

<b>N°122</b> <b>FICHE TUNNELIER</b> TBM DATA	<b>2017-2019</b>	<b>Galerie des Janots</b> <i>(The Janots gallery)</i>	page 1 / 3	
--	------------------	--	------------	---

**CARACTERISTIQUES DU PROJET / PROJECT CHARACTERISTICS**

Pays – Ville / Country – City	France – La Ciotat	L <sub>tunnel</sub>	2771 m
Fonctionnalité / Functionality	Galerie d’adduction d’eau / Water supply gallery	∅ <sub>excavé</sub> / ∅ <sub>excavated</sub>	3.50 m
Maître d’ouvrage / Client	Métropole Aix- Marseille Provence	Délai contractuel / Contractual completion time	46 mois / months
Entreprise(s) / Contractor(s)	Eiffage Génie Civil	Maître d’œuvre / Engineers	Cabinet Merlin

<p><b>Description du projet</b> <i>Project description</i></p> <p>-1 galerie amorce de 80 ml réalisée en méthode conventionnelle (explosif), section 18.5 m<sup>2</sup> -1 galerie réalisée au tunnelier roche dure ouvert de 2691 ml</p> <p><i>1 tunnel 80 ml excavated with conventional method</i> <i>1 tunnel 2691 ml excavated with TBM</i></p>	 <p>Soutènement définitif variable 0-15cm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Profil P0: rocher brut</li> <li>- Profil P1: béton projeté de confinement 5cm</li> <li>- Profil P2: boulonnage radial + 10cm de béton projeté</li> <li>- Profil P3/P4: cintres + blindage + béton projeté 10-15cm</li> </ul>
--	--

**CONTEXTE GEOTECHNIQUE / GEOLOGICAL CONTEXT**

**Description synthétique des terrains traversés**  
*Description of ground conditions*

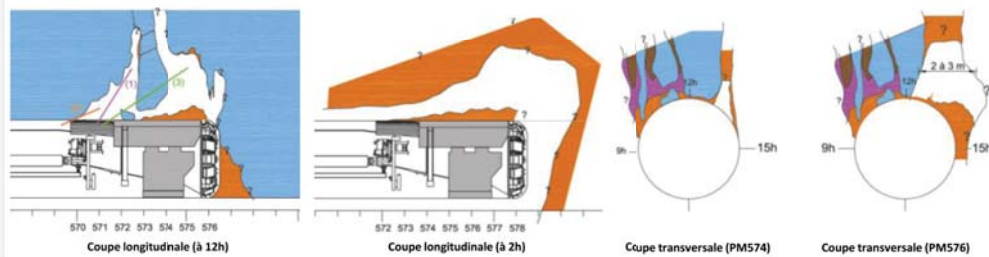
Série sédimentaire monoclinale constituée de calcaires bioclastiques, Rc moyen = 91 MPa ; calcaires gréseux et grès coquilliers, Rc moyen = 97 MPa ; marnes silteuses et calcaires mano-gréseux, Rc moyen = 38 MPa.  
*Monoclinical sedimentary rocks: bioclastic limestones UCS = 91MPa, sandstone limestone and shell sandstone UCS = 97MPa, silty marls and marly limestones UCS=38MPa.*

**Conditions hydrogéologiques**  
*Hydrogeological conditions*

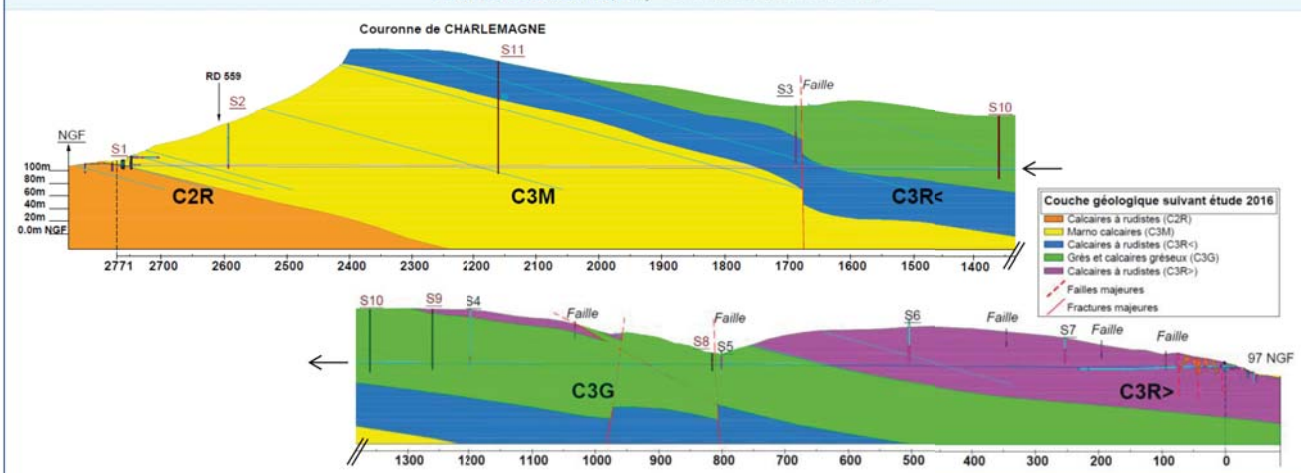
Projet situé hors nappe. Rocher fracturé, perméabilité de fracture.  
*Project located above water table. Permeable fractured rock.*

**Conditions singulières attendues**  
*Peculiar expected conditions*

Aléas karstiques type cavités vides ou remplies. Risque de rencontre de systèmes aquifères de type karstique.  
*Random empty or filled karstic cavities. Risk of crossing karstic-type aquifer systems.*



**PROFIL GEOLOGIQUE / GEOLOGICAL PROFILE**



Type / Type	Tunnelier roche dure ouvert à grippeurs Hard rock TBM		Constructeur / Manufacturer	Robbins	
Spécificités & innovations Special features & innovations		Dispositif de protection à l'arrière du bouclier (barres de canopée) pour réalisation des soutènements à l'abri du terrain découvert. Patins larges pour mauvais terrain. Protection device at the back of the shield (canopy) to realize supports safely. Wide pads for bad grounds.			
Tunnelier réemployé / Reused TBM		Oui (hors back up & roue de coupe) / Yes (except back up and cutterhead)			
Pression maximale Maximal pressure	Dynamique / dynamic	Sans objet	Sas / Manlock	Non	
	Statique / static	Sans objet			
L <sub>Totale tunnelier</sub> / L <sub>TBM Total</sub>	135 m	L Bouclier / L <sub>Shield</sub>		4.5 m	
R <sub>min TBM</sub>	225 m	Ø <sub>entrée jupe</sub> / Ø <sub>shield tail (start)</sub>		3.5 m	
Ø <sub>nominal roue de coupe</sub> / cutterhead	3.5 m	Conicité (sur le Ø) / Conicity (on the Ø)		Jupe telescopique (-50 mm / +0 mm)	
Outils de coupe Excavation tools	25 molettes de 17" 25 17" single cutters				
Joints de jupe Tailseals	Sans objet / NA				
Marinage Muck management	Tapis convoyeur sur TBM + trains de marinage sur rails Conveyor belt on TBM + muck cars on rails				
<b>CARACTERISTIQUES MECANQUES / MECHANICAL CHARACTERISTICS</b>					
Puissance max Power max	Totale / Total	1 100 kVA	Poussée max Thrust max	Service / Operating	5000 kN
	Sur la tête / on the head	671 kVA		Débloccage / Breakaway	6387 kN
Couple max Torque max	Service / Operating	NC	Nombre de vérins de poussée/ Nb of thrust jacks		2 Vérins / jacks
	Débloccage / Breakaway	NC	Nombre de Grippeurs / Nb of grippers		2 u
Vitesse instantanée théorique Theoretical instantaneous speed	65 mm/min max.		Poussée des Grippeurs / Grippers thrust		5600 kN
Vitesse de rotation / Rotation speed	14 tr/min		Poussée auxiliaire / Auxiliary thrust		Sans objet
<b>EQUIPEMENT SPECIFIQUES / SPECIFIC EQUIPMENTS</b>					
Reconnaitances à l'avancement Soil investigation ahead TBM	1 Foreuse installée à l'arrière de la jupe (roto percussion) 1 probe drill behind the shield				
Injections le long de la jupe Injections along the shield tail	Non No				
Autres équipements Other equipments	2 boulonneurs radiaux à l'arrière de la jupe / Erecteur de cintre. 2 radial bolters behind the shield / ring beam erector				
<b>SOUTÈNEMENT ET REVÈTEMENT / SUPPORT AND LINING</b>					
Soutènement définitif (pas de revêtement complémentaire) choisi en fonction des conditions géotechniques rencontrées : Profil P0 : rocher brut ; Profil P1 : 5 cm de béton projeté ; Profil P2 : boulons radiaux + 10 cm de béton projeté ; Profils P3 et P4 : cintres + tôles de blindage + 10 à 15 cm de béton projeté. Final support (no additional lining) chosen according to the geotechnical conditions encountered: Profile P0: raw rock; Profile P1: 5cm shotcrete; Profile P2: radial bolts + 10cm shotcrete; Profiles P3 and P4: arches + shielding + 10-15cm shotcrete.					



<b>N°122</b> <b>FICHE TUNNELIER</b> TBM DATA	<b>2017-2019</b>	<b>Galerie des Janots</b> <i>(The Janots gallery)</i>	page 3 / 3	
--	------------------	--	------------	---

**RETOUR D'EXPERIENCE DU CREUSEMENT / CONSTRUCTION EXPERIENCE**

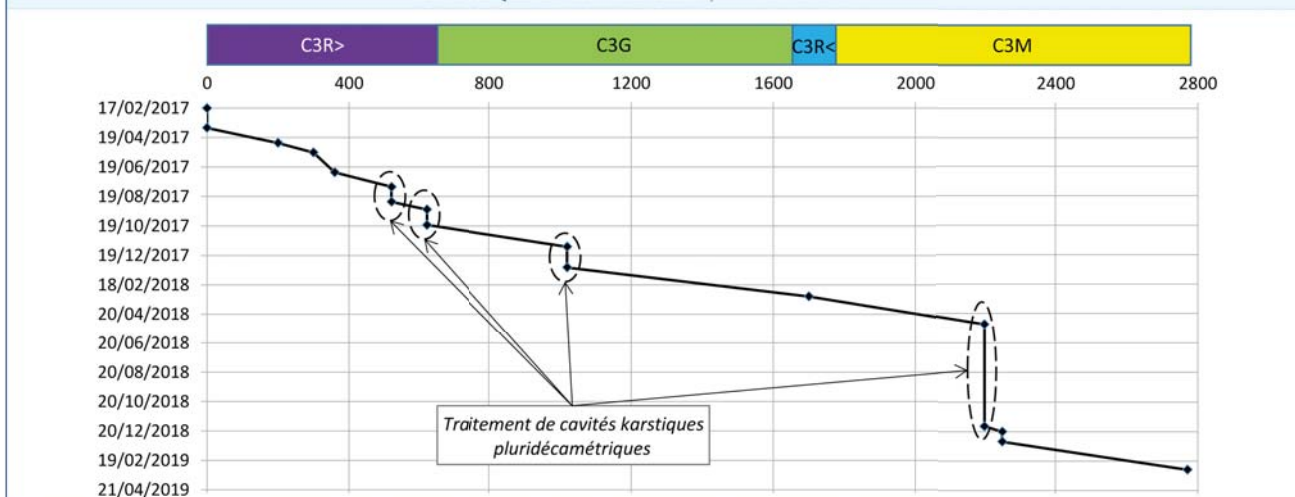
**ORGANISATION / ORGANIZATION**

Effectif moyen / Average workforce	40 personnes / people	
Production / Production	2 postes / jour shifts / day	10 postes / semaine shifts / week
Maintenance / Maintenance	1 poste / jour shift / day	4 postes / semaine shifts / week
Planification / Work schedule	210 jours travaillés / an working days/year	5 jours/semaine days / week
<b>VITESSE D'AVANCEMENT / PROGRESS SPEED</b>	<b>Moyenne / Average</b>	<b>Maximale / Maximum</b>
Journalier [m/jour] / Dayly [m/day]	5.7	26.0
Hebdo [m/sem] / Weekly [m/week]	28.7	112.0
Mensuel [m/mois] / Monthly [m/month]	120.0	325.0

**LOGISTIQUE / LOGISTICS**

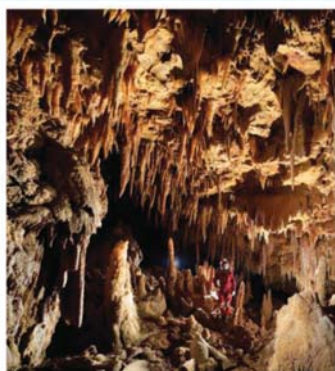
Principes retenus <i>Main principles</i>	Bureaux + Vestiaires + parking : 1500 m <sup>2</sup> ; Stockage + Ateliers : 1900 m <sup>2</sup> ; Plateformes extérieures sortie galerie : 2500 m <sup>2</sup> <i>Offices + Charging rooms + parking: 1500m<sup>2</sup> ; Storage + Workshops: 1900m<sup>2</sup> External platforms gallery exit: 2500m<sup>2</sup></i>	Dimension emprise principale <i>Main working site size</i>	2500 m <sup>2</sup>
Approvisionnement & Evacuation <i>Supply management</i>	A l'intérieur / Inside	Train sur rail / Railbound system.	
	A l'extérieur / Outside	Transport routier / Road transport	

**GRAPHIQUE D'AVANCEMENT / PROGRESS CHART**



**Commentaires / Comments**  
 Avancement bouleversé par la rencontre de 29 aléas karstiques dont 4 cavités pluridécamétriques (231 jours de traitements cumulés).  
*Progress upset due to crossing 29 karst hazards including 4 multi-decametrical cavities (231 days total for rock treatments).*

**EXPERIENCE ACQUISE / ACQUIRED EXPERIENCE**



Grotte décamétrique interconnectée au PM 3025 et baptisée « grotte Marie Lecomte »

- a. Réalisation d'une vaste campagne de reconnaissances géologiques complémentaires de type G3 incluant des sondages verticaux longs et une prospection géophysique de surface dans un site classé (Parc des Calanques).
  - b. Réalisation de travaux pour le franchissement et le traitement des 29 aléas karstiques de caractéristiques et morphologies très variées, au tunnelier roche dure à grappeurs.
  - c. Utilisation d'un système de reconnaissance géophysique à l'avancement de type électrique (système BEAM).
- a. Completion of a G3 type large complementary geological survey including deep vertical boreholes and surface geophysical prospecting in a protected area (Calanques Park).
  - b. Special works for the treatment and crossing with hard rock TBM of the 29 karst of very variable characteristics and morphologies.
  - c. Use of a geophysical / electrical type (BEAM) ongoing soil survey system.