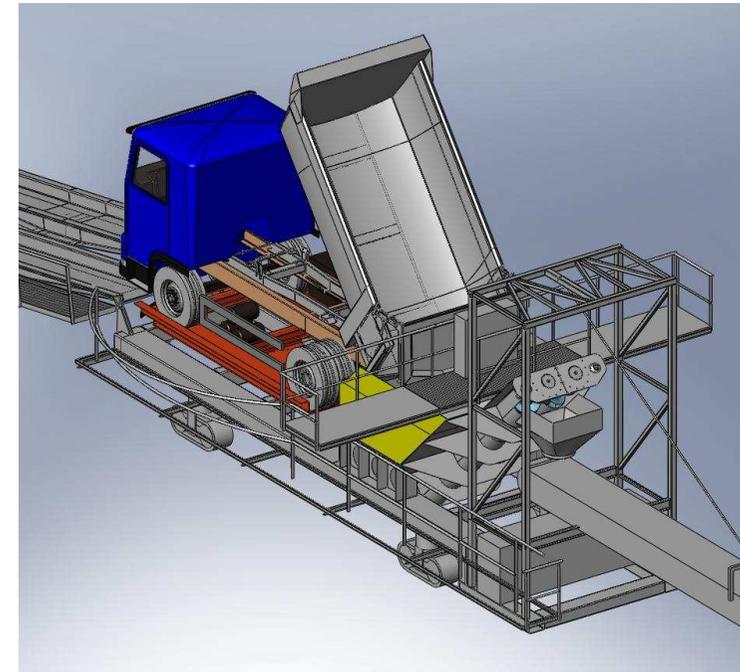
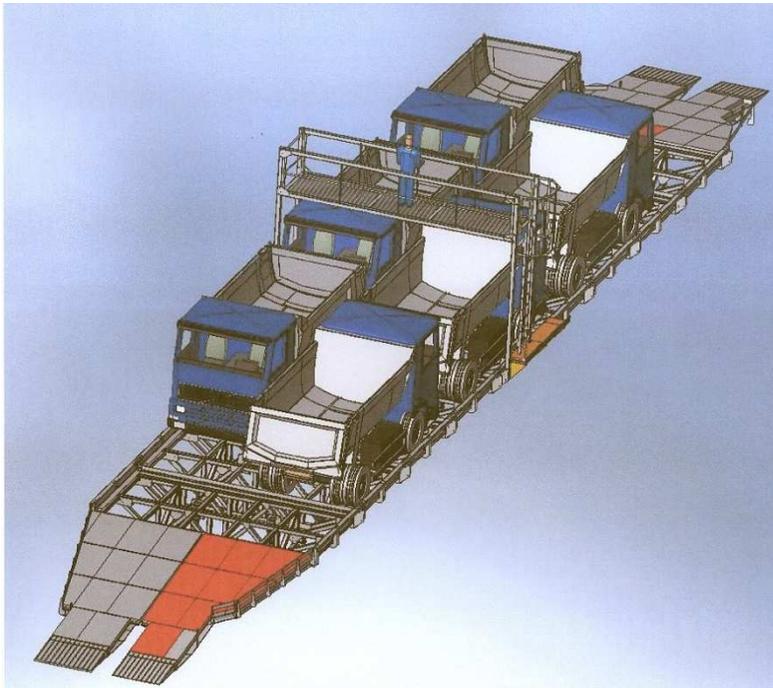
# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

## Structures internes en béton extrudé



# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

## Structures internes en béton extrudé



# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

## Structures internes en béton extrudé



# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

## Structures internes en béton extrudé



# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

## Structures internes en béton extrudé

- ◆ 70.000 m<sup>3</sup> de béton
- ◆ Radier : 650 m<sup>3</sup>/jour en moyenne (1000 m<sup>3</sup>/ jour en pointe)
- ◆ Quais bas : 600 ml/jour
- ◆ Quais haut : 400 ml/ jour
- ◆ 16 et 12s de travail par tube  
au lieu de 22 s chaque.

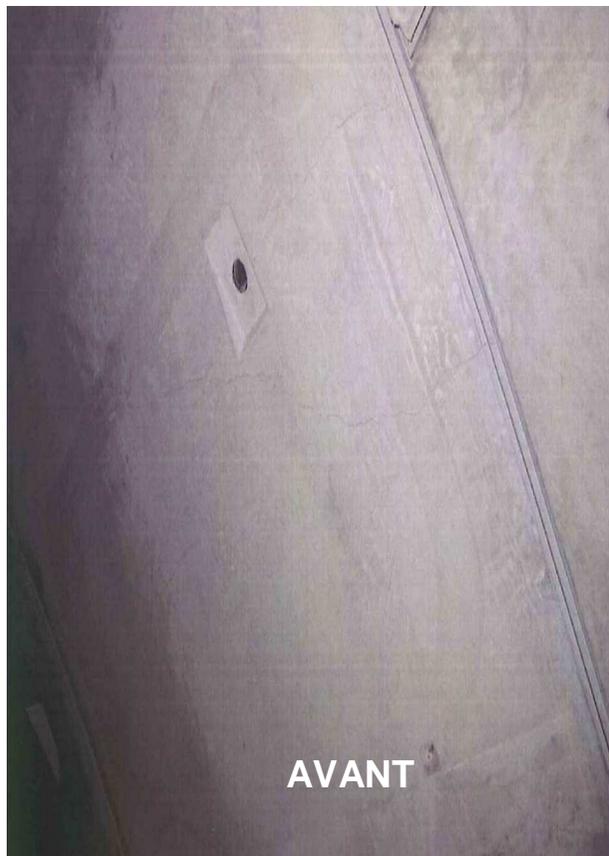
# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

## ● Réparation des voussoirs

- ◆ **Classification des désordres**
- ◆ **3 types de réparation**
- ◆ **Type A : fissures < 0.4 mm : peinture imperméable**
- ◆ **Type B : 0.4 mm < fissures < 2 mm : injection de ciment**
- ◆ **Type C : Hydro démolition UHP 2500 bar & béton projeté voie sèche (renforcement aciers)**
- ◆ **2,8 % des voussoirs repris (2.170 sur 76.500)**
- ◆ **63% type A, 27 % type B, 10 % type C**

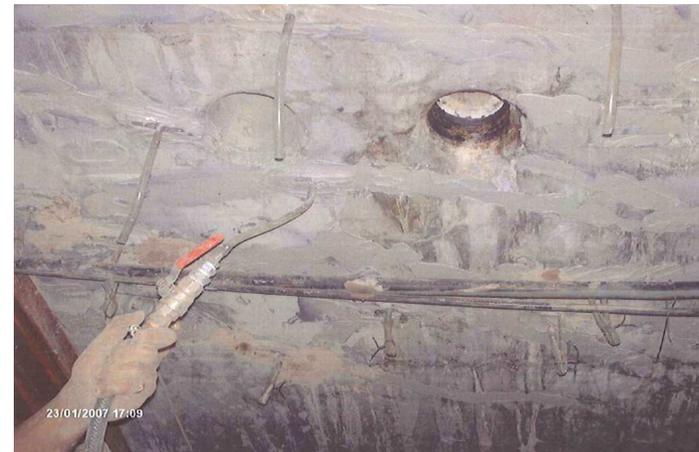
# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

## Réparation des voussoirs : type A



# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

## ● Réparation des voussoirs : type B



# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

## Réparation des voussoirs : type C 2



Réparation de voussoirs  
Hydrodémolition



Réparation de voussoirs  
Réparation / Projection

Tunnel : Tramontana    Anneau : 1829    Voussoir : G7    Type de fissure : C2a

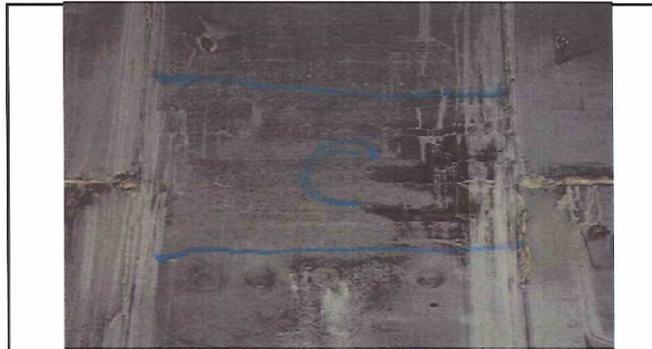


Photo 1 : Avant hydrodémolition    Date : 14/12/2007



Photo 2 : Après hydrodémolition    Date : 31/03/2008

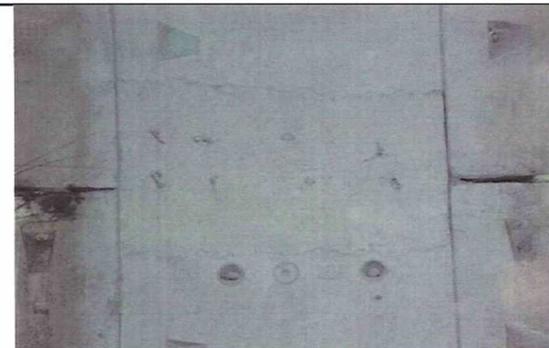


Photo 4 : Après réparation    Date : 03/04/2008

Entreprise hydrodémolition :

Produit : Mapegrout T60F

# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

## Réparation des voussoirs : type C 3



Réparation de voussoirs  
Hydrodémolition



Réparation de voussoirs  
Réparation / Projection

Tunnel : Mistral    Anneau : 2857    Voussoir : G2    Type de fissure : C3



Photo 1 : Avant hydrodémolition    Date : 18/02/2009



Photo 3 : Avant réparation    Date :



Photo 2 : Après hydrodémolition    Date : 03/03/2008



Photo 4 : Après réparation    Date : 05/03/2008

Entreprise hydrodémolition : LISAN

Produit : Mapegrout T60F

# Bilan des travaux du tunnel franco-espagnol du Perthus

