

Etudes complémentaires suite au débat public

Rapports

nice gènes toulon lyon marseille barcelone paris aix-en-provence turin londres bordeaux bruxelles



lille nice madrid montpellier cannes strasbourg amsterdam frejus toulon st-raphaël



Expertise sur la géologie des tunnels des scénarios Métropoles du Sud

Juin 2008





RESEAU
FERRE DE
FRANCE

Direction Régionale
Provence - Alpes - Côte d'Azur

LGV PROVENCE - ALPES - COTE D'AZUR

ETUDES COMPLEMENTAIRES SUITE DEBAT PUBLIC

EXPERTISE DES CARACTERISTIQUES DES TUNNELS MDS

Rapport

Octobre 2007



SETEC International
5, Chemin des gorges de Cabriès
13127 VITROLLES

ETUDES COMPLEMENTAIRES SUITE AU DEBAT PUBLIC

Expertise des caractéristiques des tunnels MDS

RAPPORT

SOMMAIRE

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | GENERALITES | 3 |
| 1.1 | Cadre de la mission..... | 3 |
| 1.2 | Traversées souterraines examinées..... | 3 |
| 1.3 | Données utilisées | 4 |
| 1.3.1 | <i>Documents mis à disposition par RFF</i> | <i>4</i> |
| 1.3.2 | <i>Entrants géologiques</i> | <i>5</i> |
| 2. | RAPPEL DES HYPOTHESES RETENUES | 6 |
| 2.1 | Méthodes d'excavation | 6 |
| 2.2 | Profils types d'excavation / soutènement..... | 7 |
| 3. | APPLICATION AUX TRAVERSEES PROJETEES..... | 8 |
| 3.1 | Méthodologie | 8 |
| 3.2 | Sectionnement des ouvrages..... | 8 |
| 3.2.1 | <i>Contextes géologiques et principales contraintes</i> | <i>8</i> |
| 3.2.2 | <i>Sectionnement en profils types.....</i> | <i>12</i> |

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Cadre de la mission

Les études techniques menées par EGIS dans le cadre des études complémentaires de la LGV PACA, entreprises suite au Débat Public, ont conduit à la conception de nouveaux scénarios, et donc de nouveaux tunnels par rapport à ceux identifiés lors des études préalables au Débat Public.

Dans un souci visant à homogénéiser l'évaluation du coût des tunnels interurbains, RFF DR PACA a demandé à SETEC International de procéder à une estimation de la partie génie civil linéaire de ces nouveaux tunnels suivant la méthodologie mise au point et appliquée lors des études précédentes.

La mission porte donc, non pas sur l'évaluation complète du coût de ces tunnels, mais sur une estimation du sectionnement des ouvrages souterrains en profils types d'excavation / soutènement en fonction des contextes géomécaniques pressentis.

1.2 Traversées souterraines examinées

Les tunnels étudiés sont situés sur les sections suivantes (cf. carte générale de localisation en annexe) :

- "MDS60-MDS75",
- "MDS75-CA85 par Toulon Centre",
- "MDS75-CA85 par Toulon Est",
- "MDS75-CA85 par Toulon Nord".

Par commodité, les tunnels situés sur ces différentes sections ont été codifiés comme suit :

➤ **Toulon Nord** (MDS75-CA85 via Toulon Nord) :

| Code | PK | | Linéaire (ml) |
|----------------------|--------|--------|------------------|
| | Déb. | Fin | |
| TN/T1 | 25,813 | 26,973 | 1160 |
| TN/T2 | 27,401 | 28,771 | 1370 |
| TN/T3 | 29,352 | 30,042 | 690 |
| TN/T4 | 33,852 | 35,522 | 1670 |
| TN/T5 | 37,749 | 37,989 | 240 |
| TN/T6 | 38,533 | 42,583 | 4050 |
| Total tunnels | | | 9180 |

➤ **Toulon Est** (MDS60-MDS75-MDS115-CA85 via Toulon Est) :

| Code | PK | | Linéaire (ml) |
|----------------------|--------|--------|------------------|
| | Déb. | Fin | |
| TE/T1 | 1,195 | 4,185 | 2990 |
| TE/T2 | 8,400 | 9,120 | 720 |
| TE/T3 | 11,003 | 11,733 | 730 |
| TE/T4 | 13,403 | 13,943 | 540 |
| TE/T5 | 30,849 | 31,429 | 580 |
| TE/T6 | 34,643 | 38,073 | 3430 |
| TE/T7 | 38,589 | 40,419 | 1830 |
| TE/T8 | 41,242 | 46,642 | 5400 |
| TE/T9 | 51,357 | 51,777 | 420 |
| TE/T10 | 52,862 | 54,252 | 1390 |
| TE/T11 | 54,650 | 55,990 | 1340 |
| TE/T12 | 68,314 | 69,134 | 820 |
| Total tunnels | | | 20190 |

➤ **Toulon Centre** (MDS75-CA85 via Toulon Centre) :

| Code | PK | | Linéaire (ml) |
|----------------------|--------|--------|------------------|
| | Déb. | Fin | |
| TC/T1 | 30,023 | 30,373 | 350 |
| TC/T2 | 31,692 | 32,407 | 715 |
| TC/T3 | 32,635 | 34,030 | 1395 |
| TC/T4 | 34,448 | 38,218 | 3770 |
| Total tunnels | | | 6230 |

1.3 Données utilisées

1.3.1 Documents mis à disposition par RFF

- Axes en plan et profils en long des sections où sont situés les tunnels, éch. 1/25.000 (.pdf).
- Carte de positionnement des sections et nœuds.
- Schéma d'encartage des planches au 1/25.000.

1.3.2 Entrants géologiques

Les entrants géologiques nécessaires à la mission ont été fournis par SETEC International. Il s'agit principalement des cartes géologiques au 1/50.000 (éd. BRGM) dont la liste est la suivante :

- Aubagne - Marseille, feuille n°1044,
- Cuers, feuille n°1045,
- Collobrières, feuille n°1046,
- Toulon, feuille n°1064.

2. RAPPEL DES HYPOTHÈSES RETENUES

2.1 Méthodes d'excavation

On distingue schématiquement deux techniques de construction des tunnels :

- la technique faisant appel aux méthodes d'exécution traditionnelles,
- le creusement mécanisé au tunnelier.

Etant donné la grande diversité des contextes géologiques traversés, il est considéré ici une exécution des tunnels en méthodes traditionnelles, car cette technique peut être mise en œuvre dans des conditions géologiques très variables, et quelle que soit la longueur des ouvrages. Cette approche permet ainsi d'établir les estimations sur des bases comparables pour l'ensemble des tunnels étudiés.

Par opposition au creusement mécanisé au tunnelier qui assure en continu et simultanément :

- l'excavation du terrain et l'évacuation des déblais,
- le soutènement provisoire du front et de la galerie,
- la mise en place du revêtement définitif,

les méthodes d'excavation traditionnelles dissocient les différentes tâches de construction d'un tunnel et font appel à des équipements conventionnels ; elles sont généralement les suivantes :

➤ *tunnels en terrains rocheux :*

- abattage à l'explosif avec prédécoupage et tirs séquentiels (rocher franc) ;
- machine à attaque ponctuelle type brise roche hydraulique (rocher fracturé) ;
- machine à attaque ponctuelle type haveuse (rocher friable) ;
- mise en place d'un soutènement provisoire à l'avancement (boulonnage, béton projeté),
- réalisation de l'étanchéité et du revêtement définitif.

➤ *tunnels en terrains difficiles :*

- mise en place d'un pré-soutènement (voûte parapluie : tubes introduits par forage ou prévoûte béton exécutée à la haveuse), après injection du terrain s'il y a lieu ;
- creusement à la machine à attaque ponctuelle (fraiseuse, godet excavateur, BRH) ;
- mise en œuvre du soutènement provisoire à l'avancement (cintres lourds + béton projeté),
- réalisation de l'étanchéité et du revêtement définitif.

Les méthodes traditionnelles conviennent bien pour le creusement des tunnels en terrains hétérogènes car elles sont aisément adaptables aux changements de géologie.

A l'inverse, cette technique est sensible aux aléas géologiques et hydrogéologiques, et nécessite une bonne connaissance des terrains à l'avancement pour anticiper les adaptations éventuelles de la méthode de creusement / soutènement provisoire aux changements de géologie.

2.2 Profils types d'excavation / soutènement

En techniques de creusement traditionnelles, le coût d'un ouvrage souterrain est principalement déterminé par les dispositions adoptées en matière d'excavation et de soutènement provisoire avant réalisation du revêtement définitif, ces dispositions étant, elles-mêmes, directement dépendantes des conditions géologiques recoupées par le tunnel.

Compte tenu de la diversité des contextes géologiques rencontrés dans la région PACA, ces dispositions sont définies, en application des Recommandations de l'AFTES⁽¹⁾, et par expérience, suivant les principes indiqués dans le tableau ci-après :

Profils types de soutènement provisoire

| Contexte géomécanique | Class. AFTES | Profil de soutènement type | |
|---|--------------|---|---|
| | | Monotube | bitube |
| Rocher franc de résistance élevée, faiblement fracturé (ex : calcaires massifs) | R2b | P1 : boulonnage du ciel (10HA ϕ 25/m) + 8 cm de béton projeté | P1 : boulonnage du ciel (8HA ϕ 25/m) + 8 cm de béton projeté |
| Roche compacte de résistance moyenne (ex : grès) | R3a | P2 : boulonnage moyen (13HA ϕ 25/m) + 12 cm de béton projeté | P2 : boulonnage moyen (11HA ϕ 25/m) + 12 cm de béton projeté |
| Roche litée de résistance moyenne à faible (ex : calcaires peu résistants, marnes, conglomérats faiblement consolidés) | R3b | P3 : boulonnage dense (15HA ϕ 25/m) + 15 cm de béton projeté | P3 : boulonnage dense (13HA ϕ 25/m) + 15 cm de béton projeté |
| Roche fracturée ou schisteuse de faible résistance (ex : calcaires tendres ou très fracturés, grès argileux) | R4 | P4 : cintres HEB 140, esp. = 1,0 m ; béton projeté 5 cm + 14 cm de béton de blocage | P4 : cintres HEB 100, esp. = 1,0 m ; béton projeté 5 cm + 10 cm de béton de blocage |
| Roche tectonisée ou de très faible résistance (ex : marnes bariolées à gypse, marnes sableuses ou argileuses) ; sols sablo-graveleux | R5a | P5 : cintres HEB 200, esp. = 1,0 m ; béton projeté 5 cm + 20 cm de béton de blocage | P5 : cintres HEB 160, esp. = 1,0 m ; béton projeté 5 cm + 16 cm de béton de blocage |
| | R5b | P6 : voûte parapluie (tubes ϕ 100 mm, esp. = 0,50 m) + cintres HEB 200, esp. = 1,0 m ; béton projeté 5 cm + 20 cm de béton de blocage | P6 : voûte parapluie (tubes ϕ 100 mm, esp. = 0,50 m) + cintres HEB 160, esp. = 1,0 m ; béton projeté 5 cm + 16 cm de béton de blocage |
| Sols plastiques (ex : marnes altérées, argiles, sables argileux), sous-consolidés ou sans cohésion (limons vasards et sables lâches, terrains broyés) | R6a | | |
| | R6b | P6' : idem P6 + injection du terrain | P6' : idem P6 + injection du terrain |

Les ouvrages à l'étude sont considérés avec une coupe transversale type monotube.

⁽¹⁾ AFTES : Association Française des Travaux En Souterrain

3. APPLICATION AUX TRAVERSÉES PROJETÉES

3.1 Méthodologie

Pour chaque massif ou relief à franchir en ouvrage souterrain, une coupe géologique prévisionnelle simplifiée est établie à l'échelle du 1/25 000.

Cette coupe géologique simplifiée, construite essentiellement d'après la carte géologique BRGM 1/50 000, a pour objet de produire un sectionnement minute de la traversée souterraine étudiée en séquences lithostratigraphiques supposées homogènes en termes de comportement géomécanique, ainsi que d'appréhender les difficultés spécifiques d'exécution liées à la structure du massif considéré (failles et dislocations tectoniques, surfaces de chevauchement...), ou à toutes autres particularités géologiques du site (présence de vides karstiques, risques de venues d'eau en charge...).

Ce sectionnement minute permet ensuite de définir un calepinage sommaire des profils types d'excavation/soutènement à prévoir sur la section courante en application des dispositions présentées au § 2.2 ci avant, et d'en déduire les linéaires correspondants.

3.2 Sectionnement des ouvrages

3.2.1 Contextes géologiques et principales contraintes

Les conditions et difficultés géologiques mises en évidence sur les différents tunnels étudiés sont résumées dans les tableaux par sections ci-après. Quelques commentaires sont formulés à la suite.

➤ **Section Toulon Nord**

| Code tunnel | PK début | PK fin | Linéaire (ml) | Géologie | Principales contraintes |
|-------------|----------|--------|---------------|---|---|
| TN/T1 | 25,813 | 26,973 | 1160 | Valanginien : calcaires calc. argileux Jurassique sup. : calcaire et dolomies ± fracturés | Forte fracturation locale et dissolutions karstiques possibles |
| TN/T2 | 27,401 | 28,771 | 1370 | Jurassique sup. : dolomies fracturées | Forte fracturation locale et dissolutions karstiques possibles |
| TN/T3 | 29,352 | 30,042 | 690 | Jurassique sup. : dolomies fracturées | Forte fracturation locale et dissolutions karstiques possibles |
| TN/T4 | 33,852 | 35,522 | 1670 | Valanginien calcaire et Jurassique sup. dolomitique disloqués Trias gypseux (semelle de charriage) | Terrains tectonisés instables et hétérogènes ; risque de cavités karstiques |
| TN/T5 | 37,749 | 37,989 | 240 | Jurassique sup. + moy. : dolomies et calcaire fracturés. Trias gypseux côté Ouest | Terrains tectonisés instables et hétérogènes ; risque de cavités karstiques |
| TN/T6 | 38,533 | 42,583 | 4050 | Jurassique moy. : marno-calcaires, Lias : calcaires, Trias gypseux ; série plissée et écaillée côté Ouest | Terrains tectonisés injectés de Trias gypseux à l'Ouest. Risque de karsts élevé à l'Est |

Commentaires :

Les ouvrages TN/T1 à T3 s'inscrivent dans les assises rocheuses assez massives (dolomies jurassiques principalement) mais fracturées, pouvant livrer localement des évolutions karstiques. Ils ne présentent toutefois pas de difficultés majeures.

Les ouvrages TN/T4 à T6 recoupent des terrains tectonisés hétérogènes et la semelle triassique de la série secondaire charriée. Les problèmes de tenue à court terme des faciès tectonisés injectés de Trias gypseux et la traversée des calcaires karstifiés du Lias justifie des soutènements lourds avec cintres, prévoûte et injections préalables localement.

➤ **Section Toulon Est**

| Code tunnel | PK début | PK fin | Linéaire (ml) | Géologie | Principales contraintes |
|-------------|----------|--------|---------------|--|--|
| TE/T1 | 1,195 | 4,185 | 2990 | Alluvions de l'Huveaune Oligocène : conglomérats, argiles Nappe de l'Huveaune | Mauvaise tenue à court terme des alluvions sous nappe Couverture très faible localement |
| TE/T2 | 8,400 | 9,120 | 720 | Calcaires urgoniens ± fracturés | Pas de difficulté particulière |
| TE/T3 | 11,003 | 11,733 | 730 | Calcaires urgoniens ± fracturés | Pas de difficulté particulière |
| TE/T4 | 13,403 | 13,943 | 540 | Calcaires urgoniens ± fracturés | Pas de difficulté particulière |
| TE/T5 | 30,849 | 31,429 | 580 | Calcaires urgoniens fracturés et karstiques | Mauvaise tenue des terrains en zones fracturées et karstifiées |
| TE/T6 | 34,643 | 38,073 | 3430 | Marnes et calcaires du Crétacé sup., calcaires urgoniens karstifiés organisés en écailles tectoniques | Mauvaise tenue des terrains en zones tectonisées et karstifiées. Risque de venues d'eau en charge |
| TE/T7 | 38,589 | 40,419 | 1830 | Marnes et calcaire du Crétacé moy. et inf. Calcaires du Jurassique sup. karstiques Forte fracturation (écailles tectoniques) | Mauvaise tenue des terrains en zones tectonisées et karstifiées. Risque de venues d'eau en charge |
| TE/T8 | 41,242 | 46,642 | 5400 | Série calcaire jurassique disloquée injectée de Trias gypseux Grès et pélites rouges du Permien à l'Est | Trias et Jurassique : terrains tectonisés instables et hétérogènes ; risque de cavités karstiques et de venues d'eau en charge |
| TE/T9 | 51,357 | 51,777 | 420 | Grès et pélites rouges du Permien | Pas de difficulté particulière |
| TE/T10 | 52,862 | 54,252 | 1390 | Grès et pélites rouges du Permien | Pas de difficulté particulière, mais couverture très faible localement |
| TE/T11 | 54,650 | 55,990 | 1340 | Grès et pélites rouges du Permien | Pas de difficulté particulière |
| TE/T12 | 68,314 | 69,134 | 820 | Phyllades bleues du Réal Martin | Roche schisteuse sans difficulté particulière |

Commentaires :

Le tunnel TE/T1 à Aubagne, à réaliser dans les alluvions de l'Huveaune sous nappe puis dans les terrains oligocènes, sous des couvertures localement très faibles en épaisseur, nécessitera des techniques spéciales avec pré-soutènement sur un linéaire important.

Les ouvrages TE/T2 à T4 s'inscrivent dans les calcaires massifs de l'Urgonien qui ne présentent pas de difficulté particulière.

Le tunnel TE/T5 recoupe les mêmes terrains, mais plus fracturés et potentiellement karstiques qui pourront nécessiter localement un soutènement lourd et un traitement préalable par injections.



A partir du tunnel TE/T6, le projet recoupe des séries fracturées puis organisées en écailles tectoniques décollées sur le Trias gypseux (semelle de charriage). Les risques d'instabilité à court terme dans les faciès tectonisés et le Trias gypseux, ainsi que la traversée des zones karstiques justifie des soutènements lourds avec prévoûte et injections préalables sur une proportion importante du linéaire.

Au-delà du PK45 environ (tunnels TE/T8 *pp* et TE/T9 à T11), les ouvrages souterrains recoupent les grès et pélites du Permien qui ne présentent pas de difficultés majeures, sauf sous faible couverture où les risques d'instabilité nécessitent de prévoir un pré-soutènement (TE/T10, PK54 environ).

Le tunnel TE/T12 recoupe des roches schisteuses (phyllades bleues du Réal Martin) qui ne présentent pas de difficulté, mais nécessiteront un boulonnage \pm dense.

➤ Section Toulon Centre

| Code tunnel | PK début | PK fin | Linéaire (ml) | Géologie | Principales contraintes |
|-------------|----------|--------|---------------|---|--|
| TC/T1 | 30,023 | 30,373 | 350 | Coniacien : grès et calcaires gréseux | Pas de difficulté particulière |
| TC/T2 | 31,692 | 32,407 | 715 | Crétacé sup. : calcaires, marnes, grès, sables en structure subverticale | Terrains hétérogènes pouvant présenter une mauvaise tenue. Risques d'arrivées d'eau en charge (faciès sablo-gréseux) |
| TC/T3 | 32,635 | 34,030 | 1395 | Crétacé inf. ; marnes et calcaires en structure subverticale avec écaillages tectoniques (zone de chevauchement) | Terrains hétérogènes tectonisés localement pouvant présenter une mauvaise tenue Arrivées d'eau en charge possibles |
| TC/T4 | 34,448 | 38,218 | 3770 | Série du Gros Cerveau : calcaires et marnes Crétacé inf. / Jurassique en structure renversée. Ecailles tectoniques du Lias et du Trias (calcaires, marnes, gypse) Alluvions et colluvions dans les bas fonds | Terrains tectonisés instables et hétérogènes (Lias et Trias notamment) Risque d'arrivées d'eau en charge Couverture très faible localement |

Commentaires :

Le tunnel TC/T1, situé dans les grès et calcaires gréseux du Coniacien ne présente pas de difficultés majeures mais nécessitera des soutènements par boulonnage \pm dense.

Les ouvrages TC/T2 et T3 recoupent le massif d'Evenos qui correspond à une vaste structure plissée et redressée dans un système de déformations à vergence Nord. Les terrains y sont affectés de cisaillements, et peuvent présenter des problèmes de stabilité aggravés en cas de venues d'eau en charge. Ce contexte justifie de prévoir des soutènements lourds avec prévoûte et injections préalables sur un linéaire relativement important.

Le tunnel TC/T4 traverse le massif du Gros Cerveau qui présente la même structure que le massif d'Evenos, avec cependant un renversement des couches vers le Nord plus marqué. Il s'inscrit ensuite (au-delà du PK36 environ) dans un ensemble d'écaillés faillées et plissées, constituées de terrains hétérogènes du Lias et du Trias (calcaires, dolomies, marnes, gypse) disloqués par la tectonique et recoupés localement sous une couverture de faible épaisseur. Les risques d'instabilité à court terme y sont élevés et justifient de prévoir des soutènements lourds avec prévoûte et injections préalables sur une large part du linéaire.

3.2.2 Sectionnement en profils types

Le sectionnement des différents ouvrages souterrains à l'étude en profils types d'excavation / soutènement est donné sur le tableau joint en page suivante.

Ce sectionnement met en évidence les particularités géotechniques évoquées ci-avant ; on observe ainsi que les profils types les plus "lourds" (P5, P6, P6') sont notamment prépondérants sur les ouvrages permettant la traversée des massifs toulonnais et varois où la tectonique est à l'origine de contextes géomécaniques propices au déclenchement d'instabilité (terrains tectonisés hétérogènes avec risque de venues d'eau en charge).

-----oOo-----

LGV PACA - expertise: caractéristiques des tunnels MDS

SECTIONNEMENT EN PROFILS TYPES

➤ Toulon Nord

| PK | | Découpage en profils types | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--------|----------------------------|---------------|----|----|-----|-----|-----|------|-----|-----|----|-----|------|-----|-----|-----|
| Code | Déb. | Fin | Linéaire (ml) | P1 | | P2 | | P3 | | P4 | | P5 | | P6 | | P6' | |
| | | | | % | ml | % | ml | % | ml | % | ml | % | ml | % | ml | % | ml |
| TN/T1 | 25,813 | 26,973 | 1160 | | | 50% | 580 | 40% | 460 | | | | 10% | 120 | | | |
| TN/T2 | 27,401 | 28,771 | 1370 | | | 40% | 550 | 40% | 550 | | | | 10% | 140 | 6% | 70 | 4% |
| TN/T3 | 29,352 | 30,042 | 690 | | | 40% | 280 | 40% | 280 | | | | 20% | 130 | | | |
| TN/T4 | 33,852 | 35,522 | 1670 | | | | | 24% | 390 | 12% | 200 | | 45% | 760 | 10% | 170 | 9% |
| TN/T5 | 37,749 | 37,989 | 240 | | | | | 20% | 48 | | | | 50% | 120 | 20% | 48 | 10% |
| TN/T6 | 38,533 | 42,583 | 4050 | | | 7% | 280 | 30% | 1230 | 22% | 880 | | 33% | 1340 | 3% | 140 | 5% |

➤ Toulon Est

| PK | | Découpage en profils types | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|----------------------------|---------------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|----|-------|------|-------|------|------|
| Code | Déb. | Fin | Linéaire (ml) | P1 | | P2 | | P3 | | P4 | | P5 | | P6 | | P6' | |
| | | | | % | ml | % | ml | % | ml | % | ml | % | ml | % | ml | % | ml |
| TE/T1 | 1,195 | 4,185 | 2990 | | | | | | | 10% | 300 | | 30% | 900 | 40% | 1195 | 20% |
| TE/T2 | 8,400 | 9,120 | 720 | 20% | 145 | 50% | 360 | 30% | 215 | | | | | | | | |
| TE/T3 | 11,003 | 11,733 | 730 | 20% | 150 | 50% | 365 | 30% | 215 | | | | | | | | |
| TE/T4 | 13,403 | 13,943 | 540 | 30% | 160 | 50% | 270 | 20% | 110 | | | | | | | | |
| TE/T5 | 30,849 | 31,429 | 580 | | | 30% | 175 | 30% | 175 | | | | 30% | 172 | | | 10% |
| TE/T6 | 34,643 | 38,073 | 3430 | | | | | 15% | 515 | 15% | 515 | | 30% | 1030 | 30% | 1030 | 10% |
| TE/T7 | 38,589 | 40,419 | 1830 | | | | | 12,5% | 230 | | | | 58,0% | 1065 | 24,0% | 440 | 5,5% |
| TE/T8 | 41,242 | 46,642 | 5400 | | | | | 15% | 795 | 9% | 490 | | 38% | 2070 | 16% | 860 | 22% |
| TE/T9 | 51,357 | 51,777 | 420 | | | 20% | 85 | 60% | 250 | 20% | 85 | | | | | | |
| TE/T10 | 52,862 | 54,252 | 1390 | | | 14% | 200 | 49% | 675 | 30% | 415 | | | | 7% | 100 | |
| TE/T11 | 54,650 | 55,990 | 1340 | | | 20% | 270 | 50% | 670 | 30% | 400 | | | | | | |
| TE/T12 | 68,314 | 69,134 | 820 | | | 50% | 410 | 50% | 410 | | | | | | | | |

➤ Toulon Centre

| PK | | Découpage en profils types | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--------|----------------------------|---------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|------|-----|
| Code | Déb. | Fin | Linéaire (ml) | P1 | | P2 | | P3 | | P4 | | P5 | | P6 | | P6' | |
| | | | | % | ml | % | ml | % | ml | % | ml | % | ml | % | ml | % | ml |
| TC/T1 | 30,023 | 30,373 | 350 | | | 60% | 210 | 40% | 140 | | | | | | | | |
| TC/T2 | 31,692 | 32,407 | 715 | | | 10% | 140 | 20% | 280 | 40% | 286 | | 20% | 143 | 20% | 143 | |
| TC/T3 | 32,635 | 34,03 | 1395 | | | | | 20% | 280 | 20% | 280 | | 20% | 280 | 20% | 275 | 10% |
| TC/T4 | 34,448 | 38,218 | 3770 | | | | | 10% | 370 | 10% | 370 | | 25% | 940 | 35% | 1330 | 20% |