

Vighjaneddu, u 12 di marzu di u 2019

## CARTULARE DI STAMPA

# **Inaugurazioni di a diviazioni di Prupia è di u tunellu di Vighjaneddu**

## *Inauguration de la déviation de Prupia et du tunnel de Vighjaneddu*

Dans l'exercice de sa compétence d'aménagement du territoire, la Collectivité de Corse veille à répondre aux besoins des Corses par une répartition équilibrée des principales infrastructures et équipements dont elle exerce la maîtrise d'ouvrage.

La voie nouvelle entre le lieu-dit « Baracci » et le lieu-dit « Santa Giulia » traversant les communes de Prupia, Ulmetu et Vighjaneddu est un aménagement de type déviation d'agglomération à 2x1 voies avec 2 créneaux de dépassements (un créneau dans chaque sens) et comprenant un tunnel de 457 m de long.

La vitesse sur la section d'une longueur de 2,1 km est limitée à 70 km/h. Le créneau réalisé côté Nord présente une longueur de 1,2 km. Celui côté Sud est de 400 mètres. Il sera donc possible de doubler les véhicules dans chacun des deux sens.

La réalisation de cette déviation, qui s'inscrit dans le schéma directeur des routes territoriales de Corse, a eu pour objectifs :

- d'assurer la continuité entre Aiacciu et le Pumonti par une liaison plus rapide et confortable,
- d'offrir une route plus sûre, en renforçant la sécurité des usagers et des habitants de la commune de Prupia en supprimant un itinéraire dangereux et mal adapté pour les poids lourds,
- de diminuer les nuisances occasionnées aux riverains,
- de redonner aux voies jusqu'ici utilisées leur vocation de voie urbaine et de desserte.

Conformément à la déclaration d'utilité publique, des travaux de murs anti-bruit avec parement végétalisé ont été réalisés permettant de réduire la gêne des riverains.

Les eaux pluviales seront canalisées vers des bassins de rétention pour enfin se déverser vers des exutoires.

## 1. L'OPERATION

Sur la Route Territoriale 40 qui relie Aiacciu à Bunifaziu, plusieurs points singuliers subsistaient dont la traversée de la ville de Pruprà.

L'itinéraire permettant de traverser la commune présentait une forte pente et était saturé en période estivale compte tenu du fort trafic, alimenté notamment par les arrivées des ferries.

Les travaux de construction du tunnel de Vighjaneddu s'inscrivent dans le cadre de l'aménagement de la déviation de Pruprà compris au nord entre le carrefour entre la RT40 et la RD 257 (rond-point de Baracci), et au Sud à environ 300 m du carrefour entre la RT40 et la RD19.

L'opération de travaux relative à la déviation de Pruprà comprenait deux marchés, le premier traitant des rétablissements routiers de part et d'autre du tunnel (terrassements assainissements et ouvrages d'art), et le second de la construction du tunnel de Vighjaneddu.

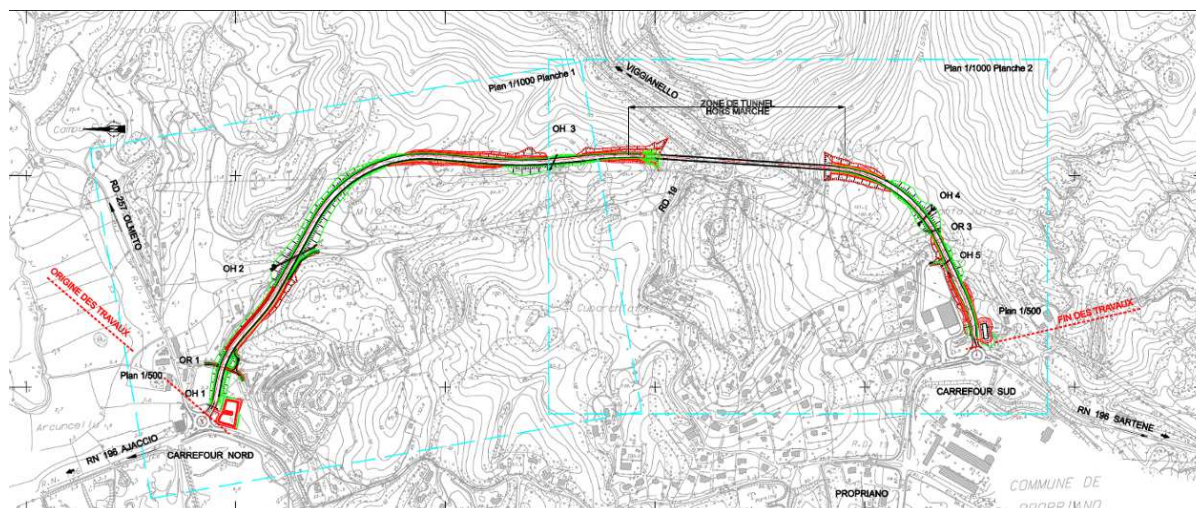


Figure 1 : Vue en plan de la déviation

## 2. L'OUVRAGE

La maîtrise d'œuvre conception a été réalisée par EGIS Tunnels.

Le linéaire total de l'ouvrage est de **477 m** comprenant une section creusée sur 419 m, et des ouvrages voutés (casquettes amont et aval) sur une longueur cumulée de 58 m (38m côté Nord, dont 10m de sifflet et 20 m côté sud dont 10 m de sifflet).

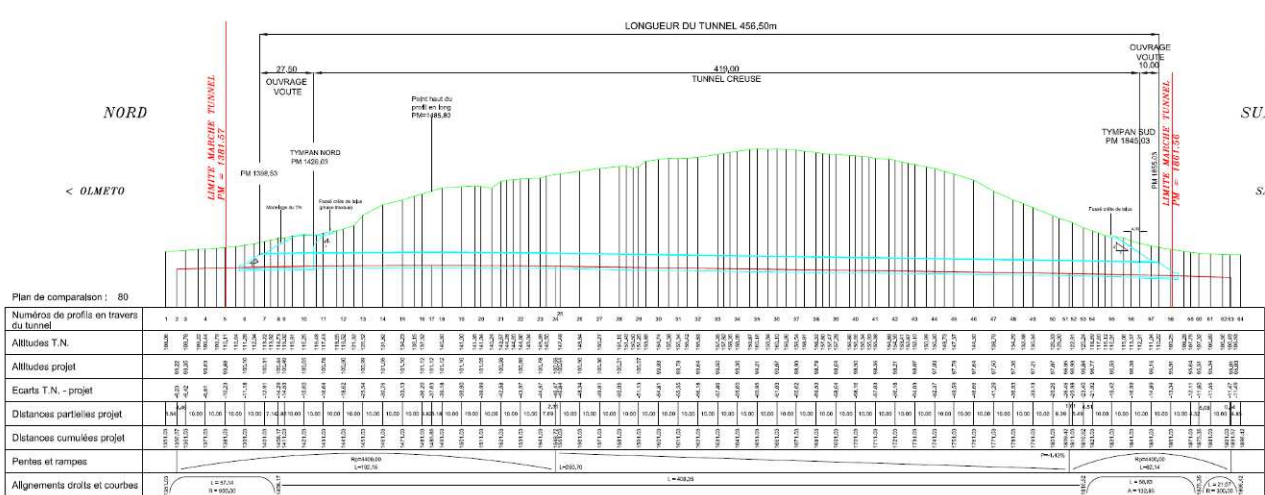


Figure 2 : Profil en long du tunnel

➤ **Tracé en plan**

Dans le sens du Nord vers le Sud, le tracé en plan du tunnel présente les caractéristiques suivantes :

- une courbe de rayon de 900 m sur une longueur de 19,9 m (la longueur totale de cette courbe est de 140 m) ;
- un alignement droit sur 408,4 m ;
- une clothoïde (courbe caractérisée par un rayon de courbure variant régulièrement) de paramètre A = 132,85 m sur une longueur de 48,5 m (la longueur totale de cette clothoïde est de 58,83 m).

➤ **Profil en long**

Le point haut du tunnel se situe à 97,5 m de l'extrémité du sifflet à la tête Nord. Du Nord vers le Sud, la chaussée comporte :

- une parabole de rayon de 44 000 m (avec le point haut en tunnel) sur une longueur de 160,4 m. (la longueur totale de cette parabole est de 397,5 m) ;
- une pente de 1,43 % sur une longueur de 260,7 m ;
- une parabole de rayon de 44 000 m sur une longueur de 55,6 m (la longueur totale de cette parabole est de 267,1 m).

La couverture maximale est d'environ 60 m dans la zone centrale du tunnel.

➤ **Profil en travers**

Le rayon d'intrados du tunnel est de 5,0 m permettant le passage de 2 voies de circulation. La largeur entre pénétrations se décompose de gauche à droite comme suit :

- un trottoir Est de 1,0 m ;
- une chaussée de 7,6 m à deux voies (chacune de 3,5 m + bande dérasée de 0,30 m) ;
- et un trottoir Ouest de 1,0 m.

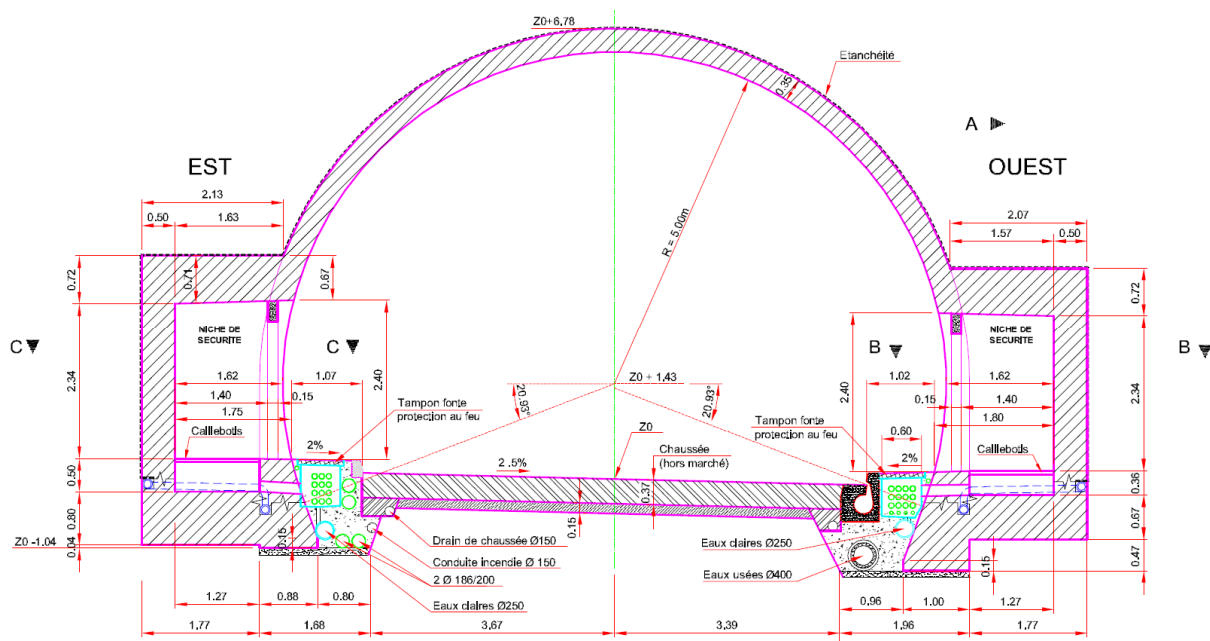


Figure 3 : Profil en travers tunnel

### 3. GENERALITES SUR LE MARCHE DE TRAVAUX ET ORGANISATION DE LA MAITRISE D'OEUVRE

Le marché de travaux a été décomposé en trois parties techniques réparties comme suit :

- Partie 1 génie civil :
  - terrassement et soutènement à l'air libre (paroi clouée et grillage plaqué) des talus latéraux et du tympan de la tête Sud puis de la tête Nord ;
  - excavation, soutènement provisoire, étanchéité, béton de revêtement du tunnel ;
  - réalisation des structures en béton armé des casquettes et faux tunnels et de leurs écailles architecturales ;
  - réalisation des structures en béton armé du local technique ;
  - mise en place de remblais à l'air libre et réalisation des aménagements paysagers au droit des têtes ;
  - Réalisation des voiries et réseaux divers de l'ensemble de l'ouvrage et à proximité des têtes du tunnel.
- Partie peinture :

Les travaux de peinture consistaient en la mise en peinture des piédroits du tunnel, des niches de sécurité et des locaux techniques. Pour le tunnel, la peinture permet d'améliorer l'efficacité de l'éclairage en offrant une plus grande clarté à l'intérieur de celui-ci (hauteur peinte de 4,30 m à partir du niveau des trottoirs).

- Partie équipements de sécurité et d'exploitation :
  - équipements de courants forts, composés de l'énergie, de l'éclairage et de la signalisation ;
  - équipements de courants faibles, composés de la Gestion Technique Centralisée et de l'ensemble de la supervision, du Réseau d'Appel d'Urgence,

des réseaux de communication, de la radio et des équipements de surveillance de l'ouvrage (détection incendie, contrôle de pollution, défense incendie...);

- métallerie, composée des équipements de serrurerie dans les locaux techniques, le tunnel et ses abords.

### ➤ **La coordination entre les marchés TOARC et tunnel**

Les travaux du tunnel ont débuté après les travaux de terrassement du TOARC (Terrassements, Ouvrages d'Art, Rétablissement de communication) qui totalisait environ 2000m (600m côté Sud et 1400m côté Nord).

Le TOARC a réalisé les plateformes et accès nécessaires au tunnel afin, d'une part, de pouvoir accéder aux têtes et, d'autre part, de pouvoir implanter les installations de chantier rapprochées.

Une fois les travaux de génie civil du tunnel terminé, le TOARC a pu reprendre son activité pour réaliser les travaux de chaussée et de voirie de l'ensemble de la déviation.

### ➤ **L'organisation du suivi des travaux**

Le choix d'une maîtrise d'œuvre travaux en interne a nécessité de s'entourer de différents intervenants et collaborateurs pour garantir le bon déroulement des travaux et un suivi rigoureux.

#### La maîtrise d'œuvre travaux

La maîtrise d'œuvre générale a été assurée par la Direction des Routes de la Collectivité de Corse (CdC), qui s'appuyait sur le service des ouvrages d'art.

Les deux ingénieurs, chargés de projet du service ouvrages d'art, ont assuré une présence forte sur le chantier. Selon la nature et le volume des travaux, ils assuraient un roulement pour couvrir les travaux. Ils assuraient la levée des points d'arrêt en association avec les intervenants du contrôle extérieur.

#### La conformité au projet (mission VISA)

L'examen de la conformité au projet et le visa des études d'exécution réalisées par les entrepreneurs (VISA) a été assuré par le bureau d'études techniques EGIS Tunnel (maître d'œuvre conception).

Cette prestation portait sur l'examen de la conformité au projet des études d'exécution : plans d'exécution, notes de calculs, plans de coffrage et ferrailage du génie civil et des équipements d'exploitation du tunnel de Vighjaneddu.

#### L'Assistance au Maître d'œuvre (AMO)

Pour la partie « génie civil », l'équipe a été épaulée par la société SYSTRA durant les phases de terrassement, creusement et soutènement, principalement pour fixer les grandes orientations et les recommandations.

Elle a compris notamment les domaines suivants :

- à l'amont et durant les travaux, l'analyse des documents méthodologiques, techniques ou relatifs à la qualité élaborés par l'entreprise : suivi des procédures émises par l'entreprise de travaux dans le cadre de son plan assurance qualité, contre-calculs, vérification complète des ouvrages provisoires...
- durant les travaux, l'accompagnement des phases relatives à la réalisation des têtes, au creusement du tunnel et aux travaux de génie civil (géotechnique, soutènement, revêtement, étanchéité, casquettes...)...

Pour la partie « équipement », cette assistance a été assurée par la société EGIS Tunnel. Elle inclut les prestations suivantes :

- participation aux recettes en usines des équipements,
- participation aux essais de performances des différents systèmes,
- participation aux essais fonctionnels des différents systèmes,
- participation aux essais d'intégration globaux avant marche à blanc,
- participation à des visites de chantier.

#### Le contrôle extérieur

Pour l'exécution du présent marché, le Maître d'Ouvrage a mandaté différents bureaux pour assurer le contrôle extérieur :

- ✓ Le Laboratoire de la Collectivité de Corse pour :
  - le contrôle des bétons (béton projeté, revêtement) et des coulis (scellement ancres),
  - la réception du support et les essais de contrôle des membranes d'étanchéité,
  - le contrôle des remblais contigus et des couches de forme,
  - l'émission d'avis sur les agréments et certaines procédures.
- ✓ La société SELARL AGEX pour :
  - la polygonale de précision,
  - les contrôles topographiques,
  - les levées des surfaces et des cubatures au scan 3D.

#### Le CSPS

Une mission de coordination de sécurité et de santé (CSPS) a été établie pour la durée du chantier. Cette mission a été confiée à QUALICONSULT.

#### Le contrôleur technique

Les missions de contrôle technique ont été assurées par la société BUREAU VERITAS.

Elles n'ont concerné que les travaux d'équipement pour les installations électriques du local technique et se limitaient au cadre réglementaire.

#### **4. DEROULEMENT DU MARCHE DE TRAVAUX**

##### **➤ Dates clés**

- ✓ 18 janvier 2013 : notification au groupement d'entreprises IMPRESA PIZZAROTTI et C.S.P.A. (mandataire) / ENTREPRISE NATALI/ ROCH LEANDRI BTP / SCAE / SOLETANCHE BACHY France / SOLETANCHE BACHY TUNNEL.
- ✓ 2 décembre 2013 : démarrage de la période de préparation.
- ✓ 4 février 2014 : démarrage du creusement à partir de la tête Sud.
- ✓ 28 mai 2014 : Accident après 200ml de creusement et 66 volées de tirs à l'explosif. Un éboulement en piédroit Est s'est produit alors que l'équipe de mineurs finalisait la pose du cintre n°55. Cet accident provoqua le décès d'un mineur alors qu'un autre ouvrier fut gravement blessé.
- ✓ 29 mai 2014 – 31 juillet 2014 : mis sous scellés judiciaires de l'entrée sud du tunnel et interdiction d'exercice de toute activité souterraine.
- ✓ 1<sup>er</sup> août 2014 : arrêt total du chantier.
- ✓ 1<sup>er</sup> décembre 2015 : reprise des travaux (18 mois de coupure) après une période de préparation de 3 mois nécessaire au groupement pour remobiliser ses moyens matériels et humains.
- ✓ 16 février 2016 : reprise du creusement après mise en sécurité de la zone éboulée.
- ✓ 11 mai 2016 : démarrage de l'activité tête Nord (excavation).
- ✓ 13 septembre 2016 : démarrage du faux tunnel tête Nord.
- ✓ 21 septembre 2016 : fin du creusement après 157 volées.
- ✓ 10 octobre 2016 : réception du coffrage de voûte sur site.
- ✓ 22 octobre 2016 : démarrage de la mise en œuvre de la membrane d'étanchéité avec portique.
- ✓ 14 décembre 2016 : démarrage de la voûte externe tête Nord avec outil coffrant.
- ✓ 6 janvier 2017 : bétonnage du premier plot de voûte dans le tunnel (186 m<sup>3</sup>).
- ✓ 1<sup>er</sup> mars 2017 : démarrage réseaux en tunnel.
- ✓ 27 mars 2017 : fin du bétonnage des plots de voûtes dans le tunnel.
- ✓ 28 mars 2017 : début de la pose conduite incendie dans tunnel.
- ✓ 1<sup>er</sup> avril 2017 : achèvement du local technique (gros œuvre).
- ✓ 10 mai 2017 : fin du bétonnage du faux tunnel Sud et démarrage du remblaiement tête Nord.
- ✓ 15 mai 2017 : démontage de l'outil coffrant.
- ✓ 23 mai 2017 : démarrage des réseaux extérieurs.
- ✓ 1<sup>er</sup> juin 2017 : démarrage du remblaiement tête Sud.
- ✓ 5 juin 2017 : démarrage des travaux relatifs aux équipements (tunnel et local technique).

- ✓ 3 juillet 2017 : démarrage des travaux de peinture en tunnel et fin des réseaux extérieurs Nord
- ✓ 20 juillet 2017 : fin des réseaux extérieurs Sud et début du repli et du rangement de chantier pour la partie « Génie civil »
- ✓ 26 juillet 2017 : fin des travaux de peinture
- ✓ 7 novembre 2017 : réception sur la base des travaux réalisés avec deux phases de réserves
- ✓ Novembre 2018 à aujourd'hui : travaux d'équipements au niveau des giratoires et raccordements à la Gestion Technique Centralisée correspondant à la seconde phase de réserves et derniers travaux de finition.

### ➤ **Montant du marché**

Le montant total initial du marché était de 15 176 252,26 € HT répartis comme suit :

- Partie technique 1 : Génie civil : 13 184 344,44 € HT
- Partie technique 2 : Peinture : 145 329,80 € HT
- Partie technique 3 : Equipements : 1 846 578,02 € HT

Ce coût total des travaux a subi une augmentation, compte tenu des aléas du chantier. Le nouveau montant du marché de travaux a été porté à 17 260 117,26 € HT (augmentation d'environ 14%).

### ➤ **Prolongation de délais**

Initialement, l'ensemble des travaux relatifs aux marchés Tunnel et TOARC auraient dû être réalisés en parallèle de façon à garantir la coordination. L'interruption de chantier n'a pas permis de conserver en totalité la logique envisagée dans le cadre de l'opération.

Suite à l'accident dans le tunnel du 28 mai 2014 lors des opérations de creusement, le chantier a été arrêté par décision de justice. La décision de justice de pouvoir reprendre les travaux ayant été ordonnée le 8 juillet 2015, le redémarrage du chantier n'a pu reprendre que le 1<sup>er</sup> décembre 2015.

Compte tenu de cette interruption, les délais d'exécution ont été prolongés de 18 mois repoussant la date de fin d'exécution du marché public au 1<sup>er</sup> mai 2017 (comprenant une période de préparation de trois mois à compter du 31 août 2015). Les conséquences financières liées à cette interruption ont fait l'objet d'une Demande de Rémunération Complémentaire (DRC) qui rentre dans le cadre des réclamations actuelles.

Les délais d'exécution ont été ensuite prolongés de 188 jours par décision de prolongation pour la prise en compte de la dégradation du contexte géologique et géotechnique, des modifications et améliorations dans le cadre du projet qui ont conduit à l'adaptation de travaux et de méthodologie en remplacement ou en complément de ceux initialement prévus.



## 5. METHODOLOGIE DE TRAVAUX

### ➤ Creusement

Le tunnel a été réalisé par la méthode dite « *traditionnelle* » à l'explosif, suivant un protocole très précis devant garantir le suivi le plus fidèle de la géométrie.

La durée et le coût prévisionnel du creusement sont fortement impactés par l'aléa géologique rencontré lors des différentes volées. Cet aléa nécessite la mise en œuvre de profils de soutènement adaptés au contexte géotechnique (longueurs de volées et nature et densité des soutènements).

En fonction de la nature et de la qualité du sol, l'entreprise peut choisir parmi plusieurs familles de solutions prédéterminées.

Les principales caractéristiques de la méthodologie de creusement sont :

- un abattage à l'explosif sur des volées de longueur variable selon les conditions géotechniques rencontrées : foration, mise en place des charges et rabouillage. Cette phase est régie par un plan de tir qui garantit le bon découpage (définition des charges unitaires, séquençage...);
- un soutènement provisoire par clouage et béton projeté, ponctuellement associé à des cintres et des tôles de blindage ;
- des mesures de suivi et d'auscultation à l'avancement.

La totalité de l'abattage a été réalisée en pleine section compte tenu de fronts de taille relativement homogènes : 157 volées de longueurs variables (entre 1m et 4m en moyenne) ont été nécessaires pour venir à bout des 419 m de section creusée.

L'attaque principale a été conduite à partir de la tête Sud pour privilégier une attaque montante.



Figure 4 : vue de la tête Sud

Côté Nord, la contre-attaque n'a fait que quelques dizaines de mètres pour permettre le percement en souterrain.



*Figure 5 : vue de la tête Nord*

Les forations des plans de tir à l'explosif ont été réalisées avec un jumbo de foration à 3 bras robotisés : le Robofore R468.



*Figure 6 : Jumbo Robofore R468*

Suite à la reprise des travaux après la coupure, deux profils de soutènement ont essentiellement été mis en œuvre.

Dans le cas de sol homogène et de bonne qualité, il était appliqué un profil de soutènement dit « léger » (Profil 2.2), qui consiste en :

- un abattage à l'explosif sur une longueur de 4 m,
- l'évacuation des déblais (marinage),
- la purge à l'aide d'un BRH,
- la réalisation d'un béton projeté de confinement,
- la réalisation de boulons radiaux de type Swellex,
- la réalisation d'un béton projeté en deuxième phase.

Quand le sol présentait un taux de fracturation plus important et plus d'hétérogénéité, il était appliqué un profil de soutènement renforcé (Profil 2.3), qui consistait en :

- un abattage à l'explosif sur une longueur moyenne de 1.5 à 2.0 m,
- l'évacuation des déblais (marinage),
- la purge à l'aide d'un BRH ou à la fraise,
- la réalisation d'un béton projeté de confinement,
- la réalisation de boulons radiaux de type Swellex et AT powerset,
- la réalisation de couches de béton projeté en plusieurs phases pour atteindre une épaisseur totale de 21 cm.

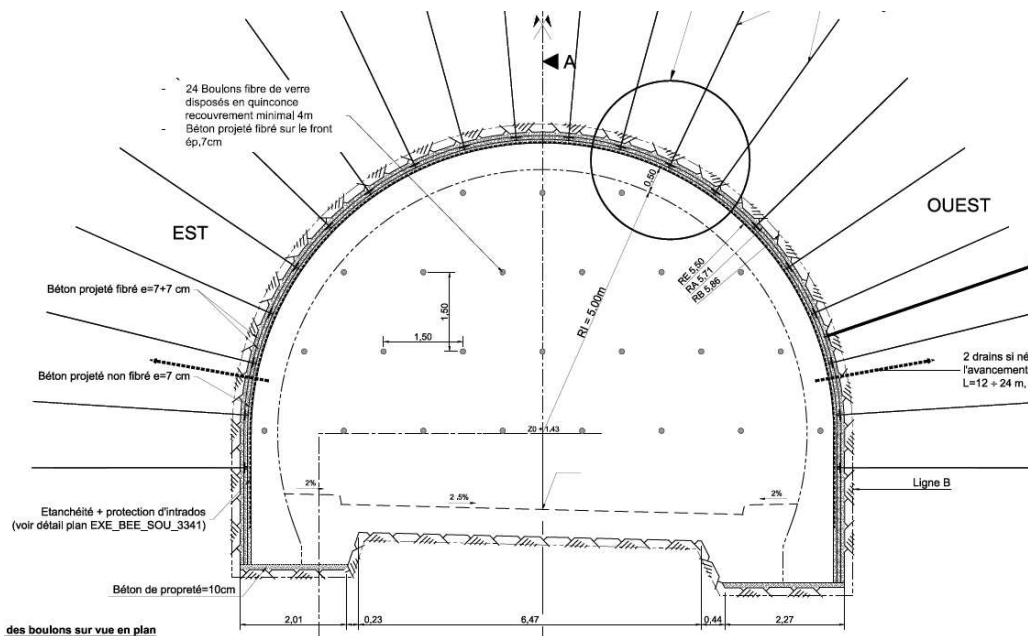


Figure 7 : Aperçu du profil de soutènement PS2.3



Figure 8 : Attaque Nord



Figure 9 : Réalisation des forages



Figure 10 : Chargement des explosifs



Figure 11 : Projection du béton avec robot

Pour augmenter la cadence, 2 équipes de 6 personnes étaient organisées en 2 postes par jour : de 6h à 14h (premier poste) et de 14h à 22h (second poste) du lundi au vendredi.

Les travaux de minage et les activités bruyantes étaient menés durant la journée afin de limiter les nuisances sonores au dehors de la plage horaire 7h/20h.

Un seul tir était envisageable par jour compte tenu de la réglementation et des contraintes liées à l'utilisation d'explosifs en Corse :

- pas de stockage autorisé sur site,
- convoi journalier entre le dépôt du seul fournisseur à Ponte-Leccia et le chantier à Prupia avec escort de gendarmerie,
- destruction des explosifs non utilisés sur site.

➤ **Mise en œuvre étanchéité et bétonnage de la voûte**

Après réalisation du soutènement provisoire, il était nécessaire de mettre en place un dispositif d'étanchéité avant réalisation de la voûte en béton.

Au-delà de la mise en œuvre de cette étanchéité d'extrados par feuille PVC, associée à une protection mécanique, les dispositions suivantes étaient prévues :

- mise en œuvre d'un matériau drainant en arrière de l'étanchéité sur une hauteur de 1.0 m en base de piédroit ;
- mise en œuvre de drains longitudinaux de diamètre 150 mm en arrière et en base de piédroits pour recueillir les eaux ;
- mise en place de drains sous la chaussée ;
- mise en œuvre de chambres de tringlage visitables tous les 60 m environ. Ces chambres permettront de nettoyer les drains en base de piédroits, et de connecter les drains à un collecteur d'eaux claires ;
- mise en œuvre d'un collecteur des eaux claires de diamètre 250 mm en PVC situé sous le trottoir.

La géomembrane PVC d'extrados a été réalisée à l'avancement après percement. La réception contradictoire de l'état de surface du support est un préalable indispensable. Le sous-traitant a travaillé à l'aide d'un portique coulissant sur des rails situés au niveau des banquettes pour garantir la bonne mise en œuvre sur l'ensemble du développé de l'excavation.

Le complexe est constitué de plusieurs couches :

- **Nappe drainante** : Elle est placée systématiquement en lisse drainante sur la longueur du tunnel et en cerce au droit de chaque reprise de bétonnage (au niveau du masque de coffrage).



**Ecran inférieur de protection par géotextile** : il est fixé sur le support avec un recouvrement entre lés de 10 cm environ à l'aide de clous.

L'assemblage entre lés se fait par thermocollage à l'aide d'un appareil de soudure à air chaud.



- **Géomembrane PVC translucide 2 mm** : la membrane est déroulée sur le géotextile avec un recouvrement de 10 cm environ et soudée sur les rondelles PVC préalablement fixées par clouage sur le géotextile. L'assemblage entre lés est effectué par double soudure à la machine



automatique avec un canal central de contrôle.

- **Protection PVC PZ 1.9** : Elle est pointée en continu sur la membrane à l'aide d'un appareil à soudure à air chaud. Elle est disposée en cerces au droit des masques de coffrage, en bandes horizontales au droit des banquettes ainsi qu'au droit des niches, déversements et des zones ferrillées.



Figure 12 : mise en œuvre de l'étanchéité dans le tunnel



Figure 13 : fin de l'étanchéité – tête Sud

### ➤ Le bétonnage de la voûte

Le bétonnage du tunnel est réalisé à l'aide d'un outil coffrant. Cet ouvrage provisoire de catégorie 1 est un coffrage autoportant qui soutient les poussées de l'élément bétonné seulement grâce à sa structure, sans l'aide d'ancrages au pied.

Des jupes permettaient d'assurer l'étanchéité au niveau des banquettes. 16 trappes de visites associées à des pipes de bétonnage et à 48 vibreurs répartis sur le coffrage garantissaient une bonne mise en œuvre du béton.

L'implantation de l'outil coffrant était effectuée par le géomètre du chantier. Les repères de positionnement de l'outil coffrant pour le plot n+1 étaient implantés sur les banquettes conformément au plan de calepinage. La tolérance d'implantation pour le béton de revêtement ligne I était +/- 5 cm en planimétrie et altimétrie.

Dans la section creusée, 34 plots de bétonnages de 12.5m ont été réalisés nécessitant un volume de béton de l'ordre de 150 à 200m<sup>3</sup> par plot (section type 1, épaisseur voûte 35cm et section type 2, épaisseur voûte 50cm) ainsi que pour les plots des faux tunnels (section type2, épaisseur 50cm). Pour éviter toute reprise de bétonnage, un programme de bétonnage avait été réalisé pour garantir l'approvisionnement sur site en continu par camions toupies.

L'outil était déplacé par translation sur des rails positionnés au niveau des banquettes. La phase de translation du coffrage nécessitait des tâches de préparation telles que la dépose des câblages électriques et réseaux, ainsi que la vérification du chemin déroulage.

Dans la section creusée, le béton de voûte n'est pas ferrailé. Le béton est armé uniquement au niveau des faux tunnels.

Dans le cadre de la confection des bétons, une grande partie des granulats et sables issus des déblais de marinage avait pu être réutilisée. Néanmoins, compte tenu de la formulation et des essais de convenance réalisés sur ce béton, il avait été décidé d'utiliser des matériaux provenant d'une carrière extérieure.

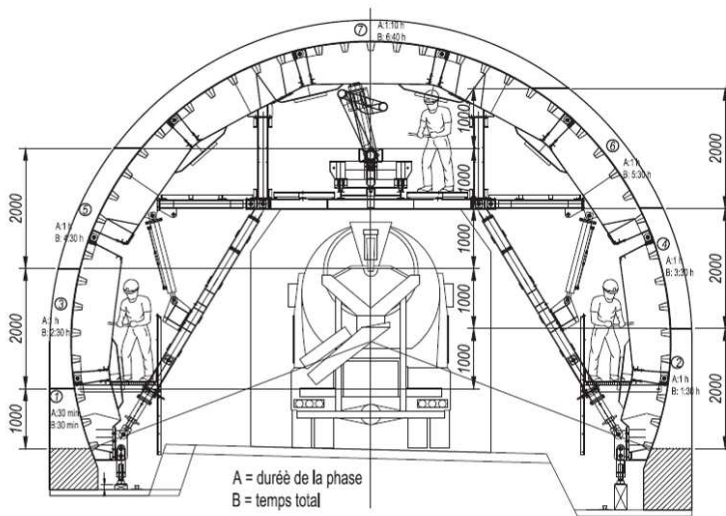


Figure 14 : élévation outil coffrant



Figure 15 : outil coffrant dans la section creusée



Figure 16 : outil coffrant – tête Sud

### ➤ Aménagement et équipements de sécurité

#### ✓ Les aménagements :

Le tunnel de Vighjaneddu est un tunnel monotube, non urbain, à circulation bidirectionnelle. Il répond à toutes les exigences en termes de sécurité et va même au-delà de l'instruction technique ministérielle.

Le local technique situé à proximité de la tête Sud comprend toutes les installations courant fort (transformateurs et cellules) et courants faibles (TGBT, Gestion Technique Centralisée).

Des aires de stationnement balisées présentant une surface disponible de 12 m x 3 m sont présentes à proximité des deux têtes du tunnel pour le stationnement des véhicules de secours.

Côté Sud, l'aire de stationnement se situe à une cinquantaine de mètres de l'entrée du tunnel. Côté Nord, l'aire de stationnement se situe à 120 m de l'entrée du tunnel.

De plus, la largeur de chaussée et l'accotement permettent le stationnement de véhicules de secours immédiatement au niveau de chacune des têtes.



Les ronds-points en amont et en aval de l'ouvrage matérialisant les entrées et sorties de la déviation permettent d'assurer à la fois les fonctions de retournement et de point de fermeture des accès aux tunnels.



entrées d'aire



Figure 17 : Aménagements aux abords du tunnel

En termes d'aménagement, on distingue en plus des stationnements des véhicules de secours aux têtes :

- 6 niches de sécurité (2 à chaque tête accessibles PMR et 2 dans l'ouvrage) ;
- 3 niches incendie dans l'ouvrage et 1 hydrant à chaque tête ;
- un réservoir incendie (réservoir AEP pour la commune de Vighjaneddu dont 160 m<sup>3</sup> sont dédiés au tunnel) situé au-dessus de l'ouvrage sur la Rd19 et relié à une conduite dans l'ouvrage ;



- un réseau d'assainissement séparatif constitué d'un caniveau à fente continue avec regards siphoniques. Le transport de marchandises dangereuses (TMD) est autorisé dans le tunnel ;
- 2 bassins de rétention de 2 800 m<sup>3</sup> (nord, à ciel ouvert) et 1050 m<sup>3</sup> (sud, enfoui) à chaque extrémité de la déviation avec un système de vannes manuelles.

✓ Les équipements :

Les nombreux réseaux réalisés dans le cadre des travaux ont permis de mettre en service l'ensemble des équipements situés dans le tunnel, au niveau des têtes et à proximité des giratoires Nord et Sud :

- Onduleurs dans local technique permettant une alimentation de secours sans coupure (deux sources d'alimentation distinctes) assurant 60 min. d'autonomie pour les équipements de sécurité ;
- Chemins de câbles en multi-alvéolaire sous trottoir avec matelas pare-feu disposés au droit des chambres de tirages ;
- Eclairage de base (LED), de renforcement et de sécurité ;
- Plots de jalonnement lumineux et éclairage des niches de sécurité ;
- 2 analyseurs de CO et de NO, 2 opacimètres avec fermeture de l'ouvrage asservie ;



- 6 PAU (1 dans chaque niche) reliés au SIS ;
- 2 extincteurs dans chaque niche avec alarme de décroché ;
- Prises pompiers dans les niches de sécurité ;
- Détection incendie par câble thermométrique relié à la GTC avec fermeture automatisée de l'ouvrage ;
- Détection incendie dans le local technique ;
- Demi barrières automatiques, feux R 24 et PMF à chaque tête de l'ouvrage
- Demi-barrière automatique, feu R24 et PMF à chaque extrémité de la déviation (giratoires) ;
- Câble rayonnant dans l'ouvrage ;
- Peinture des piédroits sur 4.3 mètres de hauteur ;

- Ligne de vie au niveau du piédroit Est et anneaux de désincarcération en quinconce tous les 50m ;
- 1 caméra à chaque tête de l'ouvrage (une côté Sud au niveau du local technique et l'autre côté Nord positionnée avant la barrière de fermeture)
- Fonctionnement de la GTC en mode automatique et également accessible par l'exploitant soit à distance (via internet), soit en local dans le local technique.

La commission nationale d'évaluation de la sécurité des ouvrages routiers a émis un avis favorable en vue de l'autorisation de mise en service du tunnel de Vighjaneddu. Un même avis favorable a été rendu par la sous-commission départementale pour la sécurité des infrastructures et système de transport.

## 6. LES PRINCIPAUX INTERVENANTS

### ➤ **Maîtrise d'ouvrage et Maîtrise d'œuvre**

- La maîtrise d'ouvrage : la Collectivité de Corse, représentée par le Président du Conseil exécutif de Corse
- Le Maître d'œuvre – réalisation : Service ouvrages d'art de la Direction des routes de la Collectivité de Corse / EGIS Tunnels (DET Equipements)
- Le Maître d'œuvre – conception et visa : EGIS Tunnel
- L'Architecte : Lavigne et Chéron
- La Coordination Sécurité Prévention de la Santé : Qualiconsult Sécurité
- Les partenaires de la maîtrise d'œuvre :
  - Contrôle extérieur topographique : le cabinet AGEX
  - Assistance technique à Maitrise d'ouvrage : SYSTRA
  - Contrôle extérieur (béton, coulis, ancrages) : Laboratoire du Conseil Général de la Corse du Sud
  - Contrôle technique pour le local technique: BUREAU VERITAS

### ➤ **Entreprises**

- Le groupement :
  - IMPRESA PIZZAROTTI et C. S.P.A (**Mandataire**)
  - SOLETANCHE-BACHY TUNNELS
  - SOLETANCHE BACHY France
  - SAS ROCH LEANDRI BTP
  - SAS ENTREPRISE NATALI
  - SAS SOCIETE CORSE D'APPLICATION DES ENERGIES
- Les sous-traitants et principaux fournisseurs :
  - TRACTEBEL ENGINEERING : bureau d'études
  - GMS : Confortements parois clouées à l'air libre
  - ALPHA ROC : minage à l'air libre
  - PREZIOSO : peintures tunnel et local technique
  - GCC : Etanchéité

- CONFERROS : Bétonnage voûte, génie civil pour réseaux extérieurs, faux tunnels
- CORSEPREFA : béton centrale, remblaiement têtes
- AGTE : pose de chemin de câbles
- ALPES AZUR METALLERIE : portes et caillebotis inox...

## 7. QUELQUES CHIFFRES SIGNIFICATIFS

- Terrassements à l'air libre : 28 000m<sup>3</sup> (déblais) et 23 000m<sup>3</sup> (remblais),
- Excavation tunnel : 19 000m<sup>3</sup> pour 419m creusé et 157 volées d'abattage,
- Etanchéité d'extrados : 11 000m<sup>2</sup>,
- Ancrages : 23 000 ml,
- Acier : 542 000kg
- Cintres : 111 tonnes
- Béton ouvrages voutés extérieurs (faux-tunnels) : 1 100m<sup>3</sup>
- Béton ouvrages voutés intérieurs : 6 000m<sup>3</sup>
- Bétons autres : 5 500m<sup>3</sup>
- Peintures tunnel : 5 000m<sup>2</sup>.



*Figure 18 : Tête Nord – Dossier études de conception*



*Figure 19 : Tête Nord – photo prise en cours d'aménagement*