

# **Ligne de Coni à Vintimille Etude diagnostic de la section française km 37,648 à km 84,648**

**Présentation des trois étapes de l'étude  
7 juin 2010**



## Sommaire de la présentation



- 1. Présentation et historique de la ligne
- 2. Résumé des étapes 1 et 2 :  

### Recensement et diagnostic des installations fixes

  - Voie ferrée, appareils de voie et passages à niveau
  - Ouvrages d'art / Ouvrages en Terre
  - Installations de signalisation de télécommunication et de sécurité
- 3. Etape 3 : Proposition de trois scénarios d'investissements
  - Définition des objectifs des trois scénarios et enveloppes budgétaires
  - Travaux retenus et estimations par domaine technique et par scénario

TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils



## Historique de la ligne L946000 Les textes essentiels



- **Construction** : Convention du 6 juin 1904 signée entre la France et l'Italie  
Mise en service de la ligne complète le 31 octobre 1928

- **Allongement de la section française** :

Traité de paix de 1947 >> rectifications de frontière (la section française passe de moins de 20 kms à 47 kms mais la ligne a subi de nombreux dommages de guerre)

- **Reconstruction et remise en service** :

La convention 24 juin 1970 est signée entre la France et l'Italie et déclinée en accord entre les FS et la SNCF le 6 octobre 1979

TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



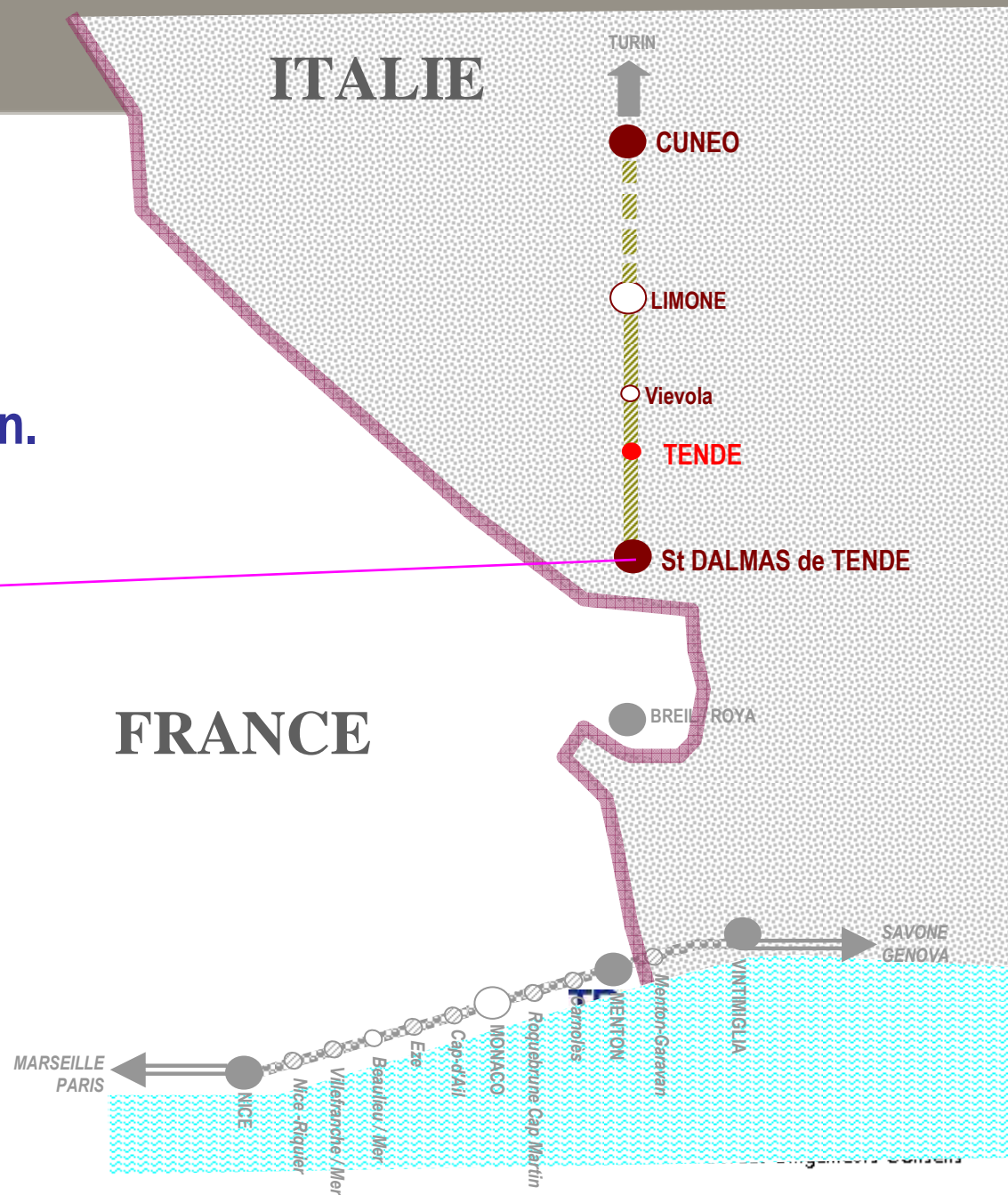
COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils

# 1. Présentation de la ligne

Le 1er Juin 1915

Mise en service du tronçon

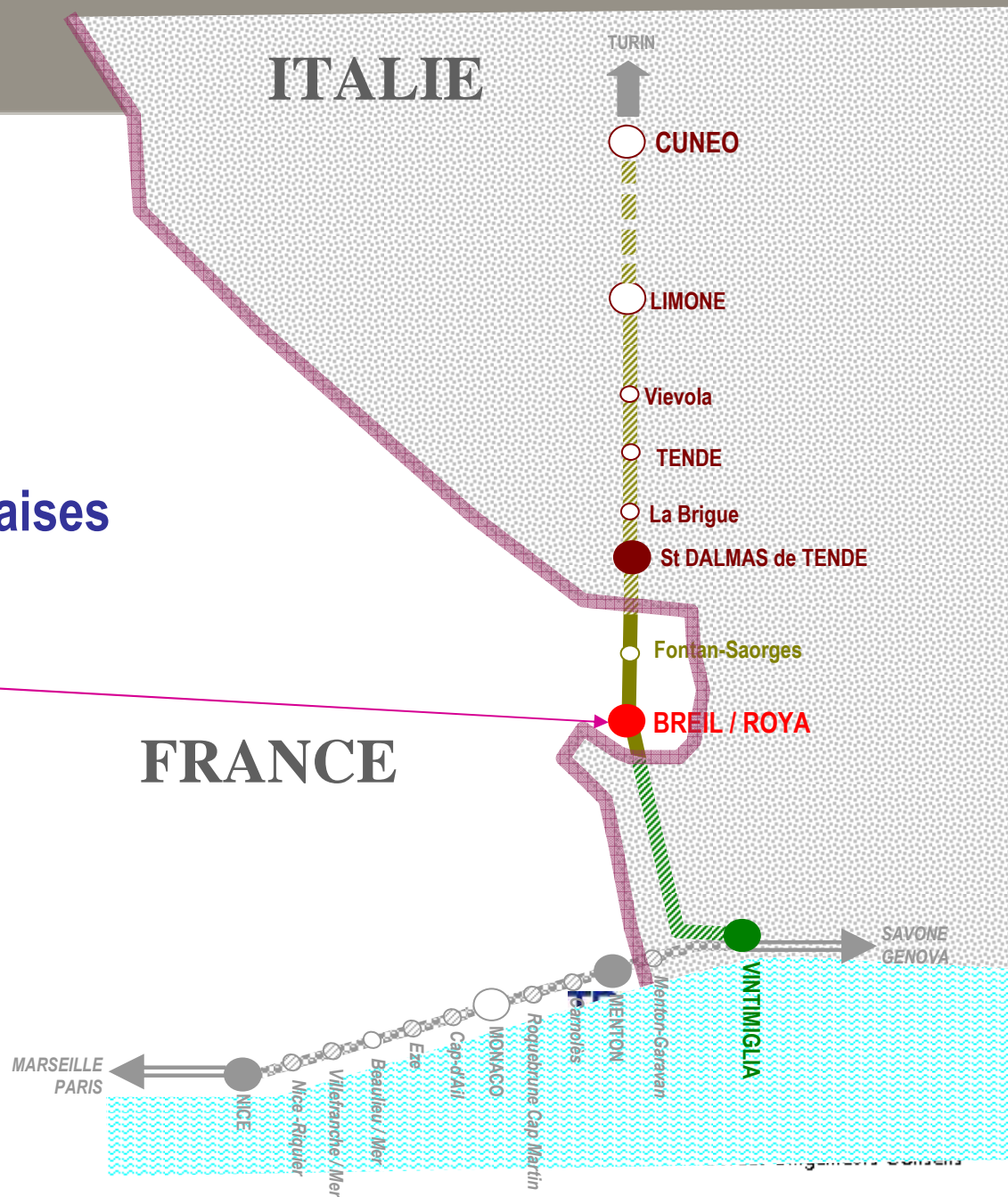
Cuneo-St Dalmas-de Tende côté italien.



# 1. Présentation de la ligne

Le 31 Octobre 1928

Mise en service du tronçon :  
Saint Dalmas de Tende- Vintimille  
avec les gares intermédiaires françaises  
de Fontan-Saorge et Breil sur Roya



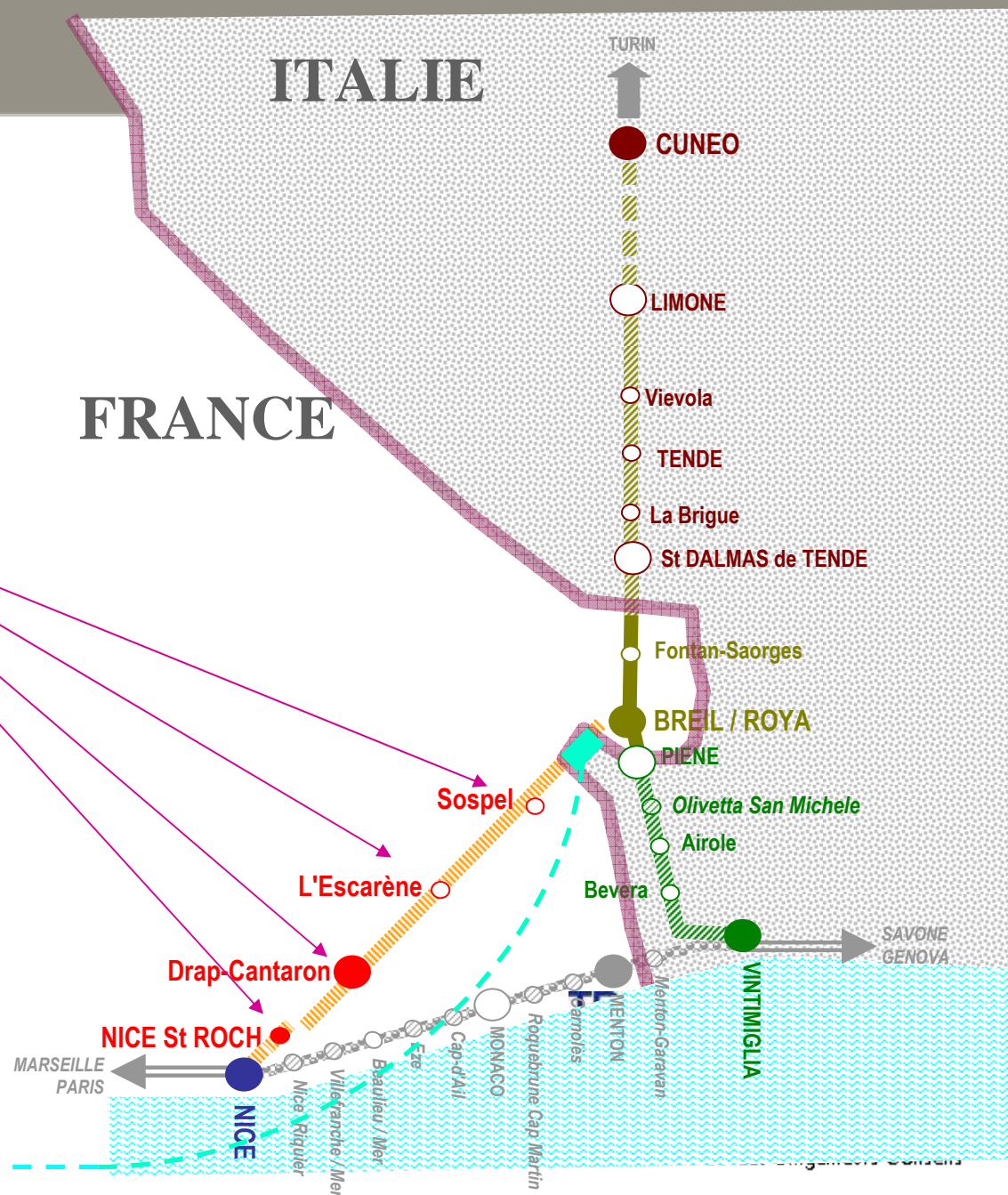


# 1. Présentation de la ligne

La même année la ligne de Nice à Breil sur Roya (L945000) était mise en service avec les gares représentées ci contre

(haltes non représentées)

Le tunnel du Mont Grazian passait alors en territoire italien



# 1. Présentation de la ligne

En 1931

et

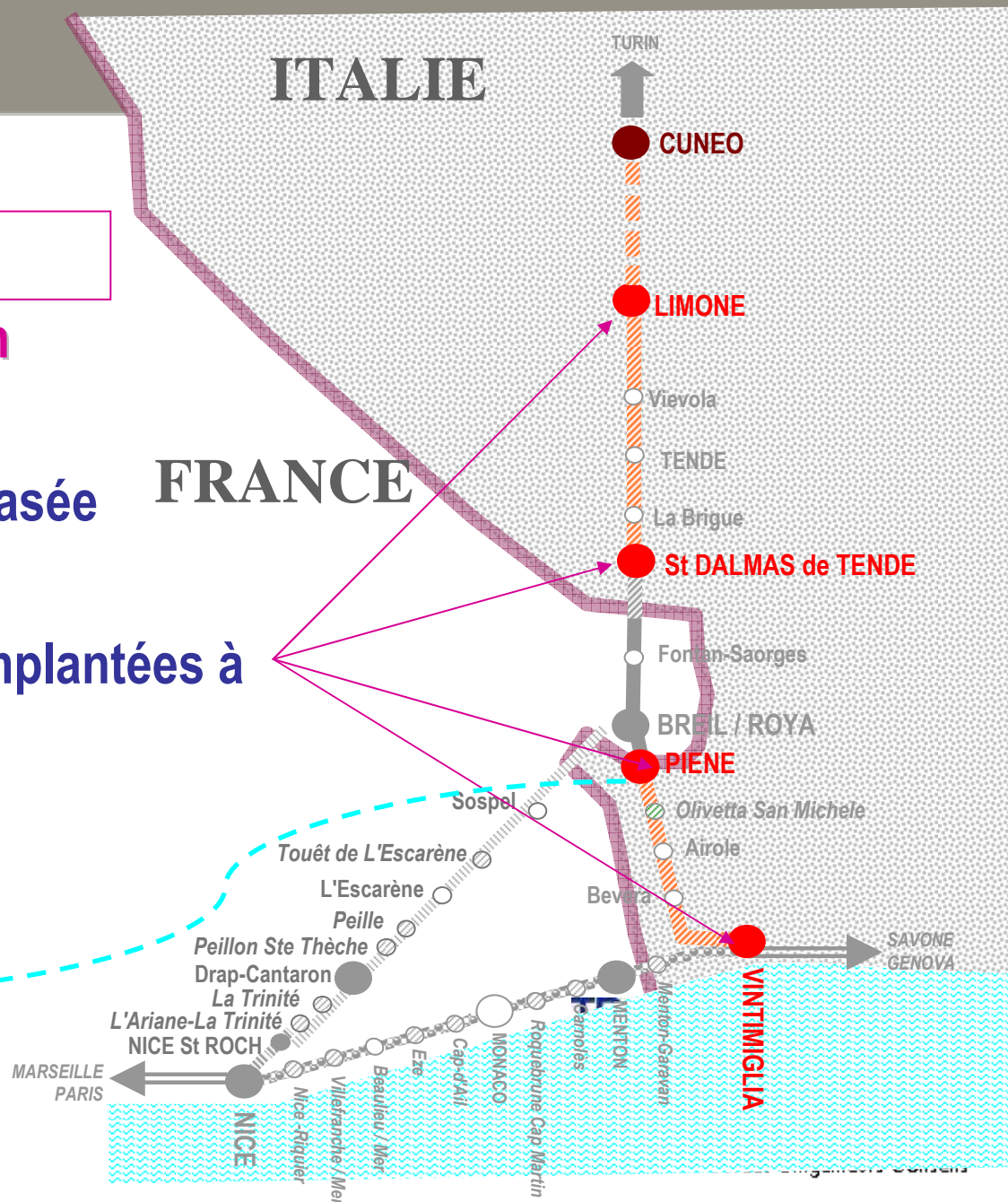
En 1935

Les 2 sections de  
ligne italiennes

La section  
française

sont électrifiées sous la tension triphasée  
de 3,6 kV 16 <sup>2/3</sup> Hz

Les sous-stations électriques sont implantées à



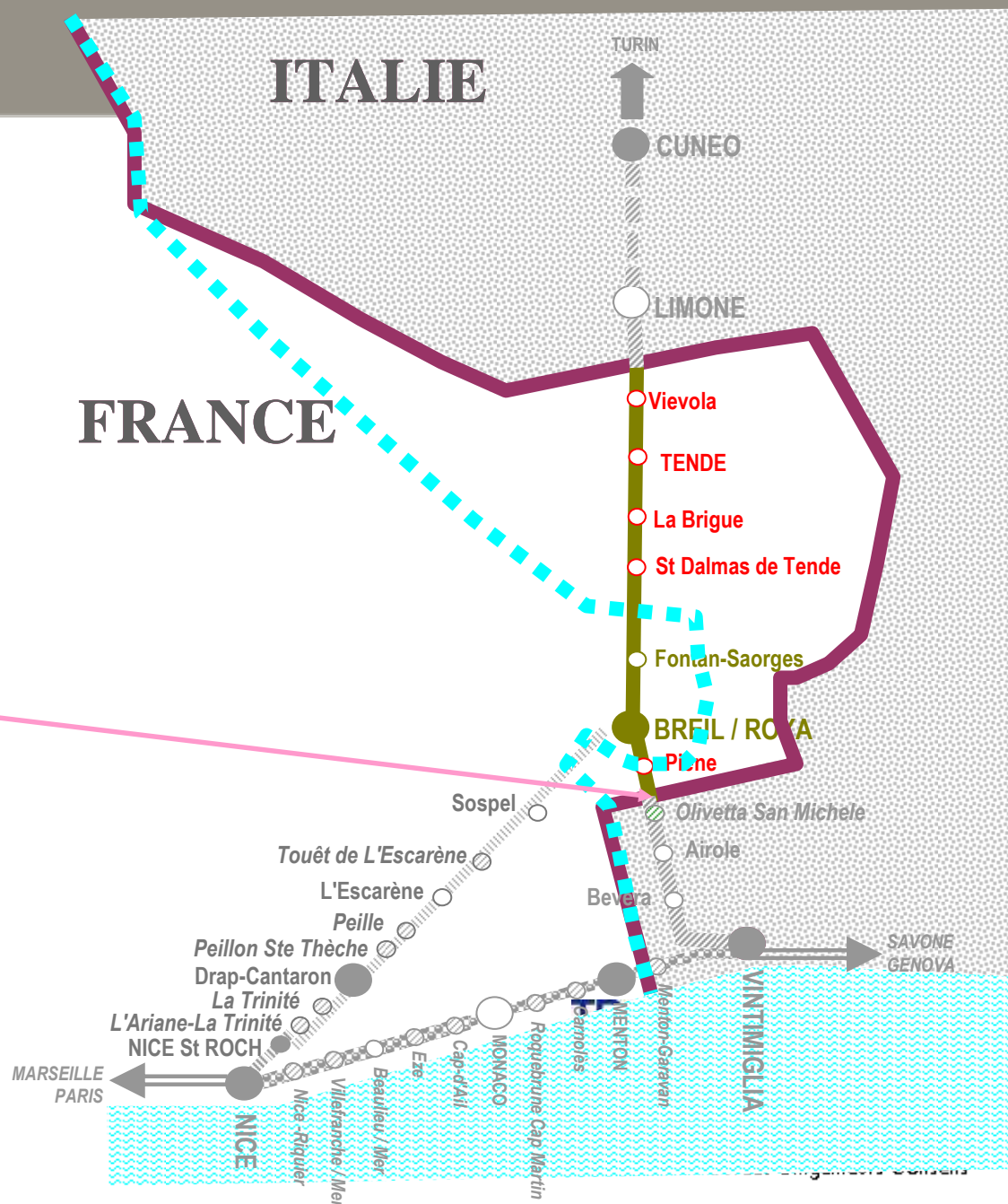


# 1. Présentation de la ligne

## Position des frontières

Avant et après 1947

La section française passe de moins de 20 km à 47 km





# 1. Présentation de la ligne

**Le 12 septembre 1979**

**réouverture de la section de ligne**

- mise en service avec commande centralisée entre Limone et Breil sur Roya
- Puis en 1982, la commande centralisée s'étend de Breil sur Roya à Vintimille



Breil : Poste du Dirigeant de la commande centralisée

## Caractéristiques de la ligne actuelle



- Ligne Coni – Vintimille longueur = 99 km ;
- Franchit deux fois la frontière franco-italienne ;
- La section de ligne située en territoire français s'étend sur 47km (depuis 1947) :
  - du point frontière nord (col de Tende) :  
PK 37,648 ;
  - au point frontière sud (Piene frontière) :  
PK 84,648 .



Gare de Limone (Italie)

TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



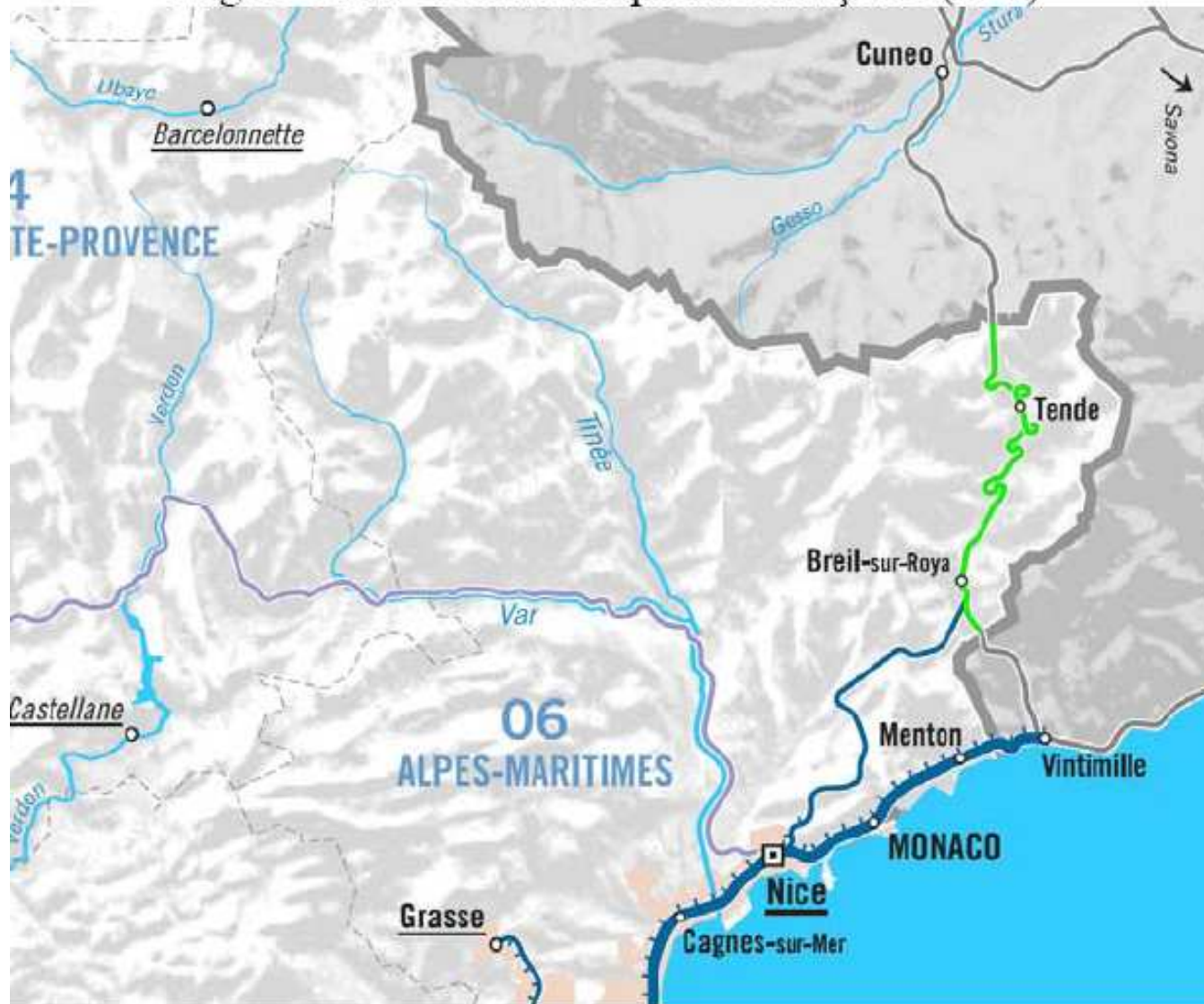
COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils



# 1. Présentation de la ligne

Etude Diagnostic de la ligne Cunéo Vintimille  
- Section française -

Ligne Coni - Vintimille partie Française (vert)



TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils

# 1. Présentation de la ligne

Etude Diagnostic de la ligne Cunéo Vintimille  
- Section française -

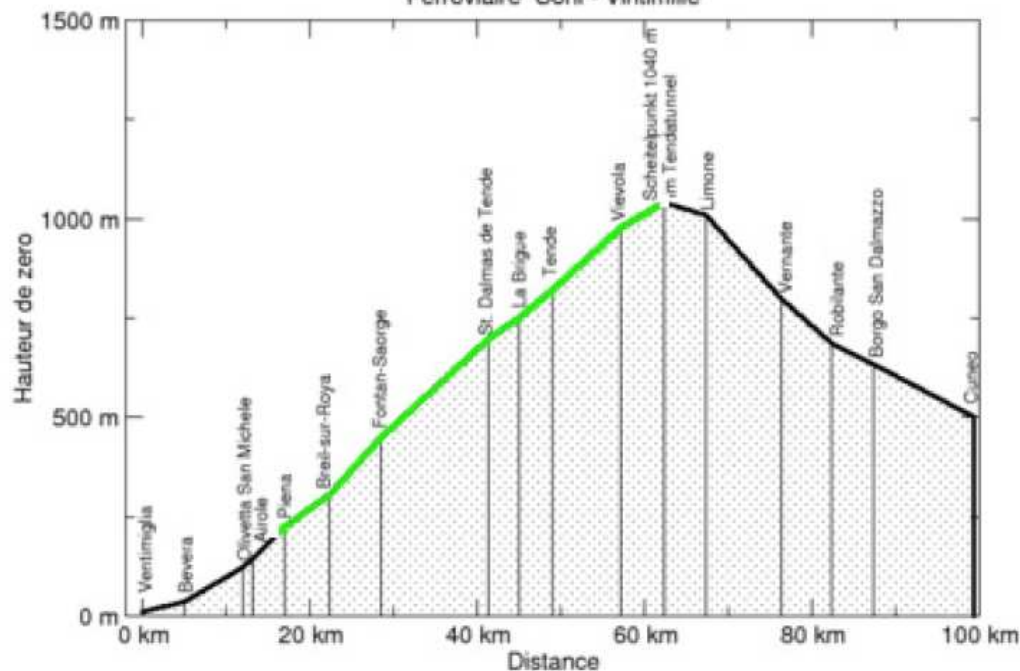
## Caractéristiques de la ligne L946000



- Un dénivelé supérieur à 1 000 mètres ;
- La rampe maximale = 25‰ ;
- Le rayon de courbure minimal en plan est de 300 m.

Diagramme de montée

Ferroviaire Coni - Vintimille



TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER

Bureau d'Ingénieurs Conseils

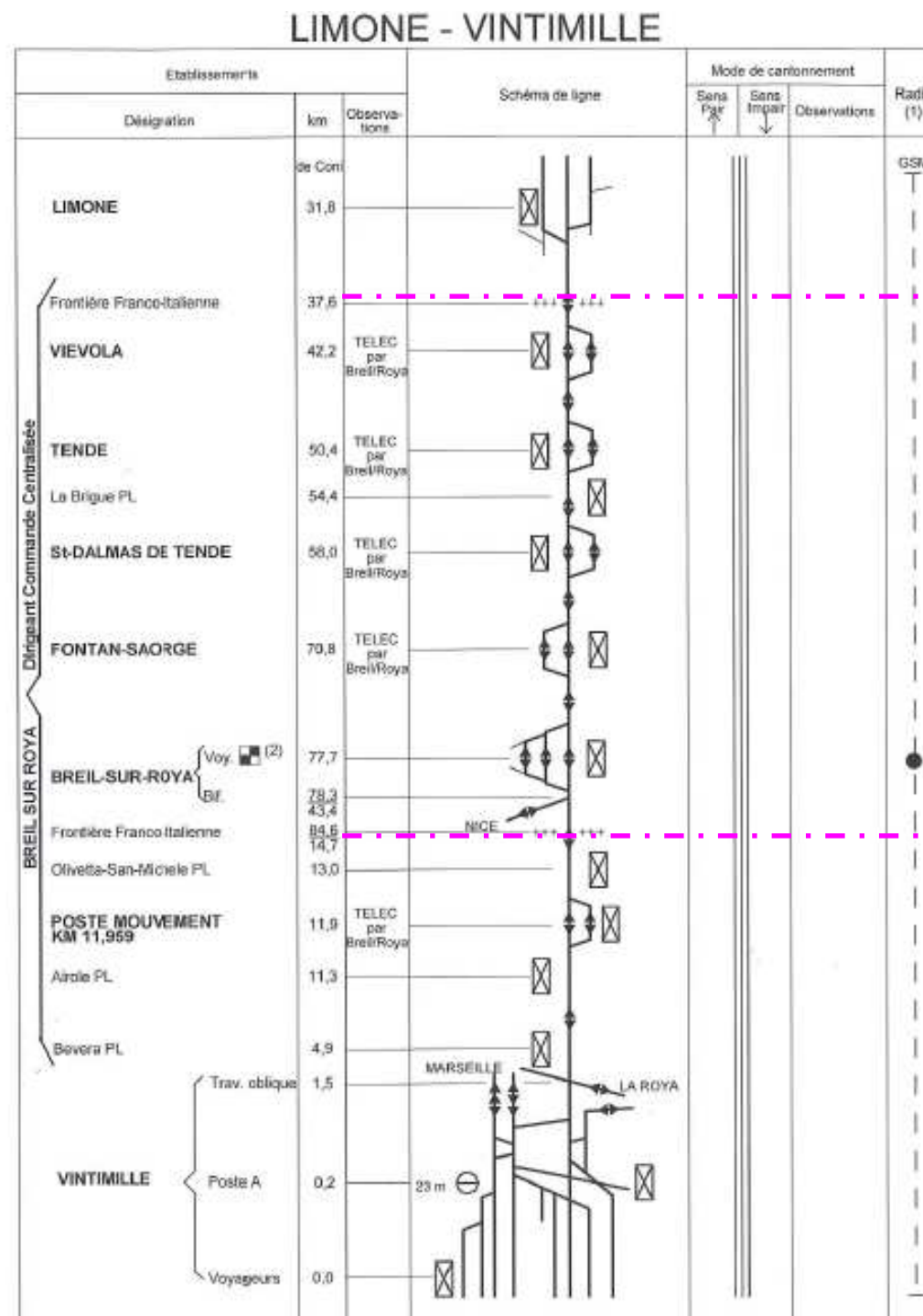




# 1. Présentation de la ligne

## Caractéristiques de la ligne L946000

- Voie unique banalisée ;
- Voies d'évitement longues (environ 750 m en gare) ;
- Signalisation réalisée selon principes italiens;
- 5 postes télécommandés depuis Breil;
- La vitesse autorisée= 80 km/h;
- Gabarit GA;
- interdite charge D .



# 1. Présentation de la ligne

Etude Diagnostic de la ligne Cunéo Vintimille  
- Section française -

## Caractéristiques de la ligne



### Circulations :

- 18 trains italiens transitent entre les deux points frontières en semaine ;
- 20 trains italiens transitent entre les deux points frontières le WE ;
- 4 trains français circulent sur le tronçon Breil-Tende (2 A/R).

NOTA : depuis le changement de service de décembre 2009, il n'y a plus de train (ni français ni italien) assurant la liaison directe Cuneo-Nice.





## 2- Etapes 1 et 2 de l'étude: Connaissance et diagnostic des installations fixes



### Méthodologie

#### ETUDE DOCUMENTAIRE ET RENCONTRES AVEC SNCF GID

- Association de la SNCF DIR PACA aux réunions de pilotage;
- Rencontres avec les experts nationaux SNCF IG  
(Ouvrages en Terre et Tunnels);
- Entretiens avec l'encadrement de terrain (Voie, signalisation etc.).

#### RENCONTRE AVEC L'AOT Région PACA

- Volonté politique de maintien de la ligne.

#### VISITES DES INSTALLATIONS

- Visites avec la SNCF des installations sélectionnées

#### DIAGNOSTIC



TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ





## 2. Résumé des Etapes 1 et 2

Etude Diagnostic de la ligne Cunéo Vintimille  
- Section française -

### Gares et Quais



Sur les 47 km de la partie Française 5 gares existent où il y a possibilité de faire croiser les trains et une halte ou arrêt en pleine ligne :

- Gare de Vievola km 42+200
- Gare de TENDE km 50+ 443 ;
- Halte de La BRIGUE km 54+ 484 ;
- Gare de ST DALMAS DE TENDE km 58+128 ;
- Gare de FONTAN sur SAORGE km 70+825 ;
- Gare de BREIL sur ROYA km 77+716.



### DIAGNOSTIC :

- Manque d'informations aux voyageurs (hors gare de Breil cf page suivante),
- Pas accessibilité aux PMR.

TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils

## Gares et Quais



Seule la gare de Breil sur Roya est équipée d'un dispositif de téléaffichage dans la salle des pas perdus et sur les quais (Photos ci-dessous).

SNCF DDTER et la Région PACA ont prévu d'installer le Téléaffichage sur les quais des gares situées sur le territoire français (2<sup>ème</sup> semestre 2010). Ce système sera géré depuis Marseille par l'intermédiaire du réseau GSM





## 2. Résumé des Etapes 1 et 2

Etude Diagnostic de la ligne Cunéo Vintimille  
- Section française -

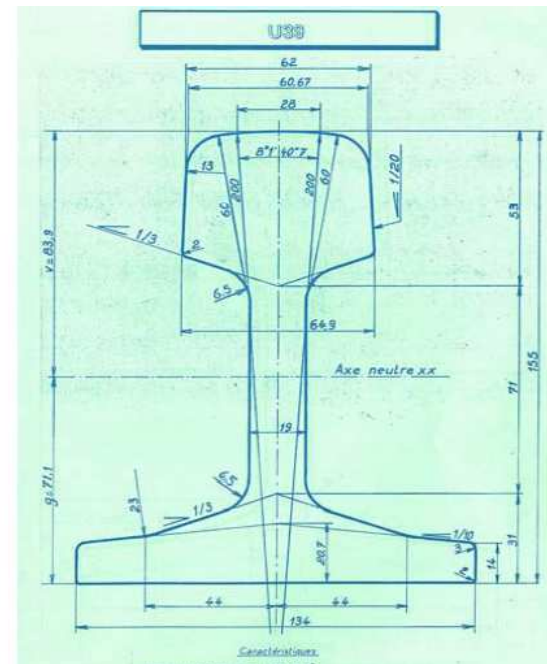
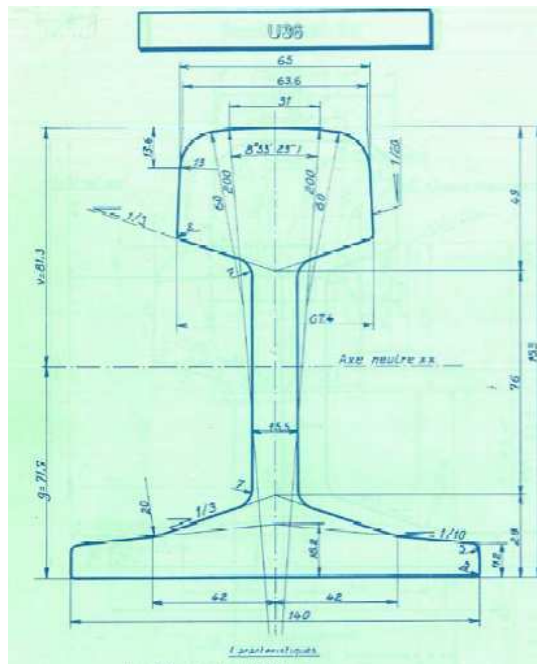
### Voie, appareils de voies et PN



**Tracé en plan très sinueux** (51,80% soit 24,3 km du linéaire est en courbe;  $R_{\text{mini}} = 300\text{m}$ ).

**Profil en long aux déclivités prononcées** (50% du linéaire présente  $d > 20\text{‰}$ )

**Un armement lourd et moderne** (98 % en LRS sur plancher bois et béton, emploi de rails U36 et U39)



TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils

## 2. Résumé des Etapes 1 et 2

Etude Diagnostic de la ligne Cunéo Vintimille  
- Section française -

### Voie, appareils de voies et PN



### 13 Appareils de voie sur voie principale

Nom des gares	N° app	Direction
VIEVOLA	11	Voie E -voie D
	12	Voie D -voie E
TENDE	21	Voie E -voie D
	22	Voie D -voie E
ST DALMAS	31	Voie E -voie D
	32	Voie D -voie E
FONTAN	41	Voie D -voie E
	42	Voie E -voie D
BREIL	51	Voie A -voies B/C
	53	Voie B -voie C
	61	Ventimiglia – Nice
	64	Voie C -voie B
	66	Voies C/B -voie A



TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils



## 2. Résumé des Etapes 1 et 2

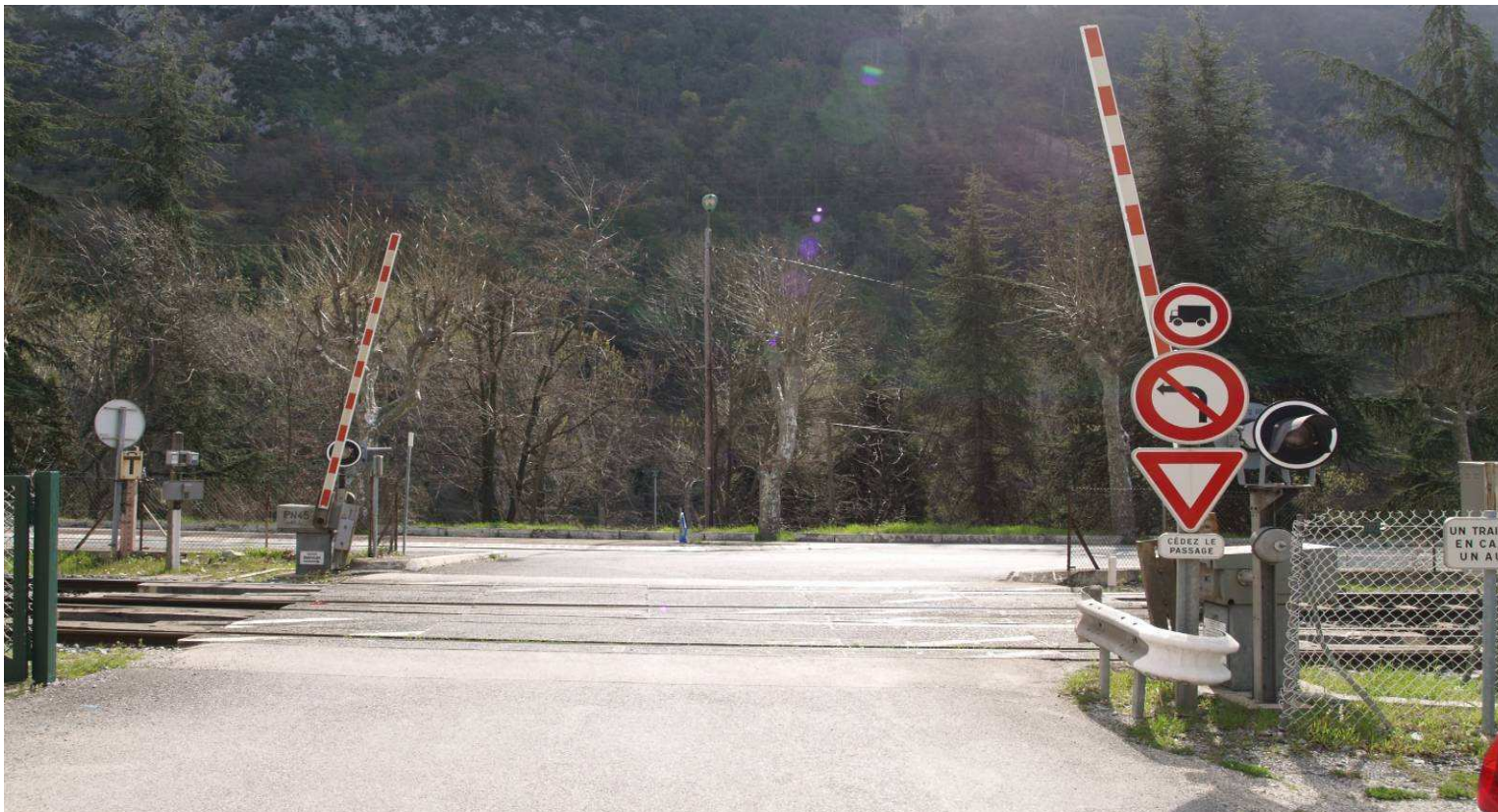
Etude Diagnostic de la ligne Cunéo Vintimille  
- Section française -

### Voie, appareils de voies et PN



### 2 Passages à Niveau (PN)

- PN SAL 2 n° 44 situé au PK 76+528 (10 véhicules par jour).
- PN SAL 2 n° 45 situé au PK 77+396 présenté ci dessous (180 véhicules par jour).



TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils

### Voie, appareils de voies et PN



#### DIAGNOSTIC

- Les appareils de voie sont stables et bien paramétrés dans les tracés; sur voie principale, ils ont été posés soit en 1978 soit en 1979 et bénéficient d'une maintenance régulière.
- Les passages à niveau sont conformes à la réglementation,
- **La voie courante est en bon état** mais certains composants posés en 1979 arriveront en fin de vie aux échéances envisagées par les scénarios (cas des traverses bois),
- **Le problème des usures latérales** du rail extérieur dans les faibles rayons doit être traité par remplacement de rails réguliers (dépenses d'entretien ou d'investissement selon les linéaires à remplacer).

**Pas de travaux  
à prévoir**

TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils

# Les ouvrages d'art de la section française



*Viaduc de St Dalmas de Tende  
km 61+155*

P00900RP01  
07/06/2010

**TRACTEBEL Engineering**  
GDF SUEZ



**COYNE ET BELLIER**  
Bureau d'Ingénieurs Conseils



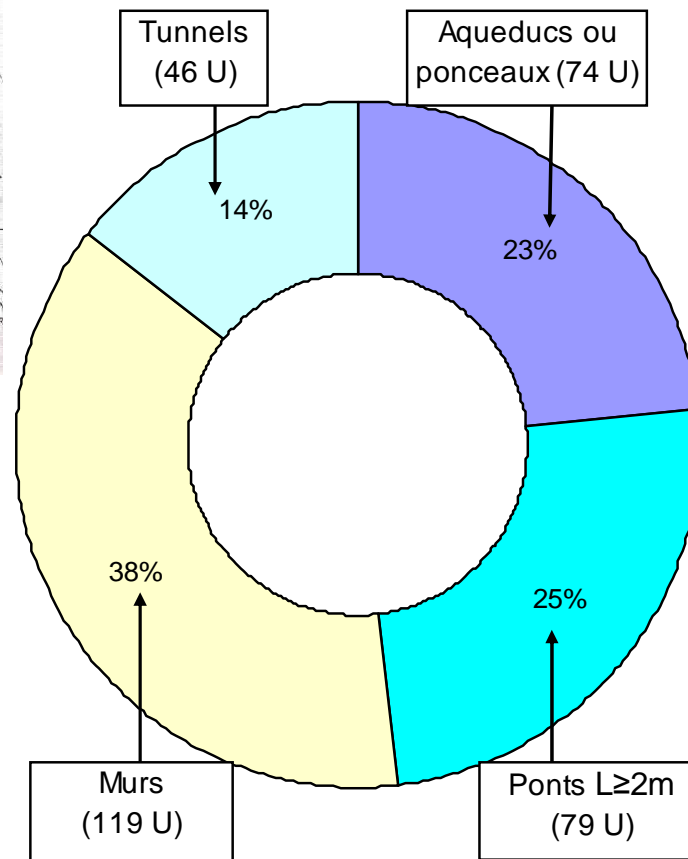
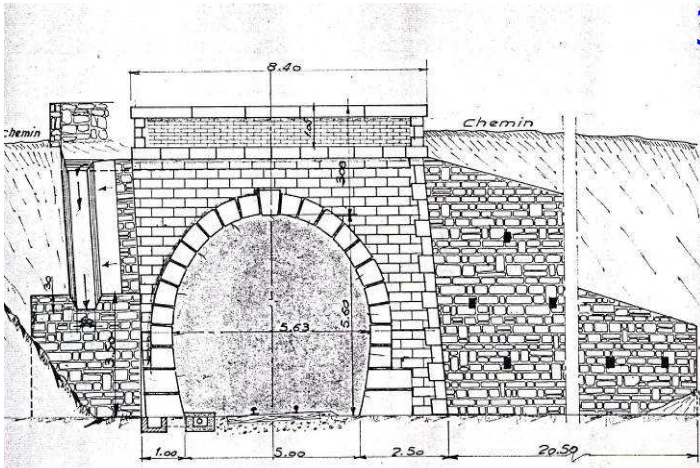
## 2. Résumé des Etapes 1 et 2

Etude Diagnostic de la ligne Cunéo Vintimille  
- Section française -

### Ouvrages d'Art (OA)



318 OA répartis comme suit:



### Commentaires généraux OA



- sur un peu moins de 47 km, le nombre d'ouvrages d'art est élevé (318) soit en moyenne environ 7 OA par kilomètre ;
- la proportion de tunnels est très élevée (les tunnels représentent 58% du linéaire de la section française soit un peu plus de 27 kms en longueur cumulée) ;
- à l'inverse, la proportion de petits ouvrages (aqueducs, buses ou ponceaux) est faible (moins de 25 %) ;
- On remarque l'absence de petits ouvrages métalliques de type ponts à poutres jumelles dans la population des OA.

TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils



## 2. Résumé des Etapes 1 et 2

Etude Diagnostic de la ligne Cunéo Vintimille  
- Section française -

### Ponts de la ligne Coni-Vintimille

- le viaduc le plus long de la ligne mesure 140 m de longueur (8 arches de 18 m) : il s'agit d'un pont rail en maçonnerie au KM 80,304 dit « Viaduc des éboulis » présenté ci dessous;
- sur 79 ponts 17 mesurent plus de 40 m de longueur ;
- 82 % des ponts sont en maçonnerie;
- 12 sont en béton et datent de la réouverture de ligne (1979)



Viaduc de  
Scarassoui  
km 67+760



Viaduc des éboulis  
km 80+304



## 2. Résumé des Etapes 1 et 2

Etude Diagnostic de la ligne Cunéo Vintimille  
- Section française -

### Ponts de la ligne Coni-Vintimille **DIAGNOSTIC**



**30 ouvrages nécessitent des travaux ( une majorité de travaux concerne la pérennité des ouvrages en maçonnerie)**

**2 ponts rails (photos ci-dessous) à l'origine des ralentissements sur la ligne présentent des pathologies importantes; ils sont sous surveillance renforcée (IN 1253) et doivent être régénérés à court terme.**

Viaduc de la Maglia  
km 76+607



Viaduc de la Lavina  
km 78+362





Passage d'un train à 30 km/h sur le  
Viaduc de la Maglia (km 76+607)



Tassement différentiel  
culée / mur en  
retour = 20 cm



TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils

## 2. Résumé des Etapes 1 et 2

Etude Diagnostic de la ligne Cunéo Vintimille  
- Section française -

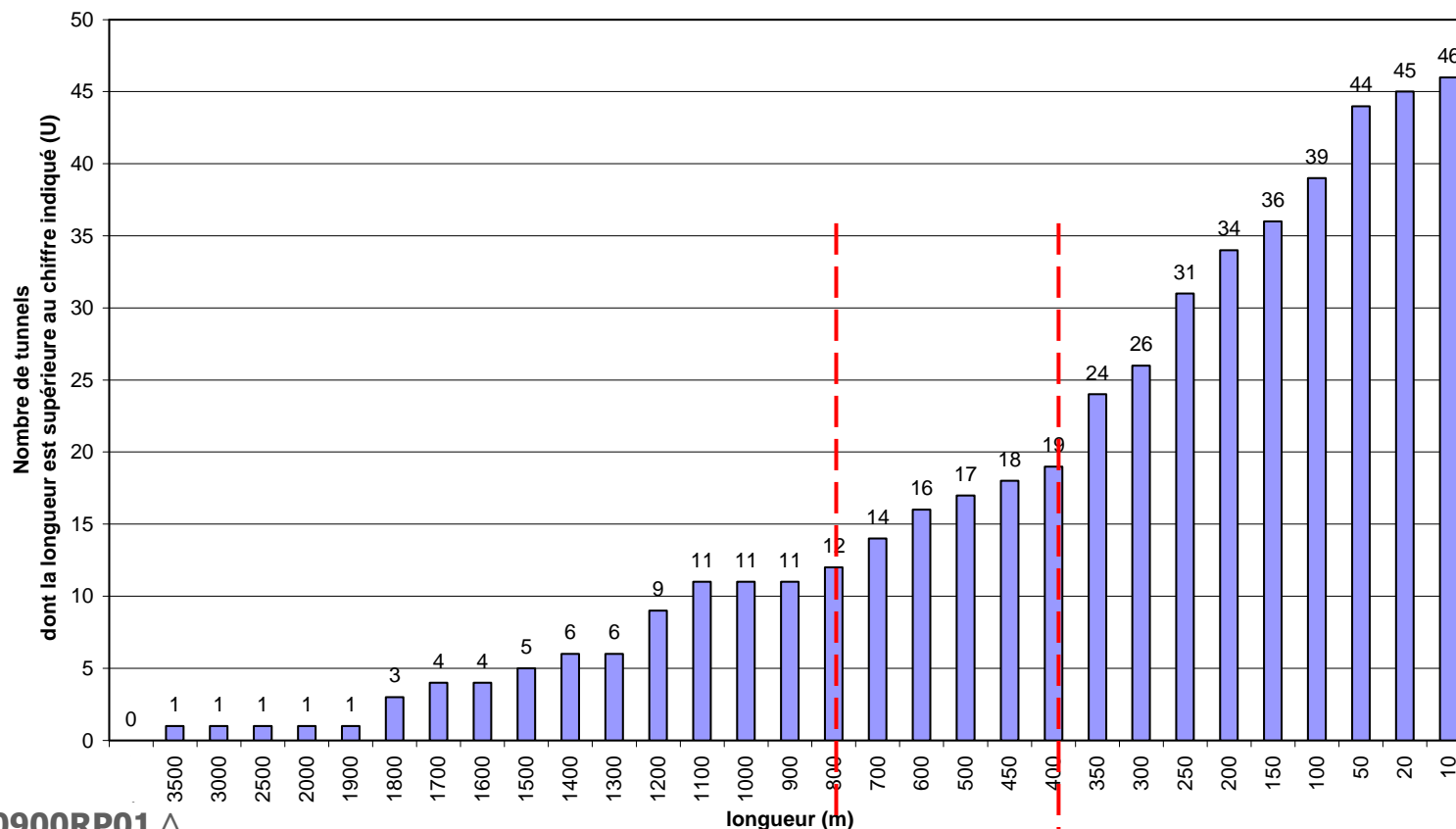
# Tunnels de la ligne Coni-Vintimille



**46 tunnels** représentent **27,5 km** en longueur cumulée (**58 %** de la ligne)

**Répartition des tunnels en fonction de leur longueur :**

Ligne CONI - VINTIMILLE  
Répartition des 46 tunnels en fonction de leur longueur



P00900RP01 ^  
07/06/2010

TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



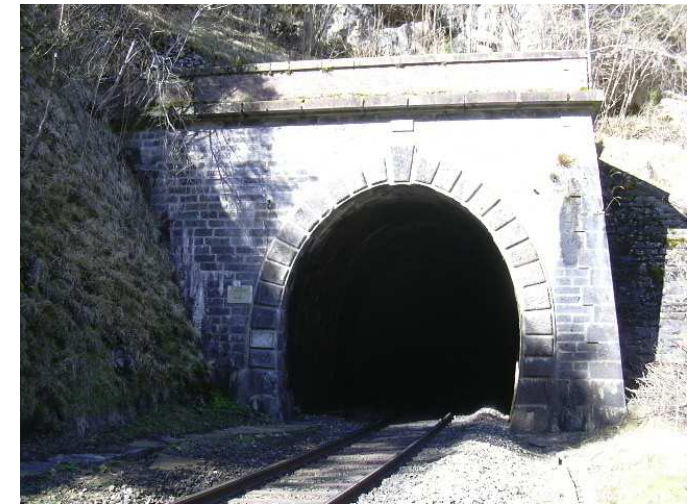
COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils



### Tunnels de la ligne



- **le tunnel le plus long de la ligne mesure 3733 mètres : il s'agit de la partie française du tunnel du Col de Tende (linéaire total de 8096 m) qui est situé au KM 37,648 (origine de la ligne) ;**
- **10 tunnels mesurent plus de 1000 mètres (hors celui de Tende);**
- **1 tunnel a une longueur comprise entre 1000m et 800m**
- **8 tunnels ont des longueurs comprises entre de 400 mètres et 800m.**
- **Les voûtes sont majoritairement constituées de maçonnerie de brique ou en béton.**



TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils

### Diagnostic Tunnels

- Les tunnels en briques et les voûtes en béton d'origine présentent des zones dégradées dont l'urgence de traitement varie du court au moyen terme (27 ouvrages à traiter)
- Les tunnels de grandes longueurs restent un sujet de préoccupation pour les aspects secours et évacuation des personnes. Sur le Réseau Ferré National (RFN), la sécurisation des tunnels de plus de 800m est envisagée par Tractebel Engineering ou lorsque des travaux de régénération sont prévus.



TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils



# NOTE SUR L'ITI 98 – 300 RELATIVE A LA SECURITE DANS LES TUNNELS FERROVIAIRES

- Elle fixe les dispositions à appliquer pour les tunnels ferroviaires nouveaux. Ces dispositions varient selon des seuils de longueur (400 mètres, 800 mètres, 5 kms) et les types d'exploitation (urbaine, mixte, voyageurs);
- S'agissant des tunnels anciens faisant l'objet d'une réhabilitation, la faisabilité des dispositions de l'ITI 98-300 doit être examinée au cas par cas.

TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils



## 2. Résumé des Etapes 1 et 2

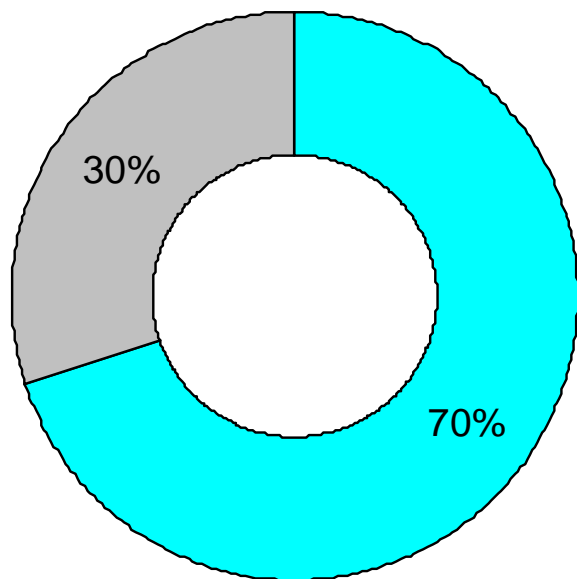
Etude Diagnostic de la ligne Cunéo Vintimille  
- Section française -

### Recensement des installations fixes: Ouvrages en Terre

### Les Ouvrages en Terre classés sensibles :

**70% des ouvrages font l'objet d'un suivi régulier  
au titre de l'IN 0286**

**Répartition OT classés sensibles / non recensés**



- Longueur cumulée des OT sensibles
- Longueur potentielle des OT non recensés



OT Precipus coté V  
km 73+448

**TRACTEBEL Engineering**  
GDF SUEZ



**COYNE ET BELLIER**  
Bureau d'Ingénieurs Conseils

## 2. Résumé des Etapes 1 et 2

Etude Diagnostic de la ligne Cunéo Vintimille  
- Section française -

### Ouvrages en Terre



OT Bijorin  
km 51+600 à 51+800



### Les Ouvrages en Terre classés sensibles :

Une majorité d'ouvrages est constituée de tranchées rocheuses et/ou de versants rocheux en bord de plateforme ferroviaire ou au-dessus de têtes de tunnels.

Le principal risque associé à ces ouvrages est celui des chutes de blocs sur la voie ou engageant le gabarit des circulations ferroviaires.

TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils



## 2. Résumé des Etapes 1 et 2

Etude Diagnostic de la ligne Cunéo Vintimille  
- Section française -

### Chute de bloc au pk 74+400



P00900RP01  
07/06/2010

TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils

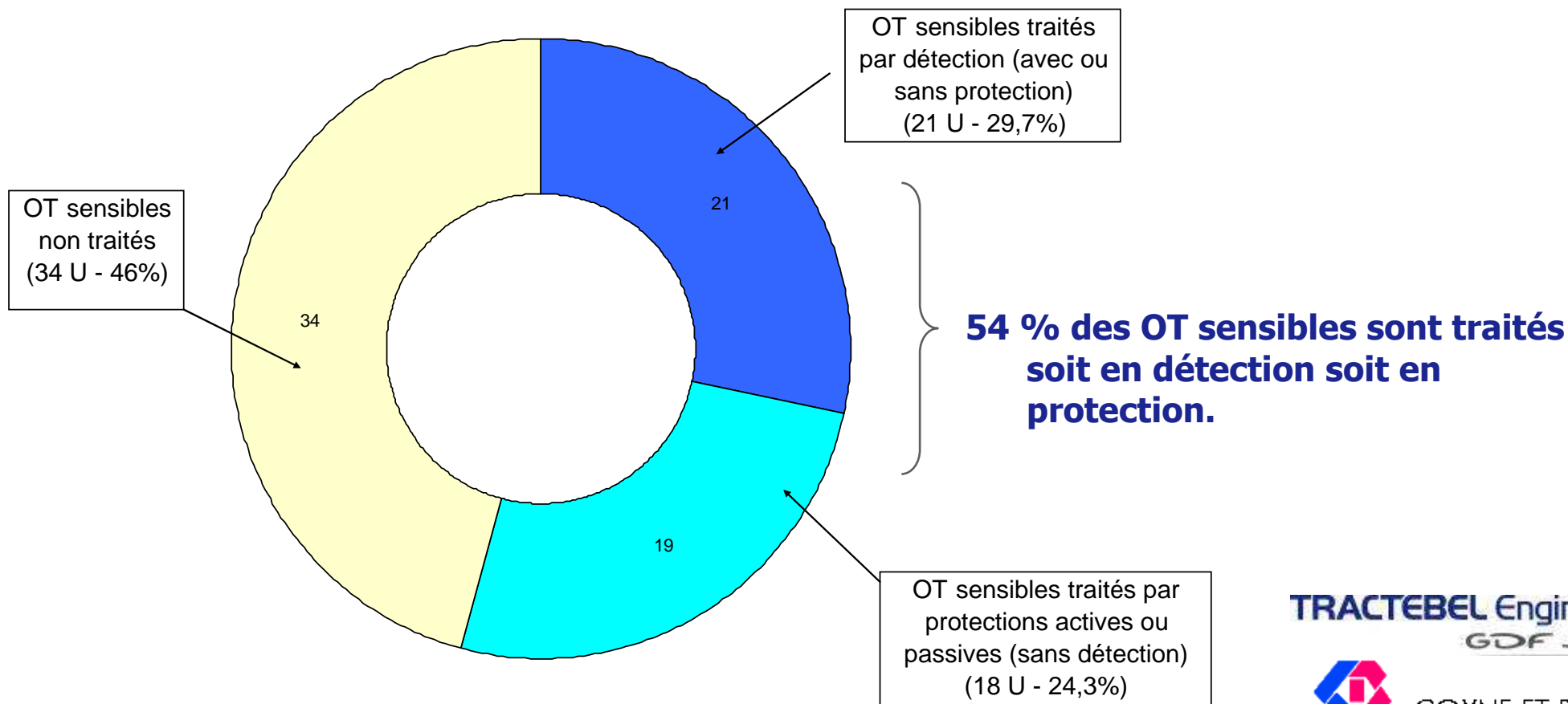
## 2. Résumé des Etapes 1 et 2

Etude Diagnostic de la ligne Cunéo Vintimille  
- Section française -

### Ouvrages en Terre sensibles



Ligne CONI - VINTIMILLE - Etat de la détection/protection des ouvrages en terre classés sensibles



TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils



## 2. Résumé des Etapes 1 et 2

Etude Diagnostic de la ligne Cunéo Vintimille  
- Section française -



### Exemples de traitement par filets détecteurs de chutes de blocs (H+V)



P00900RP01  
07/06/2010

### Diagnostic Ouvrages en Terre



**Le classement établi par Tractebel Engineering fait ressortir :**

- **6 OT nécessitant des travaux classés en priorité 1;**
- **17 OT nécessitant des travaux classés en priorité 2 ;**

**Selon le programme de régénération SNCF, 6 OT sont concernés par des demandes de travaux et 12 par des demandes d'étude complémentaires.**

**Malgré le taux déjà élevé d'ouvrages équipés de filets détecteurs, les constats de terrains ont confirmé les besoins de traitements de zones supplémentaires.**

**Selon la criticité des sites Tractebel Engineering propose un traitement phasé de ces zones soit en détection soit en protection (actives ou passives):**

- **Traitement prioritaire de 9 OT (6 P1 du classement Tractebel Engineering et 3 U1 class. SNCF);**
- **Traitement en second lieu des 14 OT classées Priorité 2 ;**
- **Enfin traitement des OT classé Priorité 3 (20 OT).**

TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils



## Association OA-OT



P00900RP01  
07/06/2010

TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils

## 2. Résumé des Etapes 1 et 2

Etude Diagnostic de la ligne Cunéo Vintimille  
- Section française -

### Signalisation, télécommunication et autres installations de sécurité



P00900RP01  
07/06/2010

*Gare de St Dalmas de Tende Signaux de  
sortie 32 et 34 coté Coni*

TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils

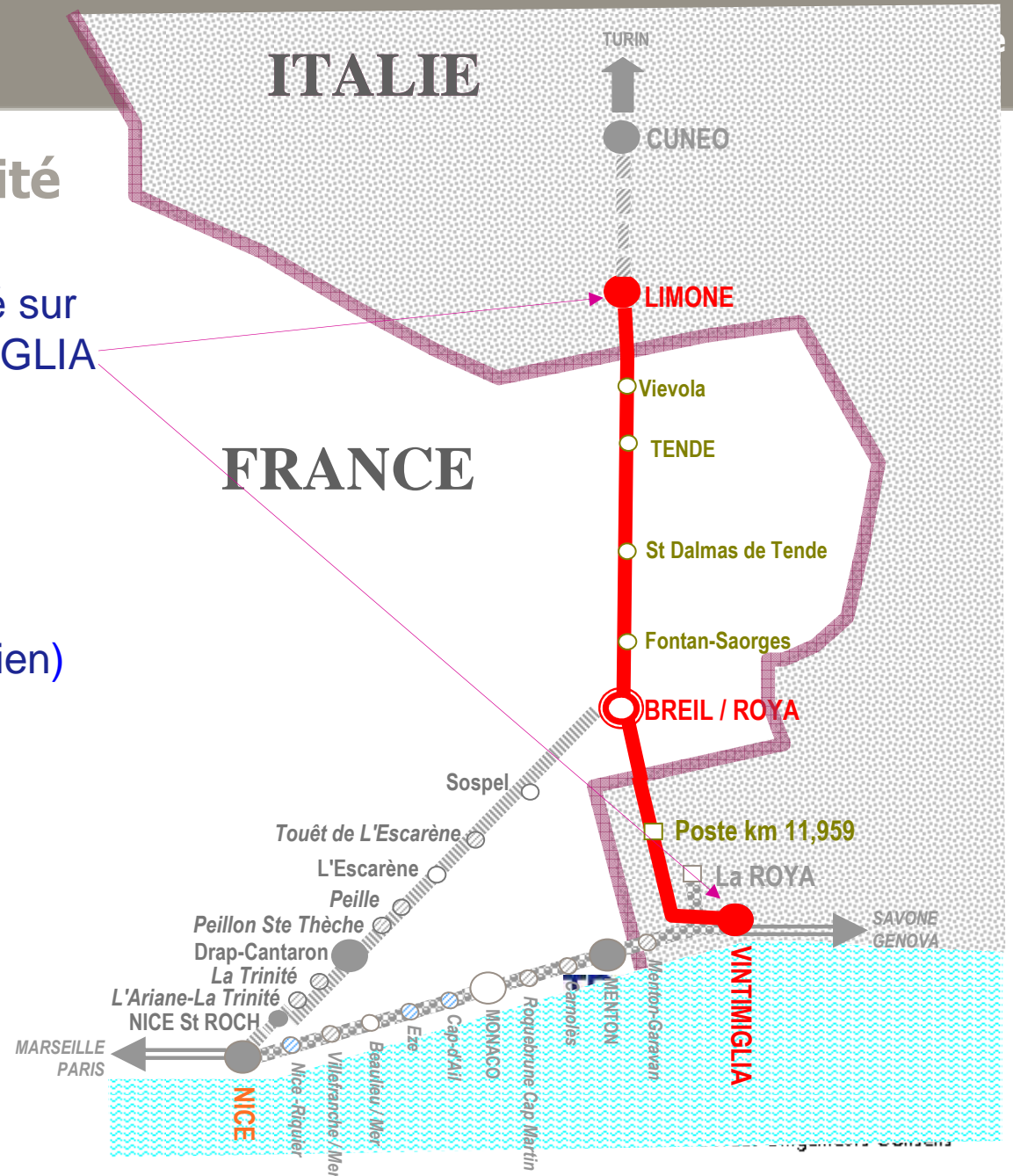


## 2. Résumé des Etapes 1 et 2

### Installations de sécurité

Une commande centralisée implantée dans la gare de Breil sur Roya gère la sécurité sur la section de ligne LIMONE exclus à VENTIMIGLIA exclus et commande cinq postes:

- Vievola
- Tende
- St Dalmas de Tende
- Fontan – Saorges
- Poste du Km 11,959 (en territoire italien)



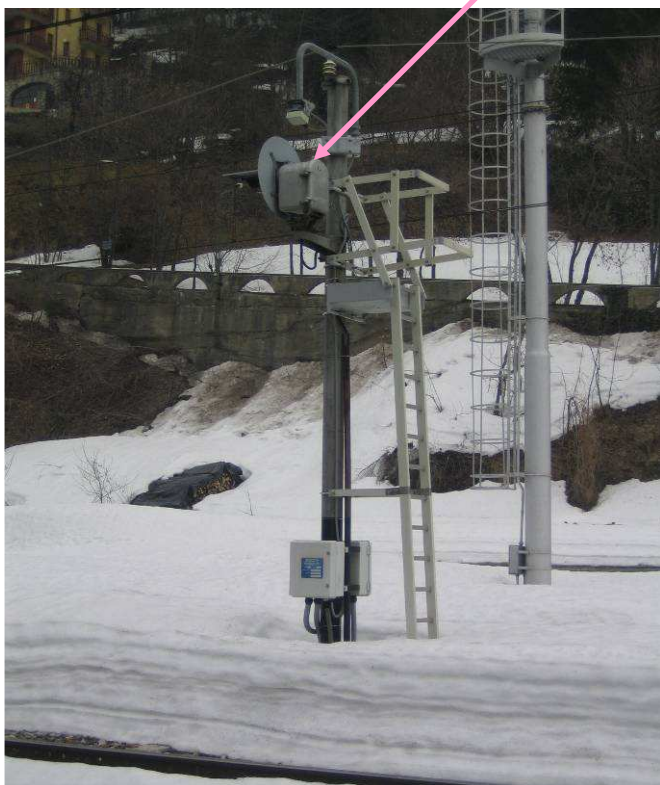
## 2. Résumé des Etapes 1 et 2

Etude Diagnostic de la ligne Cunéo Vintimille  
- Section française -

### Signalisation

Par homogénéité avec les gares encadrantes, Limone et Ventimiglia, c'est la signalisation italienne qui a été adoptée:

-Les unités italiennes (ci dessous) disposent d'un foyer lumineux et d'un écran mobile à 1, 2, ou 3 couleurs



Les unités françaises (ci contre) disposent d'un foyer lumineux et d'un écran fixe monochrome.

Pour un signal à 3 indications il faut:

1 unité lumineuse en technologie italienne pour 3 unités lumineuses en technologie française



TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



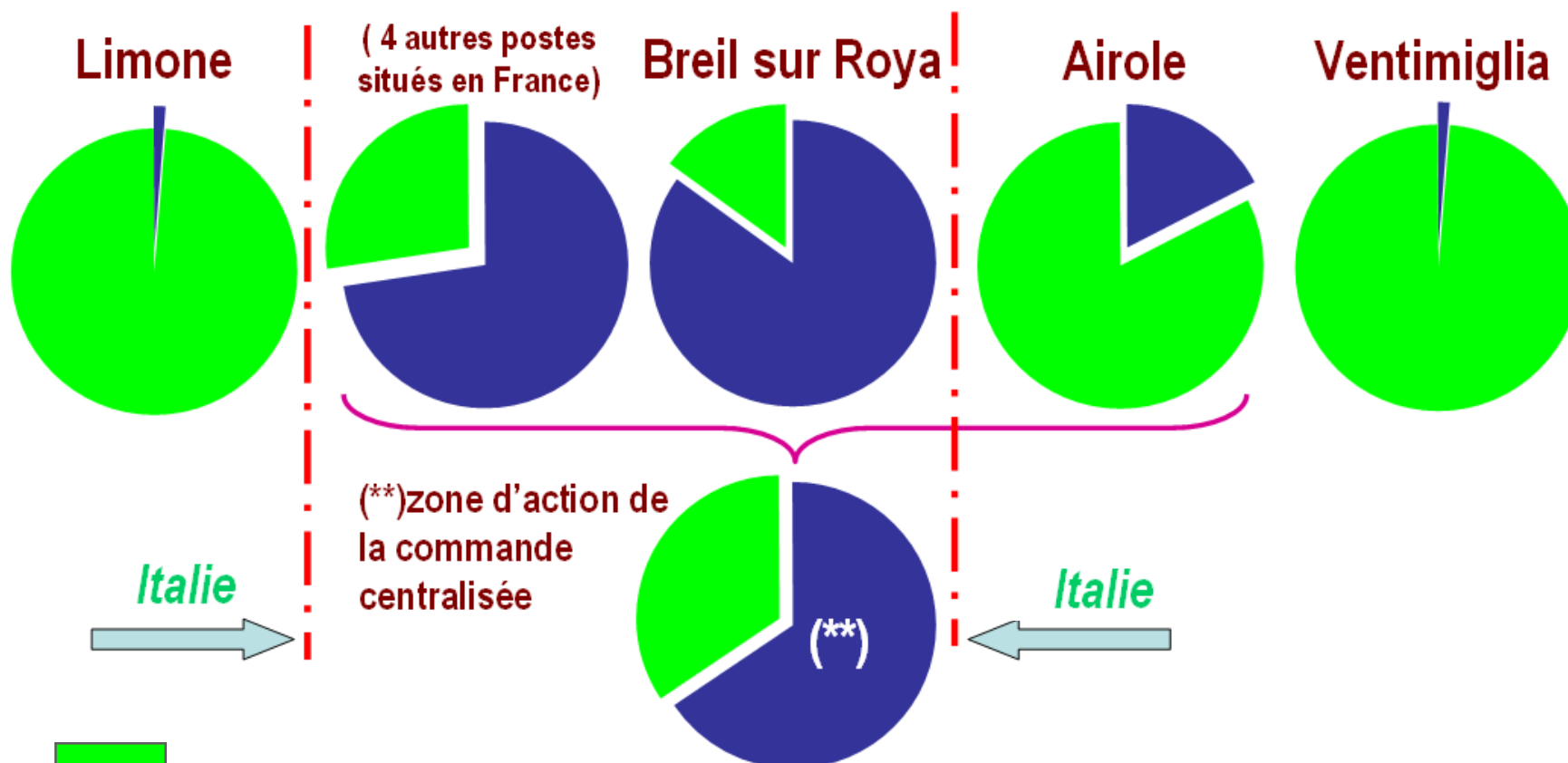
COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils



## 2. Résumé des Etapes 1 et 2

Etude Diagnostic de la ligne Cunéo Vintimille  
- Section française -

### Signalisation



en vert la part des installations ferroviaires italiennes ou « italiennes à la française »,



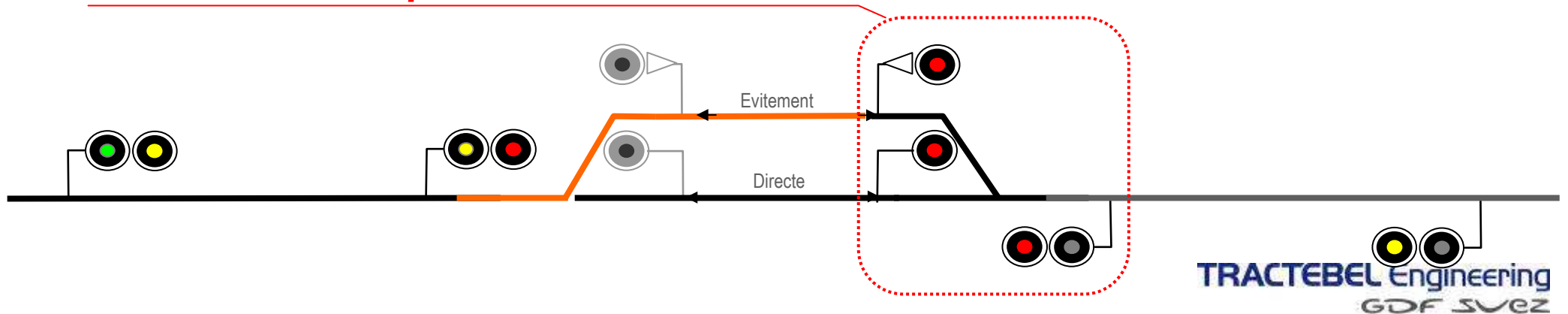
en bleu la part des installations ferroviaires françaises (Principes, technologie, signaux)

# Signalisation



Les principes de signalisations mis en œuvre ne permettent qu'un seul mouvement à la fois dans la zone d'action d'un poste.  
La mise en œuvre de ces principes se justifie par une implantation des signaux ne respectant pas la distance normale par rapport à leur Garage Franc respectif, mais ils limitent la capacité de la ligne.

### Ouverture de ces panneaux interdite



TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ

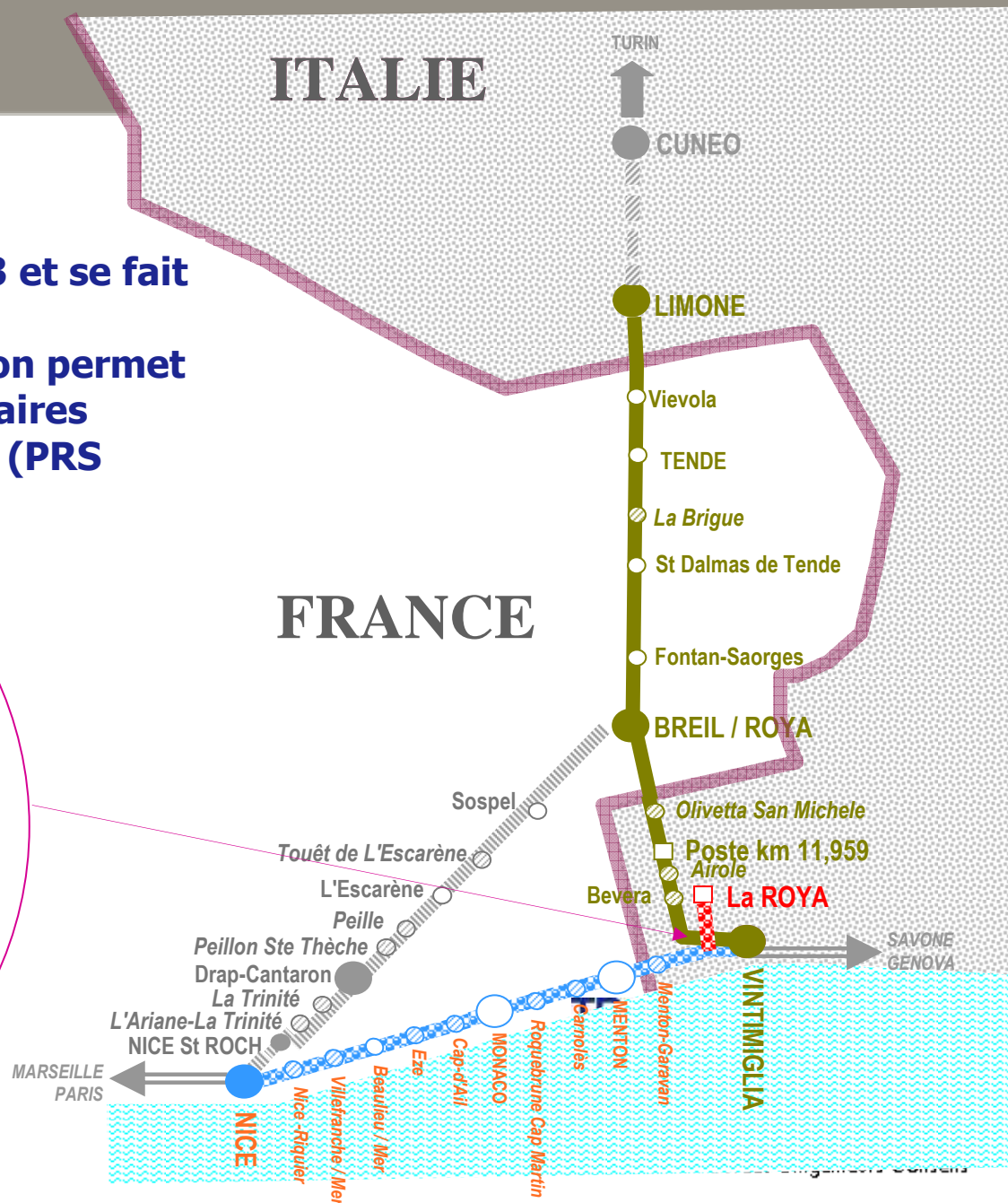
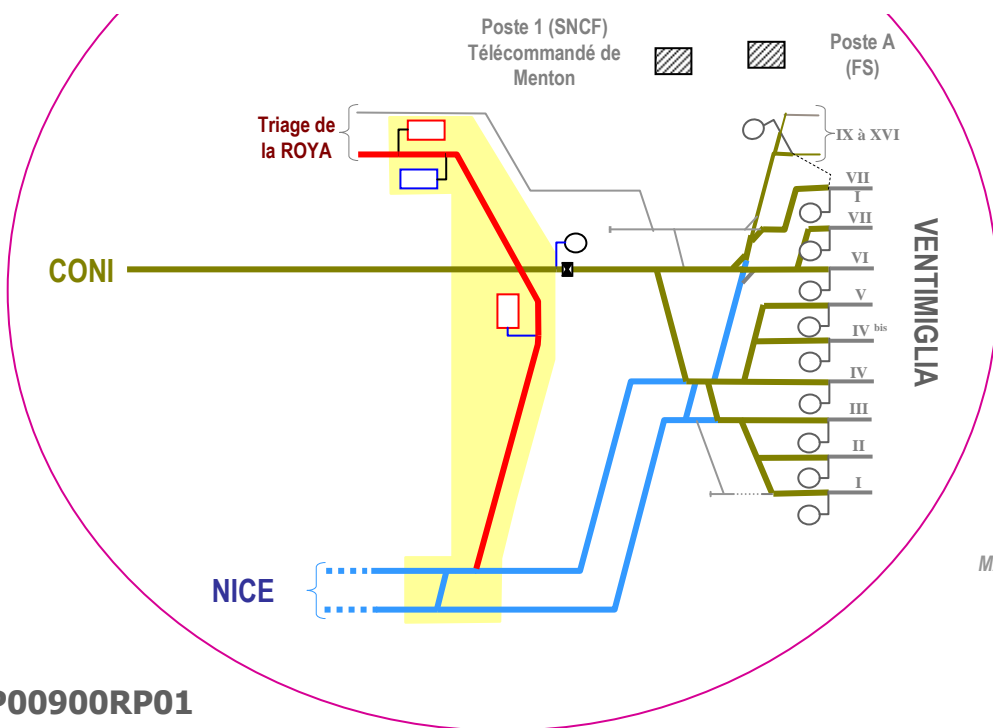
COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils



## 2. Résumé des Etapes 1 et 2

### Signalisation

l'accès au triage de la Roya est crée en 1993 et se fait par cisaillement de la voie Coni Ventimiglia;  
Un système d'enclenchement par autorisation permet d'assurer la sécurité des circulations ferroviaires entre : Le Poste du Km 11,959 et le Poste 1 (PRS télécommandé de MENTON)



## 2. Résumé des Etapes 1 et 2

Etude Diagnostic de la ligne Cunéo Vintimille  
- Section française -

### Signalisation

La modernisation des installations de sécurité situées sur le territoire italien, notamment l'installation du Système de Contrôle de la Marche des Trains entre Cunéo et Limone, et du Systema in Supporta alla Conduita (SSC) entre Ventimiglia et le km 84 648 on conduit à supprimer le deuxième mécanicien de la cabine de conduite dans les trains des FS.

**La conduite à un agent et l'absence de boucle de rattrapage sur la section française nécessite selon Tractebel Engineering la mise en place d'un DAAT (Dispositif d'Arrêt Automatique des Trains).**



TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils



## 2. Résumé des Etapes 1 et 2

Etude Diagnostic de la ligne Cunéo Vintimille  
- Section française -

### Signalisation, télécommunication et autres installations de sécurité



**Les principes de signalisation ont été faits pour que la ligne soit homogène d'un point de vue des mécaniciens:**

- **Les signaux sont italiens et implantés selon les principes italiens (sauf en gare de Breil);**
- **Les installations sont en partie réalisées avec des moyens français adaptés selon des pourcentages « d'hybridation » variables selon les postes (cf page 44)**

**Enfin la complexité des installations du poste de Breil sur Roya interfacé avec la ligne Nice-Breil et les postes des sections italiennes de la ligne Coni-Vintimille rend compliquée toute modification.**



*Gare de Vievola Signaux de sortie 15 et 17 coté Ventimiglia*

TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



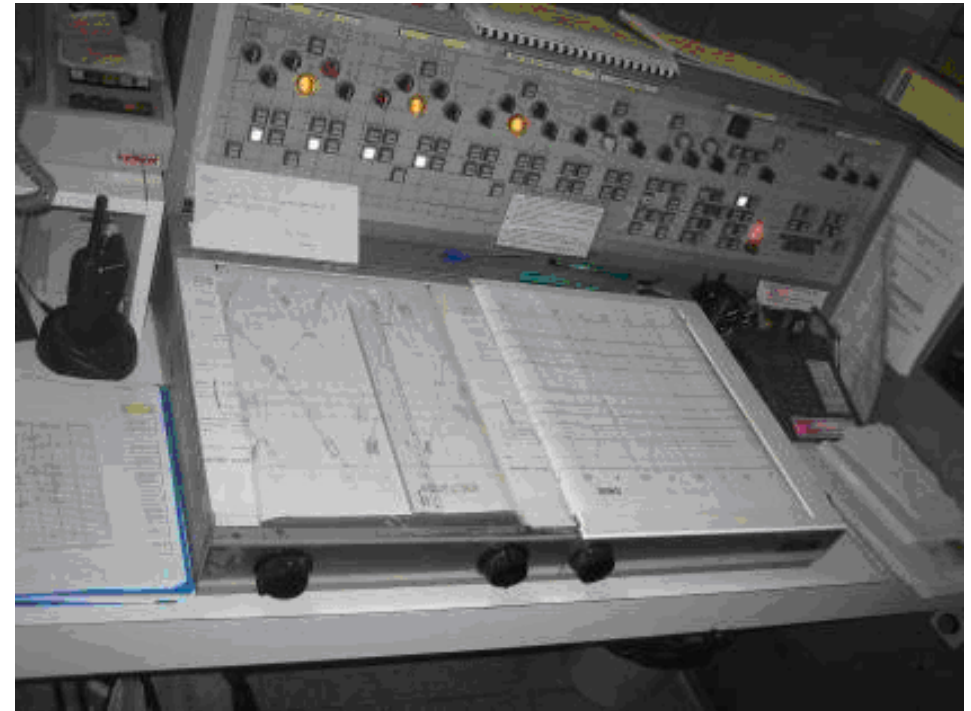
COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils

## Signalisation



### Les enjeux :

- Le remplacement du système de télécommande télé-contrôle (TC-TK) de type REDECA est préconisé par Tractebel Engineering à l'horizon 2020, sa maintenabilité n'étant plus assurée au-delà de cette échéance.
- Mise en place d'un « DAAT adapté » identique à celui équipant les sections italiennes la mise en place de cet équipement devra se faire de manière coordonnée avec les italiens.



TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils

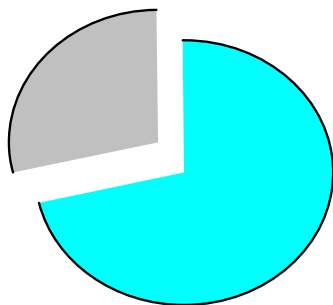
## 2. Résumé des Etapes 1 et 2

### Télécommunication

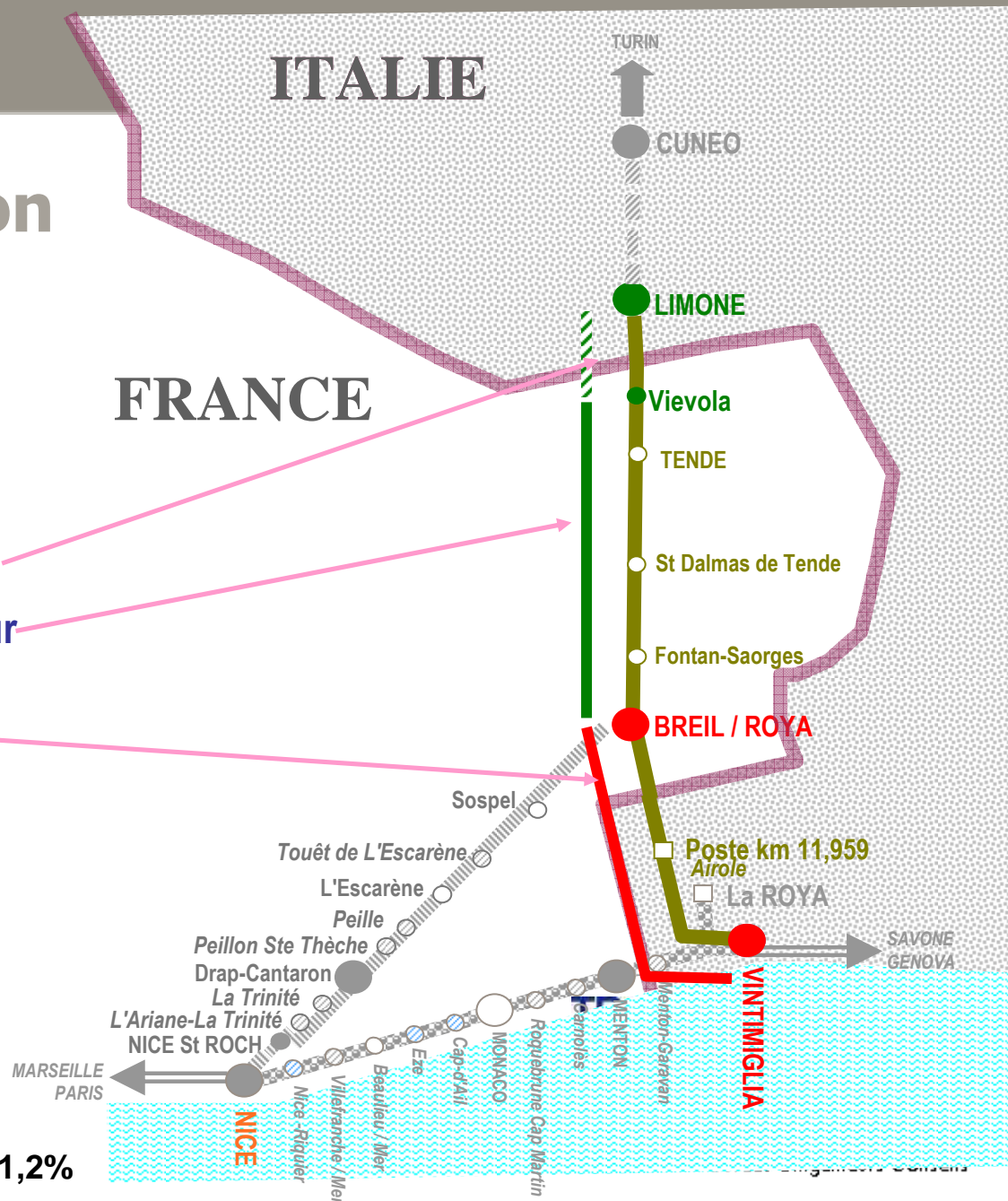
Les câbles de télécommunication constituent la colonne vertébrale des installations de sécurité (IS).

- Un câble « FS » 32 paires entre Limone et Viévola;
- Un câble SNCF 14 quartes entre Viévola et Breil sur Roya;
- Un câbles « FS » 32paires entre Breil sur Roya et Vintimille

pose à l'intérieur des tunnels ; 28,8%



pose à l'extérieur des tunnels ; 71,2%

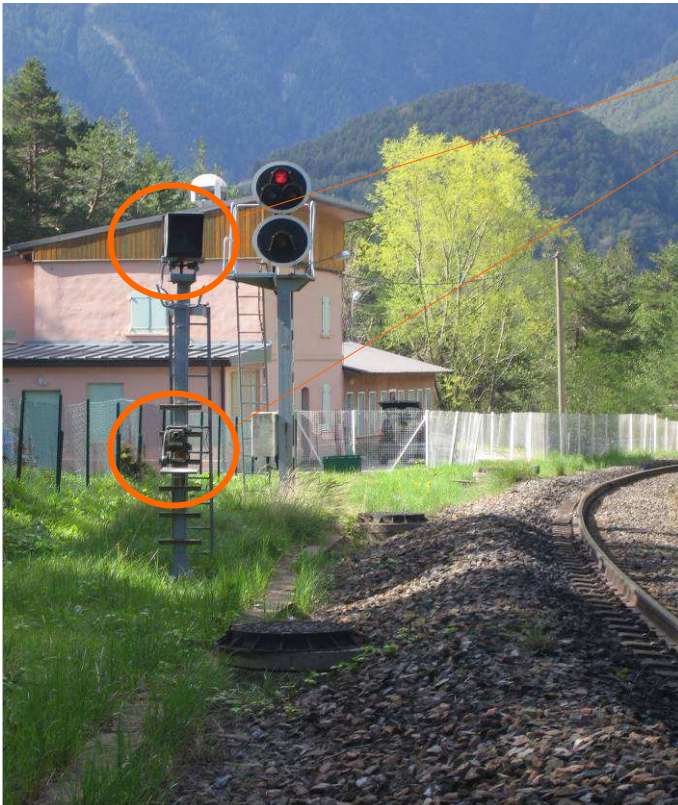




## 2. Résumé des Etapes 1 et 2

### Télécommunication

Les signaux et les Commutateurs à clé « S » pour la manoeuvre en secours des aiguilles des postes télécommandés sont reliés au Dirigeant de la Commande Centralisée Breil sur Roya par une ligne téléphonique dédiée. Ces liaisons peuvent être commutées sur le poste de commande en local lorsque celui ci est en service



Voyant d'appel téléphonique d'aspect « Italien »  
Téléphone d'extérieur de fabrication française

Des postes téléphoniques sont implantés le long de la ligne tous les 900m environ , en gare et :

- à l'entrée et la sortie de certains tunnels
- à l'intérieur de certains tunnels
- à proximité de points singuliers comme Aiguille d'accès aux voies de service
- à proximité des points de reprise de gardiennage des filets Détecteurs

TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils

# Télécommunication

### Les enjeux :

- **Sécurité des circulations / homogénéité de la ligne :**  
Amélioration des communications GSM en tunnels  
(fait par antenne et câble rayonnant « guide d'onde »  
sur les sections italiennes de la ligne, cf. illustration  
ci-contre)
- **homogénéité de la ligne :**  
agir de manière coordonnée avec les italiens dans les  
opérations de maintenance et de renouvellement  
(compatibilité du matériel, caractéristiques des câbles  
etc.)



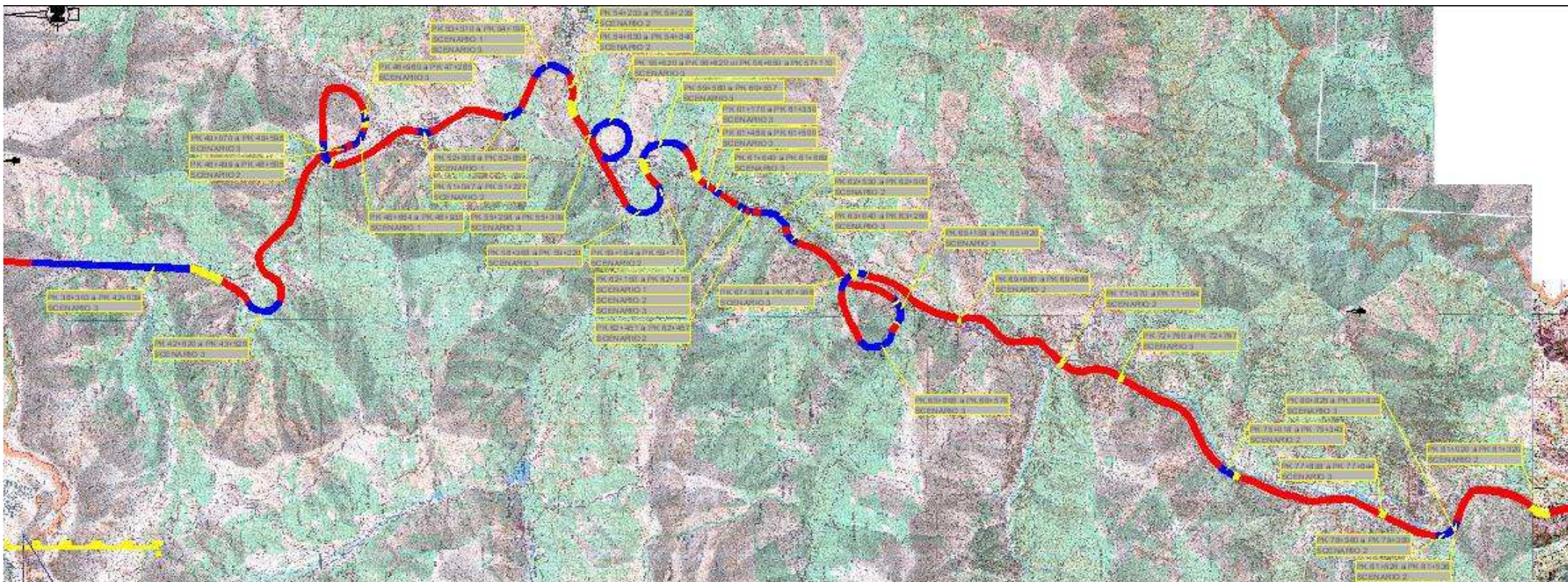
TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils



# ETAPE 3 : PROPOSITION DES 3 SCENARIOS





## A- LA DEFINITION DES 3 SCENARIOS



Trois scénarios établis sur des objectifs d'ambitions croissantes :

**Scénario n°1 : maintenir le niveau de sécurité de la ligne**

**Scénario n°2 : assurer la pérennité de la ligne et optimiser le coût global de possession (investissements + maintenance)**

**Scénario n°3 : accompagner le développement de la ligne (investissements nécessaires pour accroître les capacités et/ou la fiabilité de l'infrastructure)**

TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils



# Enveloppe budgétaire des 3 scénarios

(Montants +0% -30%, en euros constants aux CE 01/10 montants TND)

- **Scénario n°1 : SECURITE = 27 millions d'€**

- **Scénario n°2 : SECURITE + PERENNITE = 76 millions d'€**

Le scénario n°2 intègre les travaux prévus dans le scénario n°1, des synergies entre ces travaux peuvent permettre de dégager certaines économies par la mutualisation des opérations dans le cadre du scénario 2.

- **Scénario n°3 : SECURITE + PERENNITE + DEVELOPPEMENT = 116 millions d'€**

Le scénario n°3 intègre les travaux prévus dans le scénario n°2, des synergies entre ces travaux peuvent permettre de dégager certaines économies par la mutualisation des opérations dans le cadre du scénario 3

TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ

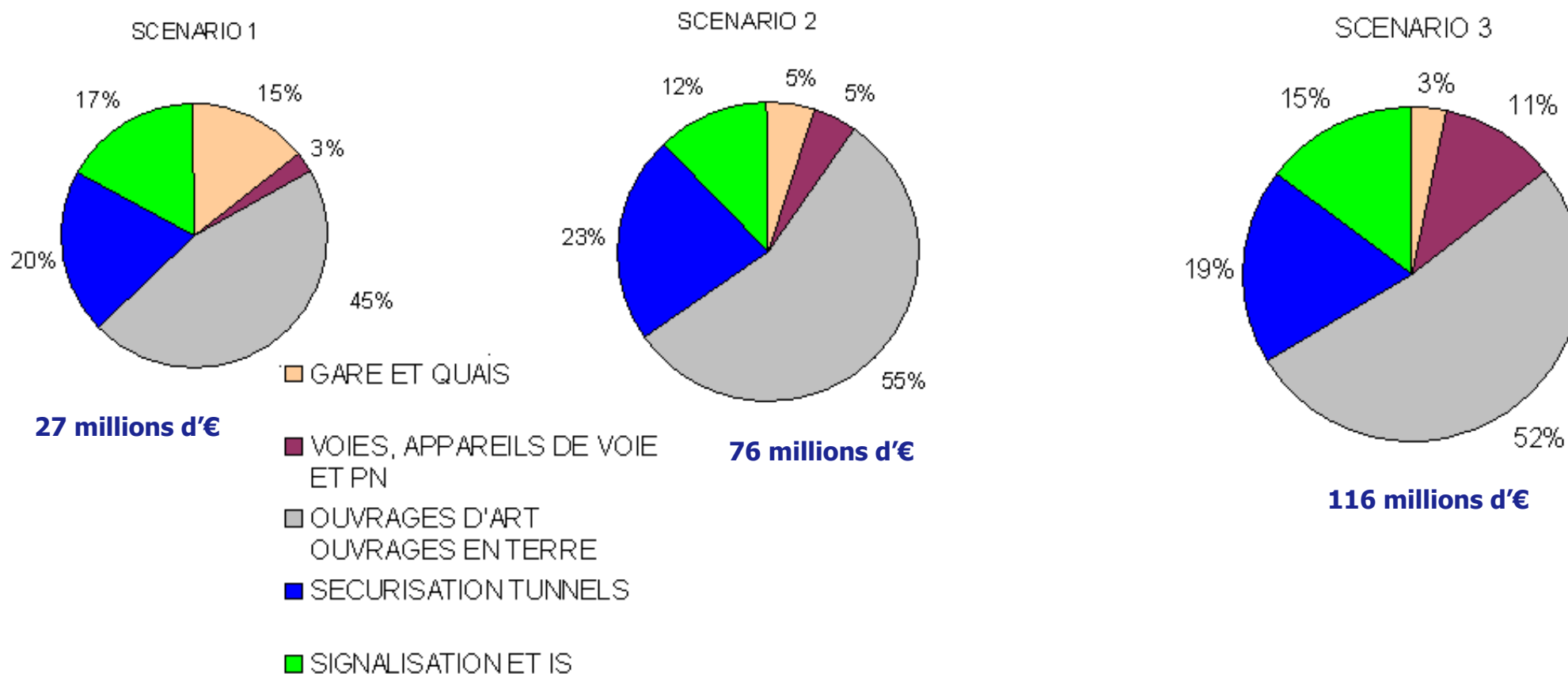


COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils





## Répartition des dépenses par scénarios





## B- CONTENUS DES 3 SCENARIOS PAR DOMAINE TECHNIQUE

- Ouvrages d'Art
- Ouvrages en Terre
- Signalisation, télécommunication et autres installations de sécurité
- Gares et quais
- Voie, appareils de voie et passages à niveaux

TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils

# OUVRAGES D'ART

## CONTENUS DES SCENARIOS



- Scénario n°1 :** Traitement des 2 ponts rails de la Lavina (partagé avec ligne L945 Nice Breil) et la Maglia. Confortement du perré situé au pk 82+107 et protection hydraulique des fondations du mur du pk 81+102;  
Tunnels : reprises de maçonnerie ou confinement par coque mince en béton projeté des zones les plus critiques ;  
Sécurisation des tunnels du col de Tende et des gorges de Paganin
- Scénario n°2 :** Entretien spécialisé sur les ouvrages en maçonnerie présentant des pathologies pouvant compromettre leur pérennité;  
Tunnels : confortement structurel par coques BP associé à la sécurisation des tunnels les plus longs (l>800m soit 7 unités);  
Opérations pour captage et étanchéité,
- Scénario n°3 :** Sécurisation des autres tunnels L>800m (2 unités);  
Traitement des voûtes en briques altérées.

TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils



# OUVRAGES D'ART

## ESTIMATION DES SCENARIOS



OUVRAGES D'ART	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3
Ouvrages d'art Pont Rails	5,1m €	6,6m €	6,6m €
Ouvrages d'art Murs de soutènement et perrés	0,3m €	0,6m €	0,6m €
Ouvrages d'art Tunnels	3,7m €	28,9m €	43,7m €
<i>SOUS TOTAL OA</i>	9,2m €	36,2m €	51,0m €

SECURISATION DES TUNNELS	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3
Sécurisation Tunnels	5,5m €	17,3m €	22,3m €

# OUVRAGES EN TERRE

## CONTENUS DES SCENARIOS



- Scénario n°1 :** Etudes complémentaires pour les 12 zones concernées;  
Traitement des OT sensibles classés en priorité 1 et ceux classés en priorité 2 mais inscrits en U1 au programme de régénération SNCF (travaux de détection essentiellement);
- Scénario n°2 :** Traitement des autres OT sensibles classés en priorité 2 (travaux de détection ou protection selon les OT);
- Scénario n°3 :** Traitement des OT sensibles classés en priorité 3.

TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils

# OUVRAGES EN TERRE

## ESTIMATION DES SCENARIOS



OUVRAGES EN TERRE	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3
Ouvrages en terre études et investigations	0,2m €	0,2m €	0,2m €
Ouvrages Terre détection	2,8m €	4,2m €	4,2m €
Ouvrages en terres protections actives et passives	0,0m €	1,1m €	4,9m €
<i>SOUS TOTAL OT</i>	<i>3,0m €</i>	<i>5,4m €</i>	<i>9,2m €</i>

TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils



# INSTALLATIONS DE SIGNALISATION TELECOMMUNICATION ET AUTRES IS



## CONTENU DES SCENARIOS

- Scénario n°1 :** Installation d'un dispositif de type DAAT sur 20 signaux  
Amélioration des communications GSM pour les longs tunnels ( $l > 800m$ )  
(Montants déduits des dépenses sécurisations de Tunnels)  
Mise aux normes ou régénération de 5 filets détecteurs
- Scénario n°2 :** Etudes du remplacement du système de télécommande télé contrôle  
Amélioration des communications GSM pour les tunnels ( $400m > l > 800m$ )  
Remplacement de certains câbles locaux de signalisation
- Scénario n°3 :** Remplacement des installations de télécommande et de  
télé contrôle de type REDECA 3  
Amélioration des communications GSM  
pour les tunnels ( $100m > l > 400m$ )

TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils



# INSTALLATIONS DE SIGNALISATION, TELECOMMUNICATION ET AUTRES IS

## ESTIMATION DES SCENARIOS

INSTALLATIONS DE SIGNALISATION ELECTTRIQUES ET DE TELECOMMUNICATIONS	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3
Mise aux normes et régénération des filets détecteurs VT1 DF3 DF 5 et DF6	0,385m €	0,385m €	0,385m €
Amélioration des télécommunication GSM en tunnel	3,6m €	5,6m €	8,9m €
Mise en place de DAAT (chiffrage sous réserve)	0,5m €	0,5m €	0,5m €
Amélioration du repérage des téléphones et des niches en tunnels	0,2m €	0,2m €	0,2m €
remplacement des câbles locaux type SCG		0,3m €	0,3m €
Remplacement des installation de télécommande et télécontrôle		2,3m €	6,9m €
<b>TOTAL GENERAL SIGNALISATION ET IS</b>	<b>4,6m €</b>	<b>9,2m €</b>	<b>17,1m €</b>

## GARES ET QUAIS



**Scénario n°1 :** Actions nécessaires pour sensibiliser et informer les voyageurs  
Adaptation des installations à l'accueil des personnes à  
mobilité réduite (adaptation des pente de qui et des passages  
planchéiés, bande d'éveil, renforcement de l'éclairage etc.)  
obligation légale : objectif 2015

GARES ET QUAIS	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3
GARES			
QUAIS (éclairage, revêtement bande d'éveil, accès PMR etc.)	3,8m €	3,8m €	3,8m €
TOTAL GENERAL GARE ET QUAIS	3,8m €	3,8m €	3,8m €

TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils



## VOIE, APPAREIL DE VOIE ET PASSAGES A NIVEAUX



### CONTENUS DES SCENARIOS

**Scénario n°1** : remplacement des rails ayant atteint la valeur d'alerte d'usure d'ici à 2015 selon le modèle prévisionnel élaboré par Tractebel Engineering

(soit 1800 m environ) ;

**Scénario n°2** : remplacement des rails dont l'usure atteindra la valeur d'alerte d'ici à 2020 (soit 2500 m environ) et des traverses bois dans les zones à l'extérieur des tunnels (soit 4,7 kms);

**Scénario n°3** : remplacement des rails dans toutes les courbes dont l'usure atteint une valeur d'alerte d'ici a 2030 (soit 10 kms) et des traverses bois dans les zones en LRS de travelage à 1545 unités/km (soit 11,6 kms).

TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils

# VOIE, APPAREIL DE VOIE ET PASSAGES A NIVEAUX



## ESTIMATION DES SCENARIOS

VOIES, APPAREILS DE VOIE ET PN	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3
Voie en LRS			
remplacement rails dans forte courbes (usures latérales)	0,7m €	1,8m €	6,2m €
remplacement de traverses bois Zone travelage 1545 u/km			4,7m €
remplacement de traverses bois en extérieur (zones en LRS)		1,1m €	1,1m €
Voie en barres normales			
remplacement de traverses bois en extérieur (zones en BN)		0,7m €	0,7m €
Appareils de voie	Néant	Néant	Néant
Passages à Niveau	Néant	Néant	Néant
<b>TOTAL GENERAL VOIES, APPAREILS DE VOIE ET PN</b>	<b>0,7m €</b>	<b>3,7m €</b>	<b>12,8m €</b>

# ESTIMATION DES SCENARIOS

## SYNTHESE



Recapitulatif des estimations par domaine technique et par scénario		SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3
1	TOTAL GENERAL GARE ET QUAIS	3,8m €	3,8m €	3,8m €
2	TOTAL GENERAL VOIES, APPAREILS DE VOIE ET PN	0,7m €	3,7m €	12,8m €
3	TOTAL GENERAL OUVRAGES D'ART OUVRAGES EN TERRE	12,2m €	41,6m €	60,2m €
4	TOTAL GENERAL SECURISATION TUNNELS	5,5m €	17,3m €	22,3m €
5	TOTAL GENERAL SIGNALISATION ET IS	4,6m €	9,2m €	17,1m €

TOTAL PAR SCENARIO



Provision 30 %

(en euros constants aux CE 01/10 montants TND\*)

Échéances recommandées de réalisation des investissements



\* TND = Toutes Natures de Dépenses (yc MOA, MOE, SNCF E, etc.)

TRACTEBEL Engineering  
GDF SUEZ



COYNE ET BELLIER  
Bureau d'Ingénieurs Conseils