

# Groupement/ Raggruppamento Tractebel Engineering - TUC RAIL

**SECTION TRANSFRONTALIERE  
DE LA NOUVELLE LIAISON FERROVIAIRE LYON TURIN**

**SEZIONE TRANSFRONTALIERA  
DELLA NUOVA LINEA FERROVIARIA TORINO LIONE**

**Projet :**  
CERTIFICACION PAR UN TIERS EXTERIEUR  
DES COUTS DU PROJET ET DU PROMOTEUR PUBLIC  
POUR L'ENGAGEMENT DES TRAVAUX DEFINITIFS

**DEI COSTI DEL PROGETTO E DEL PROMOTORE PUBBLICO  
PER L'AVVIO DEI LAVORI DEFINITIVI**

**Objet :**  
Rapport de synthèse

**Rapporto di sintesi**

---

0	9/10/2015	Première diffusion/ Prima diffusione	TE-TR-0015	TE-TR	M. Di Feo, F. André, J. Scheerens	P. Van de Leemput
<b>Indice</b>	<b>Date/ Data</b>	<b>Modifications / Modifiche</b>	<b>Ref</b>	<b>Etabli par/ Concepito da</b>	<b>Vérifié par/ Controllato da</b>	<b>Validé par/ Validato da</b>

## SOMMAIRE

1. RAPPEL DU CONTEXTE ET DES OBJECTIFS DE LA MISSION	5
1.1 Contexte	5
1.2 Objet et contenu de la Mission de certification des coûts	6
2. RESULTATS DES ANALYSES	7
2.1 Intégration des surcoûts du Promoteur Public indiqués par le prestataire dans le document «Synthèse des rapports de la première phase» n° TE-TR_0012_A du 3 juin 2015	7
2.2 Evaluation et certification des éventuels surcoûts concernant ses propres recommandations d'approfondissement sur les coûts du Projet Définitif Italie et du Projet de Référence France, indiqués dans le document «Rapport final de la première phase – Synthèse des recommandations d'études complémentaires» n° TE-TR_0014_0 du 21 juillet 2015	8
2.2.1 Tâches communes à toutes les entreprises, telles que le matériel et l'organisation des transports en tunnels et descenderies vers les lieux d'intervention de la main d'œuvre, des outillages et des équipements à installer	8
2.2.2 Temps « improductifs » dus à la nature du projet convertis ou non par une majoration significative des coûts horaires ou des temps alloués à chaque tâche élémentaire sur certains équipements non ferroviaires	9
2.2.3 Coûts du maintien en état des équipements entre la date d'installation et leur mise en service	10
2.2.4 Chronogramme des travaux de la voie à revoir, en particulier sur le point des mises en cadence du bétonnage (V1 et V2) et de la pose à blanc (V2) côté France et Italie, qui ne sont pas pris en compte, ainsi que le chronogramme des travaux dans la gare de Modane car ce dernier prévoit un nouveau délai pour la mise en cadence de la pose à blanc et le bétonnage de la voie V1 alors que ces travaux sont la suite des travaux précédents	12
2.2.5 Montant prévu pour le compensateur	13
2.2.6 Revision des prix unitaires détaillés pour la Ligne Historique, partie italienne, ainsi que les quantités estimées pour les travaux de connexion de	

## INDICE

1. RICHIAMO DEL CONTESTO E DEGLI OBIETTIVI DELLA MISSIONE	5
1.1 Contesto	5
1.2 Oggetto e contenuto della Missione di certificazione dei costi	6
2. RISULTATI DELLE ANALISI	7
2.1 Integrazione degli extra-costi del Promotore Pubblico indicati dall'assegnatario nel documento "Sintesi dei rapporti della prima fase" n° TE-TR_0012_A del 3 giugno 2015	7
2.2 Valutazione e certificazione dei possibili extra-costi relativi alle proprie raccomandazioni d'approfondimento sui costi del Progetto Definitivo Italia e del Progetto di Riferimento Francia, indicati nel documento "Rapporto finale della prima fase – Sintesi delle raccomandazioni di studi complementari" n° TE-TR_0014_0 del 21 luglio 2015	8
2.2.1 Attività comuni a tutte le imprese, quali le attrezzature e l'organizzazione dei trasporti nei tunnel e discenderie verso i luoghi d'intervento della manodopera, degli strumenti e degli impianti da installare	8
2.2.2 Tempi "improduttivi" dovuti alla natura del progetto coperti o meno da una maggiorazione significativa dei costi orari o dei tempi assegnati a ogni attività elementare per alcuni impianti non ferroviari.	9
2.2.3 Costi del mantenimento in buona condizione degli impianti fra la data di installazione e la loro messa in servizio	10
2.2.4 Cronoprogramma dei lavori dell'armamento da rivedere, in particolare in merito al periodo iniziale di messa in cadenza dell'esecuzione del calcestruzzo (V1-Binario dispari e V2-Binario pari) e della posa binario a vuoto (V2) sul lato Francia e Italia, che non sono presi in conto, e il cronoprogramma dei lavori nell'area di sicurezza di Modane, visto che quest'ultimo prevede un tempo addizionale per la messa in cadenza della posa binario a vuoto e dell'esecuzione del calcestruzzo V1, quando questi lavori sono la continuazione dei lavori precedenti	12
2.2.5 Importo previsto per il compensatore	13

la Ligne Historique à Bussoleno et Susa-Bussoleno avec une attention particulière aux voies et appareils de voie temporaires pour la zone connexion de la Ligne Historique à Bussoleno	14
2.2.7 Analyse détaillée du phasage des travaux du site de sécurité de Modane et de la gestion des flux travaux dans la descenderie de Villarodin-Bourget/ Modane afin de sécuriser le planning et les coûts du site de sécurité et de ce tronçon de tunnel	15
2.3 Prise en compte et certification des surcoûts concernant les prescriptions délibérées par le CIPE sur le Projet Définitif Italie (concernant la phase du Projet Exécutif) – Délibération CIPE n°19 du 20 février 2015, publiée dans le journal officiel n°181 du 6 août 2015	15
2.3.1 Synthèse des surcoûts des prescriptions délibérées par le CIPE	15
2.3.2 Prescriptions diverses délibérées par le CIPE	16
2.3.3 Estimation préliminaire du système de couverture radio VVF	16
2.3.4 Synthèse de la variation des coûts de déviation des réseaux	17
2.3.5 Mesures de sécurité du chantier de Susa - Solutions envisageables pour le creusement de la section est du tunnel de base depuis La Maddalena	17
2.3.6 Mesures de sécurité du chantier de Susa	21
2.3.7 Mesures d'accompagnement	21
2.4 Certification des coûts associés à la Décision Ministerielle du 2 juin 2015, d'approbation du Projet de Référence France	21
2.4.1 Coûts associés aux phases préalables et postérieures au chantier	21
2.4.2 Coûts associés aux travaux de la sécurisation du chantier, pour chacun des deux pays compte-tenu du retour d'expérience des travaux de creusement de la galerie de La Maddalena	22
2.4.3 Etude initiée par TELT, en lien avec SNCF-Réseau, sur la zone de Saint-Jean-de-Maurienne	23
2.5 Certification des coûts concernant les recommandations du Groupe Technique-Sécurité de la CIG du 5 septembre 2014 (§3.7.b du rapport), et en particulier ceux concernant le système PUMA; pour mémoire, les coûts concernant la partie italienne sont également reportés dans la Délibération CIPE ci-dessus	24
3. CONCLUSION	25
3.1 Coûts du projet	25
3.2 Coûts du Promoteur Public	26

2.2.6 Revisione dei prezzi unitari dettagliati per la Linea Storica, parte italiana, come le quantità stimate per i lavori di connessione della Linea Storica a Bussoleno e Susa-Bussoleno, con particolare attenzione ai binari e scambi temporanei per la zona di collegamento della Linea Storica a Bussoleno	14
2.2.7 Analisi dettagliata della gestione per fasi dei lavori del sito di sicurezza di Modane e della gestione dei flussi di cantiere nella discenderia di Villarodin-Bourget/ Modane allo scopo di rendere più sicuri il planning ed i costi del sito di sicurezza e di questa tratta di tunnel	15
2.3 Presa d'atto e certificazione degli extra-costi relativi alle prescrizioni deliberate dal CIPE sul Progetto Definitivo Italia (relative alla successiva fase di Progetto Esecutivo) – Delibera CIPE n° 19 del 20 febbraio 2015, pubblicate nella Gazzetta Ufficiale n° 181 del 6 agosto 2015	15
2.3.1 Sintesi degli sovracosti delle prescrizioni deliberate dal CIPE	15
2.3.2 Prescrizioni varie deliberate dal CIPE	16
2.3.3 Stima preliminare del sistema di copertura VVF.	16
2.3.4 Sintesi della variazione dei costi di risoluzione delle interferenze	17
2.3.5 Misure di sicurezza del cantiere di Susa - Possibili soluzioni per lo scavo della tratta est del tunnel di base dalla Maddalena	17
2.3.6 Misure di sicurezza del cantiere di Susa	21
2.3.7 Misure di accompagnamento	21
2.4 Certificazione dei costi associati alla Decisione Ministeriale del 2 giugno 2015, di approvazione del Progetto di Riferimento Francia	21
2.4.1 Costi associati alle fasi preliminari e posteriori al cantiere	21
2.4.2 Costi associati ai lavori di sicurezza del cantiere, per ciascun paese tenendo conto dell'esperienza dei lavori di scavo della galleria de La Maddalena	22
2.4.3 Studio iniziato da TELT, in relazione con SNCF Réseau, sulla zona di Saint-Jean-de-Maurienne	23
2.5 Certificazione dei costi relativi alle raccomandazioni del Gruppo Tecnico-Sicurezza della CIG del 5 settembre 2014 (§3.7.b del verbale), ed in particolare quelli relativi al sistema PUMA; per memoria, i costi relativi alla parte italiana sono riportati anche nella Delibera CIPE di cui sopra	24
3. CONCLUSIONE	25
3.1 Costi del progetto	25
3.2 Costi del Promotore Pubblico	26

3.3 Synthèse et répartition des coûts certifiés du projet et du Promoteur  
Public 26

3.3 Sintesi e ripartizione dei costi certificati del progetto e del Promotore  
Pubblico 26

# 1. RAPPEL DU CONTEXTE ET DES OBJECTIFS DE LA MISSION

## 1.1 Contexte

Le cahier des charges de la mission de certification des coûts pour l'engagement des travaux définitifs a défini notamment comme suit le contexte de la mission:

- « Les Etats français et italien souhaitent disposer d'une certification indépendante des coûts pour l'engagement des travaux définitifs. »
- « Le coût ainsi certifié sert alors de base à la répartition des coûts entre la France et l'Italie. »
- « Afin de permettre le démarrage du processus de ratification de l'avenant qui permettra l'engagement des travaux définitifs, il est nécessaire que, par échange de courriers, les Etats explicitent le coût de l'ouvrage (en valeur 2012), résultant de la mission de certification externe du coût. »
- « Pour respecter le programme joint à la demande franco-italienne de cofinancement de l'ouvrage par l'Union Européenne pour la période 2014-2020, en cours de décision, il est nécessaire que l'échange de courriers se réalise avant la fin 2015. »
- Le groupement Tractebel Engineering – TUC RAIL, chargé de la certification des coûts, a achevé son travail sur les coûts de base proposés aux deux ministères dans les dossiers de Projet Définitif Italie et de Projet de Référence France en Juin 2015. Les résultats de cette mission sont présentés dans le rapport du groupement intitulé « Synthèse des rapports de la première phase » du 3 juin 2015.
- « Dans le même temps les deux instructions procédurales et administratives nationales se sont conclues, permettant de transposer les éléments résiduels et donc de compléter le cadre global du coût à certifier permettant l'engagement du processus de ratification de l'accord binational du 24 février 2015 et l'engagement des travaux définitifs. »
- « De ce fait :
  - La délibération CIPE (du 20/02/15) qui approuve le projet définitif de l'ouvrage en Italie, a été publiée le 06/08/15. Elle

# 1. RICHIAMO DEL CONTESTO E DEGLI OBIETTIVI DELLA MISSIONE

## 1.1 Contesto

Il capitolato tecnico della missione di certificazione dei costi per l'avvio dei lavori definitivi ha definito in particolare il contesto della missione come di seguito:

- “Lo Stato francese e lo Stato italiano vorrebbero disporre di una certificazione indipendente dei costi per l'avvio dei lavori definitivi.”
- “Il costo così certificato serve allora più specificatamente da base per la ripartizione dei costi tra Francia e Italia.”
- “Per consentire l'avvio del processo di ratifica del protocollo addizionale che consentirà l'avvio dei lavori definitivi, è necessario che, con scambio di lettere, gli Stati explicitino il costo complessivo dell'opera (in valuta 2012), come risulta dal lavoro di certificazione esterna del costo.”
- “Per rispettare il programma allegato alla richiesta italo-francese di cofinanziamento dell'Unione Europea dell'opera per il periodo 2014-2020, in corso di decisione, è necessario che lo scambio di lettere si concretizzi entro la fine del 2015.”
- Il raggruppamento Tractebel Engineering – TUC RAIL, incaricato della certificazione dei costi, ha completato il suo lavoro sui costi di base proposti ai due ministri con i dossier di Progetto Definitivo Italia e di Progetto di Riferimento Francia nel mese di giugno 2015. I risultati di questa missione sono presentati nel rapporto del raggruppamento intitolato “Sintesi dei rapporti della prima fase” del 3 giugno 2015.
- “Nel frattempo le due istanze procedurali ed amministrative nazionali si sono concluse, permettendo di recepire gli elementi residui e quindi di completare il quadro complessivo del costo da certificare ai fini dell'avvio del processo di ratifica dell'accordo binazionale del 24 febbraio 2015 e dunque dell'avvio dei lavori definitivi.”
- “Infatti:
  - Il 06/08/15 è stata pubblicata la delibera CIPE (del 20/02/15)

- évalue le surcoût découlant des prescriptions, en particulier pour la sécurité des chantiers, à 182 MEUR pour les travaux principaux, plus 30 MEUR pour la sécurité du chantier actuel de la galerie de reconnaissance de la Maddalena.
- Le 02/06/2015 le Ministère de l'Ecologie et Développement Durable français a approuvé le projet de référence en France, avec quelques prescriptions (dont une des plus importantes concerne également la sécurité des chantiers), mais qui n'ont pas été chiffrées économiquement. »

## 1.2 Objet et contenu de la Mission de certification des coûts

Le cahier des charges de la mission de certification des coûts pour l'engagement des travaux définitifs a défini notamment comme suit l'objet et le contenu de la mission.

« Afin d'achever les prestations réalisées par le prestataire [le groupement Tractebel Engineering – TUC RAIL] au cours de la première phase de la mission, la vérification et la certification des coûts complémentaires identifiés dans le cadre des différentes études et des différentes missions qui constituent l'ensemble des études de la section transfrontalière ainsi que l'évaluation des coûts du Promoteur Public produite par LTF auparavant et TELL par la suite, devra être réalisé. L'analyse portera sur la certification des coûts qui proviennent des compléments suivants aux coûts de PD et PR déjà certifiés :

- Intégration des surcoûts du Promoteur Public indiqués par le prestataire dans le document « Synthèse des rapports de la première phase » n° TE-TR\_0012\_A du 3 juin 2015
- Evaluation et certification des éventuels surcoûts concernant ses propres recommandations d'approfondissement sur les coûts du *Projet Définitif Italie et du Projet de Référence France*, indiqués dans le document « Rapport final de la première phase – Synthèse des recommandations d'études complémentaires » n° TE-TR\_0014\_0 du 21 juillet 2015
- Prise en compte et certification des surcoûts concernant les prescriptions délibérées par le CIPE sur le *Projet Définitif Italie (concernant la phase du Projet Exécutif)* – *Délibération CIPE n° 19*

- che approva il progetto definitivo dell'opera in Italia, quantificando i maggiori oneri per prescrizioni, in particolare per la sicurezza dei cantieri, in 182 MEUR per i lavori principali, oltre a 30MEUR per la sicurezza del cantiere attuale del cunicolo esplorativo de La Maddalena.
- Il 02/06/15 il Ministero dell'Ecologia e dello Sviluppo Sostenibile Francese ha approvato il progetto di riferimento in Francia, con alcune prescrizioni (tra cui anche qui spicca quella sulla sicurezza dei cantieri), che non sono state però quantificate economicamente. »

## 1.2 Oggetto e contenuto della Missione di certificazione dei costi

Il capitolato tecnico della missione di certificazione dei costi per l'avvio dei lavori definitivi ha definito in particolare l'oggetto e il contenuto della missione come di seguito.

“A completamento delle attività svolte dall'assegnatario [il raggruppamento Tractebel Engineering – TUC RAIL] nella prima fase della missione, dovrà procedere alla verifica e certificazione delle integrazioni di costi realizzate nell'ambito dei vari studi e delle varie missioni che costituiscono l'insieme degli studi della sezione transfrontaliera nonché della valutazione dei costi del Promoteur Public prodotta da LTF prima e TELL successivamente.

L'analisi verterà sulla certificazione dei costi che derivano dai seguenti elementi supplementari rispetto ai costi di PD e PR già certificati:

- Integrazione degli extra-costi del Promoteur Public indicati dall'assegnatario nel documento “Sintesi dei rapporti della prima fase” n° TE-TR\_0012\_A del 3 giugno 2015
- Valutazione e certificazione dei possibili extra-costi relativi alle proprie raccomandazioni d'approfondimento sui costi del *Progetto Definitivo Italia e del Progetto di Riferimento Francia*, indicati nel documento “Rapporto finale della prima fase – Sintesi delle raccomandazioni di studi complementari” n° TE-TR\_0014\_0 del 21 luglio 2015
- Presa d'atto e certificazione degli extra-costi relativi alle prescrizioni deliberate dal CIPE sul *Progetto Definitivo Italia (relative alla successiva fase di Progetto Esecutivo)* – *Delibera CIPE n° 19 del 20*

du 20 février 2015, publiée dans le Journal officiel n°181 du 6 août 2015

- Certification des coûts associés à la Decision Ministerielle du 2 juin 2015, d'approbation du Projet de Référence France
- Certification des coûts concernant les recommandations du Groupe Technique-Sécurité de la CIG du 5 septembre 2014 (§3.7.b du rapport), et en particulier ceux concernant le système PUMA; pour mémoire, les coûts concernant la partie italienne sont également reportés dans la Délibération CIPE ci-dessus. »

Le CCT a précisé que : « Si cela est nécessaire, le coût certifié pourra être établi selon une fourchette comprise entre une valeur minimale et une valeur maximale. »

## 2. RESULTATS DES ANALYSES

### 2.1 Intégration des surcoûts du Promoteur Public indiqués par le prestataire dans le document «Synthèse des rapports de la première phase» n° TE-TR\_0012\_A du 3 juin 2015

Le groupement Tractebel Engineering-TUUC RAIL a recommandé, lors de la première phase, d'augmenter à titre indicatif les deux postes de coûts du Promoteur Public suivants :

- Etudes: augmentation des imprévus de 1,3 MEUR (6,6 MEUR au lieu de 5,3 MEUR)
- Maîtrise d'œuvre et suivi des travaux : augmentation du budget de 15,5 MEUR (109,2 MEUR au lieu de 93,7 MEUR).
- Total : +16,8 MEUR

Ce montant est à inclure dans le coût additionnel certifié du Promoteur Public.

febbraio 2015, pubblicate nella Gazzetta Ufficiale n° 181 del 6 agosto 2015

- Certificazione dei costi associati alla Decisione Ministeriale del 2 giugno 2015, di approvazione del Progetto di Riferimento Francia
- Certificazione dei costi relativi alle raccomandazioni del Gruppo Tecnico-Sicurezza della CIG del 5 settembre 2014 (§3.7.b del verbale), ed in particolare quelli relativi al sistema PUMA; per memoria, i costi relativi alla parte italiana sono riportati anche nella Delibera CIPE di cui sopra. »

Il capitolato ha precisato che : "Se ritenuto opportuno, il costo certificato potrà essere stabilito in termini di forbice compresa tra un valore minimo ed un valore massimo. "

## 2. RISULTATI DELLE ANALISI

### 2.1 Integrazione degli extra-costi del Promotore Pubblico indicati dall'assegnatario nel documento "Sintesi dei rapporti della prima fase" n° TE-TR\_0012\_A del 3 giugno 2015

Il raggruppamento Tractebel Engineering-TUUC RAIL ha raccomandato, durante la prima fase, di aumentare a titolo indicativo le due voci di costo del Promotore Pubblico seguenti:

- Studi: aumento degli imprevisti di 1,3 MEUR (6,6 MEUR anziché 5,3 MEUR)
- Direzione e supervisione lavori: aumento del budget di 15,5 MEUR (109,2 MEUR anziché 93,7 MEUR).
- Totale: +16,8 MEUR

Questo importo deve essere incluso nel costo addizionale certificato del Promotore Pubblico.

2.2 Evaluation et certification des éventuels surcoûts concernant ses propres recommandations d'approfondissement sur les coûts du Projet Définitif Italie et du Projet de Référence France, indiqués dans le document «Rapport final de la première phase – Synthèse des recommandations d'études complémentaires» n° TE-TR\_0014\_0 du 21 juillet 2015

**2.2.1 Tâches communes à toutes les entreprises, telles que le matériel et l'organisation des transports en tunnels et descenderies vers les lieux d'intervention de la main d'œuvre, des outillages et des équipements à installer**

Les frais communs du Consortium doivent couvrir de nombreuses tâches communes à toutes les entreprises, telles que le matériel et l'organisation des transports en tunnels et descenderies vers les lieux d'intervention de la main d'œuvre, des outillages et des équipements à installer.

Ces questions ont fait l'objet de clarifications au cours de cette phase de la mission de certification des coûts.

Les travaux de pose des voies et de déroulage des caténaires se feront à partir des bases-travaux à l'aide de trains de travaux. Ce système fonctionnera à partir du mois 74 pour une durée d'environ 30 mois. Il est décrit dans les documents du PR et du PD et son coût est prévu.

Un système de transport différent devra être mis en place entre le mois 28 (début de l'équipement des rameaux) et le début de la pose de la voie. Pour cela, les équipes de montage feront usage de trains de travaux sur pneus composés d'un tracteur (avec dispositif de retournement en tunnel) et de cinq remorques de conception adaptée à leur fonction (réfectoire, sanitaire, alimentation en énergie, transport de matériel, déroulage de câbles). Ces trains seront chargés près des portails d'accès et amèneront les équipes à leur lieu de travail où ils stationneront jusqu'en fin de shift de travail. Après avoir ramené le personnel et les déchets aux portails, ils seront préparés pour le prochain usage.

Ce système de transport est décrit dans les documents du PR et du PD. Six trains de travaux sur pneus sont prévus. Les coûts correspondants sont présentés dans le WBS indistinctement avec ceux des deux trains de travaux sur rails : Prix sec de 13,75 millions EUR pour les trains travaux dans le poste de coût « train de bétonnage » de la base travaux côté

2.2 Valutazione e certificazione dei possibili extra-costi relativi alle proprie raccomandazioni d'approfondimento sui costi del Progetto Definitivo Italia e del Progetto di Riferimento Francia, indicati nel documento "Rapporto finale della prima fase – Sintesi delle raccomandazioni di studi complementari" n° TE-TR\_0014\_0 del 21 luglio 2015

**2.2.1 Attività comuni a tutte le imprese, quali le attrezzature e l'organizzazione dei trasporti nei tunnel e discenderie verso i luoghi d'intervento della manodopera, degli strumenti e degli impianti da installare**

Le spese comuni del raggruppamento devono coprire numerose attività comuni a tutte le imprese, quali il materiale e l'organizzazione dei trasporti nei tunnel e discenderie verso i luoghi d'intervento della manodopera, degli strumenti e degli impianti da installare.

Questi temi sono stati oggetto di chiarimenti durante questa fase della missione di certificazione dei costi.

I lavori di posa dell'armamento e di stendimento della catenaria saranno eseguiti a partire delle basi lavori con l'utilizzo di treni lavori. Questo sistema funzionerà a partire dal mese 74 per circa 30 mesi. Esso è descritto nei documenti del PR e del PD e il suo costo è previsto.

Un sistema di trasporto diverso dovrà essere stabilito tra il mese 28 (inizio dell'attrezzaggio dei rami) e l'inizio della posa dell'armamento. Per ciò, le squadre di montaggio utilizzeranno i treni lavori su gomma composti da un trattore (con dispositivo di inversione in galleria) e da cinque rimorchi di concezione adatta alla loro funzione (mensa, sanitari, alimentazione elettrica, trasporto materiale, stendimento dei cavi). Questi treni saranno caricati vicino ai portali di accesso e porteranno le squadre al loro luogo di lavoro dove saranno parcheggiati fino alla fine del turno. Dopo aver portato il personale e gli scarti ai portali, saranno preparati per il loro prossimo uso.

Questo sistema di trasporto è descritto nei documenti del PR et del PD. Sei treni lavori su gomma sono previsti. I costi corrispondenti sono presentati nella WBS indistintamente con quelli dei due treni lavori su rotaia : Prezzo diretto di 13,75 milioni EUR per i treni lavori nella voce di costo "Convoglio di betonaggio" della base lavori lato Francia. Non ci sono sotto



France. Il n'y a pas de sous-détail côté Italie.

Les résultats de l'analyse succincte réalisée par le groupement Tractebel Engineering – TUC RAIL sont les suivants. Le groupement considère que, globalement, le matériel et l'organisation des transports en tunnels et descenderies vers les lieux d'intervention de la main d'œuvre, tel que clarifié au cours de cette phase, sont effectivement prévus et correctement évalués.

Toutefois, il pourrait être utile de disposer d'un train routier de réserve, à utiliser en cas d'indisponibilité d'un des six trains. L'ordre de grandeur du coût de ce train de travaux routier est estimé à 0,2 million EUR.

### **2.2.2 Temps « improductifs » dus à la nature du projet couverts ou non par une majoration significative des coûts horaires ou des temps alloués à chaque tâche élémentaire sur certains équipements non ferroviaires**

La question relative aux « temps improductifs », à savoir les temps de parcours entre la prise de service et le lieu de travail, dus à la nature du projet (chantiers de grande longueur avec restrictions d'accès), et leur prise en compte ou non par une majoration significative des coûts horaires ou des temps alloués à chaque tâche élémentaire a fait l'objet de clarifications au cours de cette phase de la mission de certification des coûts.

Il a notamment été précisé par le bureau d'études TSE3 que les estimations du PR et du PD sont basées sur les éléments suivants :

- Distance moyenne de transport entre la prise de service et le lieu de travail en tunnel : 6 km
- Vitesse maximum des trains de travaux routiers : 25 km/h
- Temps de parcours calculé sur la base des hypothèses ci-dessus : 15 minutes environ, arrondi par excès à 20 minutes
- Rapport entre le temps de transport « improductif » et la durée d'une prestation moyenne de 6,5 heures = 5%.

Par conséquent, les temps alloués par le bureau d'études TSE3 à chaque tâche par rapport à un projet dont les accès sont « normaux », ont été

dettagli lato Italia.

I risultati dell'analisi succinta realizzata dal raggruppamento Tractebel Engineering – TUC RAIL sono i seguenti: Il raggruppamento considera che, globalmente, il materiale e l'organizzazione dei trasporti nelle gallerie e discenderie verso i luoghi d'intervento della manodopera, come chiariti durante questa fase, sono effettivamente previsti e correttamente valutati.

Tuttavia, potrebbe essere utile disporre di un treno su gomma di riserva, da utilizzare in caso di indisponibilità di uno dei sei treni. L'ordine di grandezza del costo di questo treno su gomma è stimato a 0,2 milioni EUR.

### **2.2.2 Tempi “improduttivi” dovuti alla natura del progetto coperti o meno da una maggiorazione significativa dei costi orari o dei tempi assegnati a ogni attività elementare per alcuni impianti non ferroviari.**

Il tema relativo ai tempi “improduttivi”, ossia i tempi di percorso fra inizio servizio e luogo di lavoro, dovuti alla natura del progetto (cantieri di grande lunghezza con restrizioni di accesso) e la loro presa in conto o meno con una maggiorazione significativa dei costi orari o dei tempi assegnati a ogni attività elementare, è stato oggetto di chiarimenti durante questa fase della missione di certificazione dei costi.

È stato in particolare precisato dal progettista TSE3 che le stime del PR e del PD sono basate sugli elementi seguenti:

- Distanza media di trasporto fra inizio servizio e luogo di lavoro in galleria: 6 km
- Velocità massima dei treni lavori su gomma: 25 km/h
- Tempo di percorrenza calcolato sulla base delle ipotesi sopra elencate: circa 15 minuti arrotondato per eccesso a 20 minuti
- Rapporto fra il tempo di trasporto “improduttivo” e la durata di un turno medio di 6,5 ore = 5%

Di conseguenza, i tempi allocati dal progettista TSE3 su ogni attività rispetto a un progetto con accessi “normali”, sono stati maggiorati con una percentuale dell'ordine del 5%. Il progettista considera che così l'incidenza

majorés d'un pourcentage de l'ordre de 5%. Le bureau d'études considère qu'ainsi l'incidence de la main d'œuvre sur les équipements est globalement cohérente avec celle appliquée pour le génie civil.

Les résultats de l'analyse succincte réalisée par le groupement Tractebel Engineering – TUC RAIL sont les suivants :

- La comparaison des temps improductifs entre les travaux de génie civil et d'équipements est délicate car les méthodes de travail sont différentes pour ces deux domaines.
- En outre, pendant la période d'installation des équipements, il y aura plusieurs opérations simultanées, ce qui pourra générer des conflits entre les différentes circulations, alors que ce n'est pas le cas pour les travaux de génie civil.
- La vitesse moyenne des trains de travaux sur pneus pour le montage des équipements sera inférieure à 25 km/h qui est la vitesse maximale suivant les documents du PR et du PD.
- Si la vitesse moyenne effective des trains était de 15 km/h, ce qui pourrait être le cas compte tenu des éléments d'analyse ci-dessus, le temps de parcours moyen serait de 24 minutes. Le rapport entre le temps de transport « improductif » et la durée d'une prestation moyenne de 6,5 heures serait dans ce cas de 6%.
- Sur la base d'un pourcentage de main d'œuvre estimé à 30% en moyenne du coût des équipements, cette différence représenterait une augmentation du coût des équipements de 3,4 millions EUR en prix secs (1% x 30% x 1.127,97 KEUR) et de 4,5 millions EUR en prix de vente.

### **2.2.3 Coûts du maintien en état des équipements entre la date d'installation et leur mise en service**

La question des coûts du maintien en état des équipements entre la date d'installation et leur mise en service a fait l'objet de clarifications au cours de cette phase de la mission de certification des coûts.

Le bureau d'études TSE3 n'a pas pris en compte de coûts du maintien en état des équipements entre la date d'installation et leur mise en service car

della manodopera sugli impianti è globalmente coerente con l'analoga incidenza sulle opere civili.

I risultati dell'analisi succinta realizzata dal raggruppamento Tractebel Engineering – TUC RAIL sono i seguenti:

- Il confronto dei tempi improductivi fra lavori civili e impianti è delicato poiché i metodi di lavoro sono diversi fra queste due attività.
- Inoltre, durante il periodo di installazione degli impianti, ci saranno diverse operazioni simultanee, il che potrà generare dei conflitti fra le diverse circolazioni, mentre non è il caso per i lavori civili.
- La velocità media dei treni lavori su gomma per il montaggio degli impianti sarà inferiore a 25 km/h, che è la velocità massima secondo i documenti del PR e del PD.
- Se la velocità effettiva dei treni fosse di 15 km/h, ciò che potrebbe essere il caso tenendo conto degli elementi di analisi sopra elencati, il tempo medio di percorso sarebbe di 24 minuti. Il rapporto fra il tempo di trasporto "improductivo" e la durezza di un turno medio di 6,5 ore sarebbe in questo caso del 6%.
- Sulla base di una percentuale di manodopera stimata mediamente a 30% del costo degli impianti, questa differenza rappresenterebbe un aumento del costo degli impianti di 3,4 milioni EUR in costo diretto (1% x 30% x 1.127,97 KEUR) e di 4,5 milioni EUR in prezzo di vendita.

### **2.2.3 Costi del mantenimento in buona condizione degli impianti fra la data di installazione e la loro messa in servizio**

Il tema dei costi del mantenimento in buona condizione degli impianti fra la data di installazione e la loro messa in servizio è stato oggetto di chiarimenti durante questa fase della missione di certificazione dei costi.

Il progettista TSE3 non ha preso in conto dei costi di mantenimento in buona condizione degli impianti fra la data di installazione e la loro messa

il a considéré que les appareils et composants seront protégés, qu'ils ne seront pas mis sous tension, qu'ils ne fonctionneront pas avant la période d'essais statiques et dynamiques (dixième année du planning des travaux) et qu'ils ne seront dès lors soumis à aucune sollicitation avant cette période.

En outre, la question de l'entretien des conduites d'évacuation d'eau pendant la phase de travaux a été posée dans cette phase de la mission de certification des coûts. Le bureau d'études TSE3 n'a pas pris en compte de coûts spécifiques pour cet entretien durant la phase de travaux de génie civil, en considérant qu'ils sont compris dans les coûts des activités de chantier à charge des entreprises de construction. Pendant la phase d'installation des équipements, d'une durée de quatre ans, ce coût a été estimé par le bureau d'études à 1,1 million EUR, en référence au coût de maintenance préventive en phase d'exploitation. Ces coûts ne sont pas dans les coûts du PR et du PD.

Les résultats de l'analyse réalisée par le groupement Tractebel Engineering – TUC RAIL sont les suivants :

- Une analyse succincte de la maintenance des équipements a été réalisée en fonction des spécificités de chaque équipement concerné.
- Le retour d'expérience d'autres projets, tel que le tunnel du Liefkenshoek à Anvers, a montré que la mise sous cocon de certains équipements est une approche théorique, et qu'en pratique la non mise sous tension de certains équipements et la non mise en suppression des rameaux pourraient résulter en la perte de la garantie pour certains équipements.
- Des coûts de maintenance des équipements doivent être prévus le cas échéant depuis leur installation et pendant la phase d'essais, même si les sollicitations sont inférieures à celles de la période d'exploitation normale. D'après le planning général (PR-C30-TS3-0011-B), l'installation des équipements dans les rameaux débute dès le mois 28, avec une mise en service commercial au mois 120.
- Les coûts d'entretien des équipements ont été estimés par le groupement sur la base des données disponibles du WBS 27. Ces coûts, pour l'ensemble des équipements, s'élèvent à un ordre de grandeur de 35 millions EUR pour la période de travaux

in servizio poiché ha considerato che le apparecchiature ed i componenti saranno protetti, che non saranno sotto tensione e non saranno funzionanti prima del periodo per le prove statiche e dinamiche (decimo anno del planning dei lavori) e che quindi non saranno sottoposti ad alcuna sollecitazione prima di tale periodo.

Inoltre è stato posto il tema della manutenzione delle condotte di evacuazione dell'acqua durante la fase lavori durante questa fase della missione di certificazione dei costi. Il progettista TSE3 non ha preso in conto dei costi specifici per questa manutenzione durante la fase di lavori civili, considerando che sono inclusi nei costi delle attività di cantiere a carico delle imprese di costruzione. Durante la fase di costruzione degli impianti, di una durata di 4 anni, questo costo è stato stimato dal progettista a 1,1 milioni EUR, con riferimento al costo di manutenzione preventiva in fase di esercizio. Questi costi non sono inclusi nei costi del PR e del PD.

I risultati dell'analisi realizzata dal raggruppamento Tractebel Engineering – TUC RAIL sono i seguenti:

- Un'analisi succinta della manutenzione degli impianti è stata realizzata in funzione della specificità di ogni impianto considerato.
- L'esperienza di altri progetti, quali il tunnel del Liefkenshoek ad Anversa, ha mostrato che la messa al riparo di alcuni impianti è un approccio teorico, e che nella pratica, la non messa sotto tensione di alcuni impianti e la non messa in sovrappressione dei rami potrebbero condurre alla perdita di garanzia per alcuni impianti.
- Dei costi di manutenzione degli impianti dovrebbero essere previsti, nel caso sia necessario, dalla loro installazione e durante la fase di prova, anche se le sollecitazioni sono inferiori a quelle del periodo di esercizio normale. Secondo il planning generale (PR-C30-TS3-0011-B), la posa degli impianti nei rami comincia dal mese 28, con una messa in servizio al mese 120.
- I costi di manutenzione degli impianti sono stati stimati dal raggruppamento sulla base dei dati disponibili nella WBS 27. Questi costi, per l'insieme degli impianti, ammontano a un ordine di grandezza di 35 milioni EUR per il periodo di lavori degli impianti.
- La manutenzione delle condotte di evacuazione dell'acqua durante la

- d'équipements.
- L'entretien des conduites d'évacuation d'eau pendant la phase de travaux, qui résulte également d'un retour d'expérience d'autres projets, ne doit pas être négligé. Il concerne à la fois les équipements et le génie civil. Le montant de 1,1 million EUR (prix secs), estimé par le bureau d'études, semble raisonnable.
- Les coûts pour renouvellement n'ont pas été pris en compte pendant la phase travaux. Ces renouvellements pourraient être anticipés, en fonction de la date d'installation des équipements et de leur durée de vie. Ils resteront toutefois, a priori, limités à la période d'exploitation.

**2.2.4 Chronogramme des travaux de la voie à revoir, en particulier sur le point des mises en cadence du bétonnage (V1 et V2) et de la pose à blanc (V2) côté France et Italie, qui ne sont pas pris en compte, ainsi que le chronogramme des travaux dans la gare de Modane car ce dernier prévoit un nouveau délai pour la mise en cadence de la pose à blanc et le bétonnage de la voie V1 alors que ces travaux sont la suite des travaux précédents**

Le groupement Tractebel Engineering-TUC RAIL a recommandé, lors de la première phase, de revoir le chronogramme des travaux de la voie, en particulier sur le point des mises en cadence du bétonnage (V1 et V2) et de la pose à blanc (V2) côté France et Italie, qui ne sont pas pris en compte.

Le début des travaux de voie côté France et côté Italie est présenté comme suit au sein du planning général des équipements (PR-C30-TS3-0011-B) :

- La ligne « H » béton voie V1 prévoit une cadence de travaux continue dès le début, bien qu'une mise en cadence soit reprise en légende du planning. Le retard de cette mise en cadence de 535m/5jours pendant 3 mois au lieu de 1071m/5jours pendant 3 mois est de 6,5 km de voie et représente environ 6 semaines de travaux en plus.

fase lavori, come risulta anche dall'esperienza di altri progetti, non deve essere trascurato. Riguarda allo stesso tempo gli impianti e le opere civili. L'importo di 1,1 milioni EUR (prezzo diretto) sembra ragionevole.

- I costi per rinnovamento non sono stati presi in conto durante la fase lavori. Questi rinnovamenti potrebbero dover essere anticipati, in funzione della data di installazione degli impianti e della loro durata di vita. Saranno tuttavia limitati, a priori, al periodo di esercizio.

**2.2.4 Cronoprogramma dei lavori dell'armamento da rivedere, in particolare in merito al periodo iniziale di messa in cadenza dell'esecuzione del calcestruzzo (V1-Binario dispari e V2-Binario pari) e della posa binario a vuoto (V2) sul lato Francia e Italia, che non sono presi in conto, e il cronoprogramma dei lavori nell'area di sicurezza di Modane, visto che quest'ultimo prevede un tempo addizionale per la messa in cadenza della posa binario a vuoto e dell'esecuzione del calcestruzzo V1, quando questi lavori sono la continuazione dei lavori precedenti**

Il raggruppamento Tractebel Engineering-TUC RAIL ha raccomandato durante la prima fase di rivedere il diagramma dei tempi di lavoro dell'armamento, in particolare per quanto riguarda il punto degli orari cadenzati del betonaggio (V1 e V2) e la posa senza calcestruzzo (V2) sul lato Francia e Italia, che non sono stati presi in considerazione.

L'inizio dei lavori di armamento lato Francia e Italia si presenta come segue nel planning generale degli impianti PR-C30-TS3-0011-B) :

- La linea "H" calcestruzzo binario V1 prevede una cadenza dei lavori continua fin dall'inizio, anche se una messa in cadenza di 535m/5 giorni per 3 mesi viene ripresa nella legenda del planning. Il ritardo di questa messa in cadenza di 535m/5 giorni per 3 mesi invece di 1071m/5 giorni per 3 mesi è di 6,5 km di binario e rappresenta circa 6

- La ligne « G » pose voie V2 à blanc prévoit une cadence de travaux continue dès le début, bien qu'une mise en cadence de 400m/5jours pendant 3 mois soit reprise en légende du planning, pour la voie V1 (ligne F) ; il nous semble que la même mise en cadence devrait être prévue pour les voies V1 et V2. Le retard de cette mise en cadence de 400m/5jours pendant 3 mois au lieu de 850m/5jours pendant 3 mois est de 5,4 km de voie et représente environ 6 semaines de travaux en plus.

- La ligne « I » béton voie V2 prévoit une cadence de travaux continue dès le début, bien qu'une mise en cadence de 535m/5jours pendant 3 mois soit reprise en légende du planning pour la voie V1 (ligne H) ; il nous semble que la même mise en cadence devrait être prévue pour les voies V1 et V2. Le retard de cette mise en cadence de 535m/5jours pendant 3 mois au lieu de 1071m/5jours pendant 3 mois est de 6,5 km de voie et représente environ 6 semaines de travaux en plus.

Chaque fois que les travaux « pose à blanc » et « béton voie » sont recommencés, par exemple au droit du km 20+588, ou bien que la pose à blanc V1 est reprise après le bétonnage V1, une période de mise en cadence est nécessaire.

L'estimation des coûts se rapportant à la mise en cadence pour les travaux de bétonnage et de pose de voie à blanc correspond aux coûts d'utilisation de main d'œuvre, transports et utilisation du matériel sur les différentes périodes de mise en cadence (3 mois).

De ce fait, l'incidence de cette mise en cadence est considérée comme prise en compte dans les coûts des travaux de voie.

### 2.2.5 Montant prévu pour le compensateur

Etant donnée l'importance du montant prévu pour le compensateur et le fait que ce type d'équipement a déjà été envisagé sur d'autres lignes mais n'a finalement pas été installé (exemple LGV Est Phase 2), la recommandation du groupement Tractebel Engineering – TUC RAIL en

settimane di lavoro in più.

- La linea "G" di posa V2 senza calcestruzzo prevede una cadenza dei lavori continua fin dall'inizio, anche se una messa in cadenza di 400m/5 giorni per 3 mesi viene ripresa nella legenda del planning, per il binario V1 (linea F); ci sembra che la stessa messa in cadenza dovrebbe essere prevista per i binari V1 e V2. Il ritardo di questa messa in cadenza di 400m/5 giorni per 3 mesi invece di 850m/5 giorni per 3 mesi è di 5.4 km di binario e rappresenta circa 6 settimane di lavoro in più.

- La linea "I" calcestruzzo V2 prevede una cadenza dei lavori continua fin dall'inizio, anche se una messa in cadenza di 535m/5 giorni per 3 mesi viene ripresa nella legenda del planning, per il binario V1 (linea H); ci sembra che la stessa messa in cadenza dovrebbe essere prevista per i binari V1 e V2. Il ritardo di questa messa in cadenza di 535m/5 giorni per 3 mesi invece di 1071m/5 giorni per 3 mesi è di 6,5 km di binario e rappresenta circa 6 settimane di lavoro in più.

Ogni volta che ricominciano i lavori di "posa senza calcestruzzo" e "calcestruzzo binario", ad esempio, in corrispondenza del km 20 + 588 o anche se la posa senza calcestruzzo V1 viene ripresa dopo il betonaggio V1, è necessario un periodo di messa in cadenza.

La stima dei costi relativi alla messa in cadenza per i lavori di betonaggio e di posa del binario senza calcestruzzo corrisponde ai costi di utilizzo della manodopera, trasporti e uso delle attrezzature nei diversi periodi di messa in cadenza (3 mesi).

Di fatto l'incidenza di questa messa in cadenza è considerata come presa in conto nel costo dei lavori di armamento.

### 2.2.5 Importo previsto per il compensatore

Data l'importanza dell'importo previsto per il compensatore e considerato che questo tipo di apparecchiatura è già stato previsto su altre linee, ma alla fine non è stato installato (ex. LGV Est Fase 2), parrebbe interessante far condurre uno studio indipendente delle simulazioni di RTE per

Phase 1 était qu'il semblait intéressant de faire mener une étude indépendante des simulations de RTE, pour vérifier la nécessité effective de mise en place de cet équipement. Le montant de cette étude est estimé à 0,3 million EUR.

En cas de confirmation par l'étude de la non-nécessité de cet équipement, il en résultera une diminution des coûts, évaluée au montant du compensateur (10,1 millions EUR) duquel doit être défacturé le coût de l'étude des simulations soit une diminution totale de -9,8 millions EUR.

En cas de confirmation par l'étude de la nécessité du compensateur, il pourrait résulter une possible augmentation des coûts (estimée à 50% du prix du compensateur, en l'absence de référence), liée à l'incertitude du montant sur le compensateur, estimée à 5,1 millions EUR à laquelle s'ajouteront les frais d'études, soit un coût total supplémentaire de 5,4 millions EUR.

**2.2.6 Révision des prix unitaires détaillés pour la Ligne Historique, partie italienne, ainsi que les quantités estimées pour les travaux de connexion de la Ligne Historique à Bussoleno et Susa-Bussoleno avec une attention particulière aux voies et appareils de voie temporaires pour la zone connexion de la Ligne Historique à Bussoleno**

Pour les travaux de voie de la Ligne Historique (connexion à Bussoleno, ainsi que la section Susa-Bussoleno), l'estimation des prix des fournitures et de pose nous semble trop basse. La différence entre l'estimation TSE3 et l'estimation du groupement Tractebel Engineering – TUC RAIL pour la partie voie de la LH s'élève à 45% : estimation TSE3 : 3,5 millions EUR, estimation Groupement : 5,2 millions EUR, soit une différence de 1,7 million EUR.

verificare la necessità effettiva di messa in opera di questa apparecchiatura. L'importo di tale studio è stimato in 0,3 milioni EUR.

Se confermata dallo studio la non necessità di questa apparecchiatura, ciò si tradurrà in minori costi, per l'importo del compensatore (10,1 milioni EUR), dal quale deve essere dedotto il costo dello studio delle simulazioni, ovvero una diminuzione complessiva di -9,8 milioni di EUR.

Se invece fosse confermata dallo studio la necessità del compensatore, il risultato sarà un possibile aumento dei costi (stimato al 50% dei prezzi del compensatore, in assenza di riferimento) collegato alla incertezza dell'importo del compensatore, stimata in 5,1 milioni di EUR a cui si aggiungono le spese degli studi, per un costo aggiuntivo complessivo di 5,4 milioni. EUR

**2.2.6 Revisione dei prezzi unitari dettagliati per la Linea Storica, parte italiana, come le quantità stimate per i lavori di connessione della Linea Storica a Bussoleno e Susa-Bussoleno, con particolare attenzione ai binari e scambi temporanei per la zona di collegamento della Linea Storica a Bussoleno**

Per i lavori d'armamento della Linea Storica (collegamento a Bussoleno, nonché la sezione Susa-Bussoleno), la stima dei prezzi delle forniture e della posa sembra troppo bassa. La differenza tra la stima TSE3 e la stima del raggruppamento Tractebel Engineering – TUC RAIL per la parte del binario della LS ammonta al 45% (stima TSE3: 3,5 milioni EUR, stima Raggruppamento: 5,2 milioni EUR, ossia una differenza di 1,7 milioni EUR).

**2.2.7 Analyse détaillée du phasage des travaux du site de sécurité de Modane et de la gestion des flux travaux dans la descenderie de Villarodin-Bourget/ Modane afin de sécuriser le planning et les coûts du site de sécurité et de ce tronçon de tunnel**

L'analyse du phasage des travaux et de la gestion des flux travaux à l'intérieur des ouvrages souterrains permet de vérifier que le planning prévisionnel des travaux est compatible avec la capacité des ouvrages à faire transiter ces flux. Ce type d'analyse s'intègre fréquemment dans les études de projet, comme le groupement Convergences dont Tractebel Engineering est mandataire, l'a déjà fait dans le cadre du projet de stockage de déchets radioactifs souterrains CIGEO (France).

Ce type d'analyse est recommandé pour la descenderie de Villarodin-Bourget/Modane car cette descenderie servira d'accès simultanément aux chantiers de construction du site de sécurité de Modane et à l'excavation du TDB en direction de Susa. L'analyse des flux permettra de vérifier que les flux (évacuation des déblais, ventilation, circulation des véhicules,...) calculés à partir du planning prévisionnel des travaux sont compatibles avec la capacité de la descenderie à faire transiter ces flux.

L'analyse recommandée ne conduit pas à majorer les coûts certifiés, car les aléas et imprévus ont été déterminés en prenant en compte le niveau actuel des études de la liaison Lyon-Turin et ses incertitudes.

**2.3 Prise en compte et certification des surcoûts concernant les prescriptions délibérées par le CIPE sur le Projet Définitif Italie (concernant la phase du Projet Exécutif) – Délibération CIPE n°19 du 20 février 2015, publiée dans le journal officiel n°181 du 6 août 2015**

**2.3.1 Synthèse des surcoûts des prescriptions délibérées par le CIPE**

Le surcoût total délibéré par le CIPE se monte à 182,3 millions EUR, avec le détail suivant :

**2.2.7 Analisi dettagliata della gestione per fasi dei lavori del sito di sicurezza di Modane e della gestione dei flussi di cantiere nella discenderia di Villarodin-Bourget/ Modane allo scopo di rendere più sicuri il planning ed i costi del sito di sicurezza e di questa tratta di tunnel**

L'analisi delle fasi dei lavori e della gestione dei flussi in fase di cantiere all'interno delle opere in sotterraneo permette di verificare che il planning previsionale dei lavori è compatibile con la capacità delle opere di far transitare questi flussi. Questo tipo di analisi è svolto frequentemente in fase di progettazione definitiva, così come il raggruppamento Convergences, di cui Tractebel Engineering è mandataria, ha fatto nel quadro del progetto di stoccaggio sotterraneo dei rifiuti radioattivi CIGEO (Francia).

Questo tipo di analisi è consigliato per la discenderia di Villarodin-Bourget/Modane, perché essa servirà d'accesso simultaneamente ai cantieri di costruzione del sito di sicurezza di Modane e allo scavo del TDB in direzione Susa. L'analisi dei flussi permetterà di verificare che il flussi (evacuazione dei materiali di scavo, ventilazione, circolazione dei veicoli...) calcolati a partire dal planning previsionale dei lavori siano compatibili con la capacità della discenderia a far transitare questi flussi.

L'analisi consigliata non determina una maggiorazione dei costi certificati, perché le alee e gli imprevisi sono stati determinati prendendo in considerazione il livello attuale di progetto del collegamento ferroviario Torino-Lione e le relative incertezze.

**2.3 Presa d'atto e certificazione degli extra-costi relativi alle prescrizioni deliberate dal CIPE sul Progetto Definitivo Italia (relative alla successiva fase di Progetto Esecutivo) – Delibera CIPE n° 19 del 20 febbraio 2015, pubblicate nella Gazzetta Ufficiale n° 181 del 6 agosto 2015**

**2.3.1 Sintesi degli sovracosti delle prescrizioni deliberate dal CIPE**

Il sovracosto totale deliberato dal CIPE è pari a 182,3 milioni €, con il seguente dettaglio:

- + 25,9 millions EUR : Prescriptions diverses, y compris 2,25 millions EUR de chiffrage de la partie italienne de la recommandation de la CIG sur le système de couverture radio VVF
- + 36,8 millions EUR : déviations de réseaux
- + 200 millions EUR : mesures de sécurité du chantier de Suse
- - 80,4 millions EUR : mesures d'accompagnement

Pour mémoire, un montant ultérieur de 30 millions EUR a été délibéré pour les mesures de sécurité du chantier actuel de Chiomonte ; puisque ces mesures concernent les travaux de reconnaissance, ce montant n'a pas fait l'objet de la mission de certification des coûts pour l'engagement des travaux définitifs.

### 2.3.2 Prescriptions diverses délibérées par le CIPE

Le détail du surcoût de ces prescriptions a été évalué par TELT sur la base des coûts paramétriques du dossier du PD.

Les estimations de ces prescriptions n'appellent pas de commentaire du groupement Tractebel Engineering – TUC RAIL.

### 2.3.3 Estimation préliminaire du système de couverture radio VVF

Une estimation du coût de la mise à disposition d'une infrastructure radio pour les pompiers italiens dans l'ensemble du tunnel de base et les autres composants du projet Lyon-Turin (descenderies, galerie d'interconnexion, galeries de ventilation, etc.) a été effectuée par le bureau d'études TSE3. Le coût total mentionné dans le document du PR – PD est de 4,766 millions EUR. Ce coût est réparti entre la France et l'Italie en fonction des longueurs équipées dans chaque Etat. Il en résulte que le coût (prix secs) pour la partie française est de 3,194 millions EUR et de 1,572 million EUR pour la partie italienne, soit en prix de vente arrondis, 4,500 millions EUR pour la partie française et 2,250 millions EUR pour la partie italienne.

Le groupement Tractebel Engineering – TUC RAIL considère que les

- + 25,9 milioni EUR : prescrizioni varie, ivi compresi 2,25 milioni EUR di quotazione della parte italiana della raccomandazione della CIG sul sistema di copertura VVF.
- + 36,8 milioni EUR : risoluzione delle interferenze
- + 200 milioni EUR : misure di sicurezza del cantiere di Susa
- - 80,4 milioni EUR : misure di accompagnamento

Per memoria, un importo complementare di 30 milioni EUR è stato deliberato per le misure di sicurezza del cantiere attuale di Chiomonte ; poiché queste misure riguardano i lavori geognostici, questo importo non è stato oggetto della missione di certificazione dei costi per l'avvio dei lavori definitivi.

### 2.3.2 Prescrizioni varie deliberate dal CIPE

Il dettaglio del sovracosto di queste prescrizioni è stato valutato da TELT sulla base dei costi parametrici del dossier di PD.

Le stime di queste prescrizioni non suscitano commenti da parte dal raggruppamento Tractebel Engineering – TUC RAIL.

### 2.3.3 Stima preliminare del sistema di copertura VVF.

Una stima del costo della messa a disposizione di una infrastruttura radio per i vigili del fuoco italiani nel insieme del tunnel di base e degli altri componenti del progetto Torino-Lione (discenderie, gallerie di interconnessione, galeries di ventilazione, ecc.) è stata effettuata dal progettista TSE3. Il costo diretto totale menzionato nel documento del PR – PD è di 4,766 milioni EUR. Questo costo è ripartito fra Francia e Italia in funzione delle lunghezze installate in ogni Stato. Ne risulta che il costo diretto della parte francese è di 3,194 milioni EUR e di 1,572 milioni EUR per la parte italiana, ossia in prezzi di vendita arrotondati, 4,500 milioni EUR per la parte francese e 2,250 milioni EUR per la parte italiana.

Il raggruppamento Tractebel Engineering – TUC RAIL considera che le quantità e i prezzi unitari siano stati correttamente valutati.



quantités et les prix unitaires ont été correctement évalués.  
 Les coûts pour la partie italienne sont inclus dans les surcoûts des prescriptions délibérées par le CIPE.  
 Les coûts pour la partie française sont repris au point 2.5 de ce rapport.

#### **2.3.4 Synthèse de la variation des coûts de déviation des réseaux**

Le document PD2\_C3A\_TS3\_8729\_A présente un tableau de synthèse de la variation des coûts de déviation des réseaux. Comme indiqué par TELT, il s'agit de variations issues des procédures d'échange avec les concessionnaires des réseaux à dévier, en sus par rapport au montant de base proposé avec le PD.

Les coûts mentionnés dans ce document n'appellent pas de commentaire du groupement Tractebel Engineering – TUC RAIL.

Un montant de 36,8 millions EUR, correspondant à l'estimation communiquée par TELT, a été inclus dans les surcoûts relatifs aux prescriptions délibérées par le CIPE sur le Projet Définitif Italie.

#### **2.3.5 Mesures de sécurité du chantier de Susa - Solutions envisageables pour le creusement de la section est du tunnel de base depuis La Maddalena**

L'analyse présentée dans ce chapitre porte sur la certification des surcoûts de la solution alternative à étudier de manière plus approfondie prescrite par le CIPE pour répondre à une demande de la Commune de Susa. Cette solution prévoit d'excaver le tunnel de base entre La Maddalena et Susa à partir de La Maddalena au lieu de l'excaver depuis Susa.

- Le surcoût de 200 MEUR est réparti de la façon suivante par TELT :
- 130 MEUR pour les mesures de sécurité dans le futur chantier de Susa
  - 70 MEUR pour les ouvrages.

Selon le synoptique de l'hypothèse établie par TELT, le coût de 70 millions EUR pour les ouvrages est réparti de la manière suivante :

I costi per la parte italiana sono inclusi nei sovracosti delle prescrizioni deliberate dal CIPE.

I costi per la parte francese sono presentati al punto 2.5 di questo rapporto.

#### **2.3.4 Sintesi della variazione dei costi di risoluzione delle interferenze**

Il documento PD2\_C3A\_TS3\_8729\_A presenta un quadro di sintesi della variazione dei costi di risoluzione delle interferenze. Come indicato da TELT, si tratta di variazioni provenienti dalle procedure di scambio con i concessionari delle reti da deviare, in aggiunta ai costi di base proposti con il PD.

I costi menzionati in questo documento non suscitano commenti da parte dal raggruppamento Tractebel Engineering – TUC RAIL.

Un importo di 36,8 milioni EUR, corrispondente alla stima comunicata da TELT, è stato incluso nei sovracosti delle prescrizioni deliberate dal CIPE per il Progetto Definitivo Italia.

#### **2.3.5 Misure di sicurezza del cantiere di Susa - Possibili soluzioni per lo scavo della tratta est del tunnel di base dalla Maddalena**

L'analisi presentata in questo capitolo riguarda la certificazione dei sovracosti della soluzione alternativa da studiare in modo più approfondito prescritta dal CIPE per rispondere ad una richiesta del Comune di Susa. Questa soluzione prevede di eseguire la galleria di base tra La Maddalena e Susa a partire da La Maddalena, anziché a partire da Susa.

- Il sovracosto di 200 MEUR è ripartito da TELT come segue :
- 130 MEUR per le misure di sicurezza nel futuro cantiere di Susa
  - 70 MEUR per le opere.

Secondo la tabella sinottica dell'ipotesi stabilita da TELT, il costo di 70 MEUR per le opere si compone dei seguenti elementi:

- A. -3.5 MEUR : creusement des tunnels
- B. +70 MEUR : gestion des déblais et logistique
- C. -20 MEUR : stockage roche verte
- D. +3.5 MEUR : expropriations
- E. 0 - 20 MEUR : coût du Promoteur Public

Ce chapitre concerne la validation du coût de construction des ouvrages de génie civil. Il analyse les estimations de coût des postes A, B et C, à savoir « creusement des tunnels », « déblais et logistique », « stockage des roches vertes ».

#### Périmètre de l'analyse

Le présent chapitre correspond à l'analyse de la solution retenue par TELT, qui prend en compte le *scenario S10* et les solutions *V6b* pour le stockage des roches vertes et *L7-SX* pour la logistique.

#### Compréhension de la variante

La solution de base du PD2 prévoit :

- le creusement des deux tronçons du TdB au tunnelier mixte à partir de Susa en Italie jusqu'au pk 52+000
- le creusement des deux tronçons du TdB au tunnelier ouvert à partir de Modane jusqu'au pk 52+000
- la réalisation de la zone de sécurité de Clarea et la galerie de ventilation de Clarea à partir du chantier Maddalena/chantier en souterrain de Clarea (la galerie de reconnaissance de la Maddalena, en phase travaux, est utilisée pour l'approvisionnement des chantiers souterrains de la zone de sécurité de Clarea et de la galerie de ventilation de Clarea)

La variante consiste en le creusement du TdB en territoire italien de l'Ouest vers l'Est à partir d'une nouvelle galerie de 3160 m de longueur, ayant un tracé subparallèle à celui de la galerie de reconnaissance de La Maddalena. Cette nouvelle galerie aura un diamètre plus important que celui de La Maddalena, à savoir le diamètre du TdB.

- A. -3.5 MEUR : scavo delle gallerie
- B. +70 MEUR : gestione dello smarino e logistica
- C. -20 MEUR : stoccaggio delle rocce verdi
- D. +3.5 MEUR : espropri
- E. 0 - 20 MEUR : costo del Promotore Pubblico

Il presente capitolo riguarda la certificazione del costo di costruzione delle opere civili. In particolare sono analizzate le stime dei costi relativi alle voci A, B e C, ossia "scavo delle gallerie", "smarino e logistica", "stoccaggio delle rocce verdi".

#### Ambito dell'analisi

Il presente capitolo presenta l'analisi della soluzione prescelta da TELT, che tiene conto dello *scenario S10* e delle soluzioni *V6b* per lo stoccaggio delle rocce verdi e *L7-SX* per la logistica.

#### Comprensione della variante

La soluzione di base del PD2 prevede:

- lo scavo delle due canne del TdB con TBM mista a partire da Susa in Italia fino a pk 52+000
- lo scavo delle due canne del TdB con TBM aperta a partire da Modane fino a pk 52+000
- la realizzazione della sito di sicurezza di Clarea e della galleria di ventilazione di Clarea partendo dal cantiere Maddalena/cantiere in sotterraneo (la galleria geognostica de La Maddalena, durante la fase di costruzione, viene utilizzata per l'approvvigionamento dei cantieri sotterranei del sito di sicurezza di Clarea e della galleria di ventilazione di Clarea)

La variante consiste nello scavo del TdB in territorio italiano da Ovest verso Est a partire da una nuova galleria di 3.160 m di lunghezza, con un tracciato sub-parallelo a quello della galleria di geognostica de La Maddalena. Questa nuova galleria avrà un diametro più grande di quello de La Maddalena, cioè il diametro del TdB.

Elle sera creusée en méthode traditionnelle pour les premiers 200m, puis au tunnelier mixte. Le tunnelier creusera d'abord cette nouvelle galerie et ensuite, en continu, à partir du pk de 52+600, le TdB.

En phase finale d'exploitation, la galerie de La Maddalena sera utilisée comme galerie d'accès aux secours et la nouvelle galerie comme la galerie de ventilation de la zone de sécurité.

Le détail de la variante retenue est indiqué dans le paragraphe suivant.

#### **Solution retenue**

Parmi les différentes variantes étudiées, TELT a retenu le scénario S10, qui se caractérise par les éléments suivants :

- Suppression de la galerie de ventilation Clarea
- Déplacement de la zone de sécurité de Clarea au pk 52+000
- Utilisation d'un *tunnelier mixte* pour creuser la nouvelle galerie et le TdB en direction Susa
- Creusement du TdB entre Modane et le pk 52+000 au *tunnelier ouvert* provenant de Modane
- Creusement en *drill and blast* d'une galerie de ventilation entre la nouvelle galerie et le tunnel de base
- Creusement en *drill and blast* des deux tronçons du TdB entre les tronçons creusés au tunnelier ouvert en provenance de Modane et les tronçons creusés au tunnelier mixte vers Susa.
- La méthode en *drill and blast* pourrait être envisagée au lieu des tunneliers ouverts pour le creusement des TdB entre l'extrémité de la galerie de La Maddalena et le site de sécurité de Clarea. Dans ce cas, une caverne serait prévue en extrémité de la galerie de La Maddalena pour le démontage des tunneliers ouverts.

A noter que le site de sécurité de Clarea est déplacé du territoire français au territoire italien.

#### **Stockage des roches vertes**

La solution S10 a un impact sur le traitement des roches vertes potentiellement présentes dans les premiers 350 m du tunnel de base côté Italie.

Parmi les différentes solutions envisagées pour leur stockage, TELT a

Essa sarà scavata con metodo tradizionale per i primi 200 metri, poi con TBM mista. La TBM scaverà prima questa nuova galleria e poi in continuità, a partire dalla pk di 52+600, il TdB.

Nella fase finale di esercizio, la galleria de La Maddalena sarà utilizzata come galleria di accesso per i soccorsi e la nuova galleria come galleria di ventilazione del sito di sicurezza.

Il dettaglio della variante presa in considerazione è illustrato nel successivo paragrafo.

#### **Soluzione presa in considerazione**

Tra le diverse varianti studiate, TELT ha privilegiato lo scenario S10, che è caratterizzato dai seguenti elementi:

- Eliminazione della galleria di ventilazione Clarea
- Spostamento del sito di sicurezza da Clarea al pk 52+000
- Utilizzo di una *TBM mista* per scavare la nuova galleria e il TdB verso Susa
- Scavo del TdB tra Modane e la pk 52+000 con *TBM aperta* proveniente da Modane
- Scavo in *Drill and blast* di una galleria di ventilazione tra la nuova galleria e il tunnel di base
- Scavo in *drill and blast* delle due canne del TdB tra le tratte scavate con TBM aperta in provenienza da Modane e le tratte scavate con TBM mista verso Susa.
- Il metodo *drill and blast* potrebbe essere previsto anziché con TBM aperta per lo scavo del TdB tra l'estremità della galleria de La Maddalena e il sito di sicurezza di Clarea. In questo caso sarebbe realizzata una caverna all'estremità della galleria de La Maddalena per lo smontaggio delle TBM aperte.

Da notare che il sito di sicurezza di Clarea è spostato dal territorio francese al territorio italiano.

#### **Stoccaggio delle pietre verdi**

La soluzione S10 ha un impatto sul trattamento delle rocce verdi potenzialmente presenti nei primi 350 m di tunnel di base sul lato Italia.

Tra le diverse soluzioni previste per il loro stoccaggio, TELT ha scelto la soluzione V6b, che consiste nello stoccaggio in sotterraneo nella parte

retenu la solution V6b, qui consiste en un stockage en souterrain dans la partie finale de la galerie de reconnaissance de la Maddalena en prolongeant le cas échéant la galerie.

#### *Logistique et gestion du marin*

La solution S10 a un impact sur la logistique et la gestion du chantier concernant notamment le dépôt, le tri et la valorisation du marin, le transport des matériaux valorisables et non valorisables et des agrégats.

Parmi les différentes solutions, TELT a retenu la solution L7 qui prévoit :

- Tri du marin au chantier de la Maddalena
- Du chantier de la Maddalena, le marin non valorisable est transporté via une bande transporteuse jusqu'à la zone de Chiomonte, puis par voies ferrées vers les sites de dépôt
- Du chantier de la Maddalena, le marin valorisable est transporté par camions à Susa Autoporto via l'autoroute A32
- A Susa Autoporto le marin est valorisé comme dans la solution de base
- Les matériaux écartés de la valorisation sont transportés par voies ferrées de Susa aux sites de dépôt
- Les matériaux valorisés (agrégats) sont transportés à la Maddalena soit par voies ferrées, soit par camions via l'autoroute.

#### **Conclusion sur le prix de construction de la variante**

La note relative aux solutions envisageables pour la section est du tunnel de base depuis La Maddalena prévoit que la construction des ouvrages de génie civil de la solution S10 (Postes A, B, C) représente un surcoût de 46,5 MEUR par rapport au PD2.

Sur la base des documents consultés, le groupement Tractebel Engineering – TUC RAIL valide ce montant pour les postes de génie civil.

Par ailleurs, si la solution S10 était retenue, les études ultérieures permettront de préciser le projet des nouveaux ouvrages et des ouvrages modifiés et d'affiner l'estimation actuelle du coût et du délai de construction des travaux correspondants.

finale della galleria geognostica de La Maddalena prolungando all'occorrenza la galleria.

#### *Logistica e gestione dello smarino*

La soluzione S10 ha un impatto sulla logistica e sulla gestione del cantiere che riguarda nella fattispecie il deposito, la selezione e il recupero dello smarino, il trasporto dei materiali riutilizzabili e non riutilizzabili e degli inerti.

Tra le diverse soluzioni, TELT ha scelto la soluzione L7 che prevede :

- Selezione dello smarino presso il cantiere de La Maddalena
- Dal cantiere de la Maddalena, lo smarino non recuperabile viene trasportato mediante un nastro trasportatore fino alla zona di Chiomonte, poi tramite ferrovia verso i siti di deposito
- Dal cantiere de la Maddalena, lo smarino riciclabile viene trasportato in camion a Susa Autoporto attraverso l'autostrada A32
- A Susa Autoporto lo smarino viene riciclato come nella soluzione base
- I materiali di scarto del riciclaggio vengono trasportati tramite ferrovia da Susa ai siti di deposito
- I materiali valorizzati (inerti) vengono trasportati a La Maddalena o tramite ferrovia o in camion attraverso l'autostrada.

#### **Conclusioni sul prezzo di costruzione della variante**

Il rapporto relativo alle possibili soluzioni per lo scavo della tratta est del tunnel di base dalla Maddalena prevede che la costruzione delle opere civili della soluzione S10 (Voci A, B, C) rappresenti un costo aggiuntivo di 46,5 milioni EUR rispetto al PD2.

Sulla base dei documenti consultati, il raggruppamento Tractebel Engineering – TUC RAIL certifica tale importo per le voci inerenti le opere civili.

D'altronde, se la soluzione S10 sarà prescelta, gli studi futuri consentiranno di chiarire il progetto delle nuove opere e delle opere modificate e di perfezionare la stima attuale del costo e delle tempistiche di costruzione per i lavori corrispondenti.

### 2.3.6 Mesures de sécurité du chantier de Suse

Les mesures à prendre pour la sécurisation du chantier de Suse font partie des mesures à prendre pour l'ensemble des chantiers d'accès au tunnel et sont traitées au paragraphe 2.4.2 ci-dessous.

Les coûts associés aux travaux de sécurisation du chantier pour la partie italienne, qui sont estimés à 130,4 millions EUR, ont été inclus dans les surcoûts relatifs aux prescriptions délibérées par le CIPE sur le Projet Définitif Italie.

### 2.3.7 Mesures d'accompagnement

Le CIPE a décidé un montant de 32,1 millions EUR pour les mesures d'accompagnement par rapport au montant de base proposé par LTF avec le PD2 (112,5 millions EUR), ce qui conduit à une diminution de -80,4 millions EUR.

Ces estimations n'appellent pas de commentaire du groupement Tractebel Engineering – TUC RAIL.

## 2.4 Certification des coûts associés à la Décision Ministérielle du 2 juin 2015, d'approbation du Projet de Référence France

### 2.4.1 Coûts associés aux phases préalables et postérieures au chantier

Comme mentionné par TELT, selon le planning du Dossier de demande de financements UE pour le budget 2014-2020, les travaux seront engagés à partir de l'année 2018, à l'exception de quelques travaux préliminaires.

Puisque l'année 2015 est encore à considérer en phase études, elle est couverte par le budget LTF et par la décision UE 2007-2013. Les surcoûts à ajouter pour les phases préalables aux chantiers ne concernent que les années 2016 et 2017.

### 2.3.6 Misure di sicurezza del cantiere di Susa

Le misure da prendere per la sicurezza del cantiere di Susa fanno parte delle misure da prendere per l'insieme dei cantieri di accesso al tunnel e sono trattate al paragrafo 2.4.2 a seguito.

I costi associati ai lavori di messa in sicurezza del cantiere per la parte italiana, stimati a 130,4 milioni EUR, sono stati inclusi nei sovracosti delle prescrizioni deliberate dal CIPE per il Progetto Definitivo Italia.

### 2.3.7 Misure di accompagnamento

Il CIPE ha deciso un importo di 32,1 milioni EUR per le misure di accompagnamento rispetto all'importo di base proposto da LTF con il PD2 (112,5 milioni EUR), il che conduce ad una diminuzione di -80,4 milioni EUR.

Queste stime non suscitano commenti da parte dal raggruppamento Tractebel Engineering – TUC RAIL.

## 2.4 Certificazione dei costi associati alla Decisione Ministeriale del 2 giugno 2015, di approvazione del Progetto di Riferimento Francia

### 2.4.1 Costi associati alle fasi preliminari e posteriori al cantiere

Come menzionato da TELT, secondo il planning del Dossier di richiesta di finanziamenti UE per il budget 2014-2020, i lavori saranno iniziati a partire dall'anno 2018, salvo alcuni lavori preliminari.

Poiché l'anno 2015 è ancora da considerare nella fase di studi, è coperta dal budget LTF e dalla decisione UE 2007-2013. I sovracosti da aggiungere per le fasi previ ai cantieri riguardano solo gli anni 2016 e 2017.

Per quanto concerne i costi associati alle fasi posteriori al cantiere, TELT

En ce qui concerne les coûts associés aux phases postérieures au chantier, TELT a estimé une équipe réduite pour le suivi des bouclages des activités de constructions pour trois ans.

Ceci engendrera une augmentation des coûts du promoteur public.

Selon la Note coûts du promoteur public, les coûts de fonctionnement se montent à 240 millions EUR, donc en moyenne 20 millions EUR/an. Considérant que les années 2016 et 2017 ne seront pas encore à plein régime, un surcoût de 50% est considéré, c'est-à-dire 10 millions EUR/an. Cette valeur est cohérente avec le budget LTF/TELT pour 2015 (8,65 millions EUR).

Pour l'équipe à maintenir pour 3 ans après la mise en service, un coût de 1 000 000 EUR/an a été estimé par TELT.

Par conséquent un montant de 23 millions EUR doit être pris en compte comme surcoût relatif à la Decision Ministerielle du 2 juin 2015.

#### **2.4.2 Coûts associés aux travaux de la sécurisation du chantier, pour chacun des deux pays compte-tenu du retour d'expérience des travaux de creusement de la galerie de La Maddalena**

Les divers accès aux chantiers du projet doivent être protégés contre les tentatives d'intrusion d'opposants au projet, mais aussi contre les tentatives de vol de matériel (câbles par exemple) et de carburant (diesel pour les engins de chantiers, groupes électrogènes et autres).

Des estimations des coûts des clôtures solides, des obstacles contre les véhicules béliers et des dispositifs de vidéo-surveillance et de prévention des intrusions ont été faites pour les côtés italien et français.

Les coûts correspondants à la partie italienne, à savoir les mesures de sécurité du futur chantier de Suse, sont pris en compte comme surcoût relatif aux prescriptions délibérées par le CIPE sur le Projet Définitif Italie. Ces coûts ont été estimés par TELT à 130,4 millions EUR.

Les coûts correspondant à la partie française ont fait l'objet d'une note d'analyse de TELT, en référence à la Decision Ministerielle du 2 juin 2015, relative à l'approbation du Projet de Référence France. En conclusion de cette note, les coûts correspondant à la partie française ont été estimés par TELT à 19,4 millions EUR (fourchette basse) et à

ha considerato un'equipe ridotta per il monitoraggio dell'ultimazione delle attività di costruzione per tre anni.

Questo indurrà un aumento dei costi del promotore pubblico.

Secondo la Nota sui costi del promotore pubblico, i costi di funzionamento ammontano a 240 milioni EUR, quindi una media di 20 milioni EUR l'anno. Considerando che gli anni 2016 e 2017 non sono ancora a regime pieno, un sovracosto di 50% è considerato, ossia 10 milioni EUR l'anno. Questo valore è coerente con il budget LTF/TELT per il 2015 (8,65 milioni EUR).

Per l'equipe da mantenere per 3 anni dopo la messa in servizio, un costo di 1.000.000 EUR l'anno è stato stimato da TELT.

Di conseguenza, un importo di 23 milioni EUR deve essere preso in conto come sovracosto relativo alla Decisione Ministeriale del 2 giugno 2015.

#### **2.4.2 Costi associati ai lavori di sicurezza del cantiere, per ciascun paese tenendo conto dell'esperienza dei lavori di scavo della galleria de La Maddalena**

I vari accessi ai cantieri del progetto devono essere protetti contro i tentativi di incursione di opposenti al progetto, ma anche contro i tentativi di furto di materiale (cavi ad esempio) e di carburante (diesel per i veicoli di cantiere, generatori e altri).

Delle stime di costi di recinzioni solide, di ostacoli contro veicoli e dei dispositivi di videosorveglianza e di prevenzione delle intrusioni sono state fatte per le parti francese e italiana.

I costi corrispondenti per la parte italiana, cioè le misure di sicurezza del futuro cantiere di Suse, sono presi in conto come sovracosti delle prescrizioni deliberate dal CIPE per il Progetto Definitivo Italia. Questi costi sono stati stimati da TELT a 130,4 milioni EUR.

I costi corrispondenti per la parte francese sono stati oggetto di una nota di analisi di TELT, con riferimento alla Decisione Ministeriale del 2 giugno 2015, relativa all'approvazione del Progetto di Riferimento in Francia. In conclusione di questa nota, i costi corrispondenti alla parte francese sono stati stimati da TELT a 19,4 milioni EUR (Forbice bassa) e a 168,7 milioni

168,7 millions EUR (fourchette haute).

Les prix unitaires utilisés par TELT pour les estimations des travaux de sécurisation du chantier correspondent à ceux que le groupement Tracebel Engineering – TUC RAIL a rencontrés sur d'autres chantiers sécurisés (notamment data-center de banques).

Lors de la présente analyse, le groupement avait identifié la question de la mise en place d'un système de contrôle d'accès du personnel et des visiteurs des divers sites et chantiers. TELT a clarifié que le contrôle d'accès est effectué à deux niveaux : un contrôle d'accès non automatisé par les forces de l'ordre à l'enceinte extérieure des chantiers et un contrôle d'accès au tunnel à charge de l'entrepreneur de construction. Sur cette base, le groupement convient qu'il n'y a pas lieu d'ajouter le coût de la mise en place d'un système de contrôle d'accès du personnel et des visiteurs des divers sites et chantiers.

Les coûts associés aux travaux de sécurisation du chantier doivent être pris en compte respectivement comme surcoût additionnel relatif à la Décision Ministerielle du 2 juin 2015 et comme surcoût relatif aux prescriptions délibérées par le CIPE sur le Projet Définitif Italie.

Les coûts suivants, figurant dans les notes de TELT relatives aux estimations des travaux de sécurisation du chantier pour les parties française et italienne, n'appellent pas de commentaires du groupement :

- Sécurisation chantiers partie italienne : 130,4 millions EUR
- Sécurisation chantiers partie française :
  - Fourchette basse : 19,4 millions EUR
  - Fourchette haute : 168,7 millions EUR

Ces coûts sont pris en compte comme surcoûts relatifs à la Décision Ministerielle du 2 juin 2015.

#### **2.4.3 Etude initiée par TELT, en lien avec SNCF-Réseau, sur la zone de Saint-Jean-de-Maurienne**

Selon les observations reprises dans le document « Différentiel PR-Phasage PRL.pdf », le phasage a été modifié, pour optimiser la

EUR (Forbice alta).

I prezzi unitari utilizzati da TELT per le stime dei lavori di messa in sicurezza del cantiere corrispondono a quelli che il raggruppamento Tracebel Engineering – TUC RAIL ha incontrato su altri cantieri (in particolare data-center di banche).

In occasione della presente analisi, il raggruppamento aveva identificato il tema dell'installazione di un sistema di controllo di accesso del personale e dei visitatori dei vari siti e cantieri. TELT ha chiarito che il controllo di accesso è effettuato su due livelli: un controllo di accesso non automatizzato dalle forze dell'ordine alla recinzione esteriore dei cantieri e un controllo di accesso al tunnel a carico dell'impresa di costruzione. In base a questo, il raggruppamento conviene che non è necessario aggiungere il costo dell'installazione di un sistema di un controllo di accesso del personale e dei visitatori dei vari siti e cantieri.

I costi associati ai lavori di messa in sicurezza del cantiere devono essere presi in conto rispettivamente come sovracosti addizionali relativi alla Decisione Ministeriale del 2 giugno 2015 e come sovracosti relativi alle prescrizioni deliberate dal CIPE per il Progetto Definitivo Italia.

I seguenti costi, menzionati nelle note di TELT relative alle stime dei lavori di messa in sicurezza dei cantieri per le parti francese e italiana non suscitano commenti del raggruppamento:

- Messa in sicurezza parte italiana : 130,4 milioni EUR
- Messa in sicurezza parte francese :
  - Forbice bassa : 19,4 milioni EUR
  - Forbice alta : 168,7 milioni EUR

Questi costi sono presi in conto come sovracosti relativi alla Decisione Ministeriale del 2 giugno 2015.

#### **2.4.3 Studio iniziato da TELT, in relazione con SNCF Réseau, sulla zona di Saint-Jean-de-Maurienne**

Secondo le osservazioni incluse nel documento "Différentiel PR-Phasage PRL.pdf" la lavorazione per fasi è stata modificata per ottimizzare la

construction du génie civil. Ceci devrait avoir un effet positif sur le prix du phasage (moins de travaux de nuits, moins de ralentissements temporaires, moins de mesures pour stabilisation de la voie et/ou bourrage suite à la proximité des travaux génie civil, ...). Cette hypothèse devrait être confirmée sur base de nouvelles estimations, les coûts du PD/PR étant conservés au moment de la rédaction de ce rapport.

**2.5 Certification des coûts concernant les recommandations du Groupe Technique-Sécurité de la CIG du 5 septembre 2014 (§3.7.b du rapport), et en particulier ceux concernant le système PUMA; pour mémoire, les coûts concernant la partie italienne sont également reportés dans la Délibération CIPE ci-dessus**

Cette question a été traitée au point 2.3.3.

Il résulte de l'analyse que le coût pour la partie française est de 3,194 millions EUR (prix secs) et 4,494 millions EUR (prix de vente), arrondis par TELT à 4,5 millions EUR.

Ce coût est à prendre en compte comme surcoût relatif à la Décision Ministérielle du 2 juin 2015.

costruzione di ingegneria civile. Ciò dovrebbe avere un effetto positivo sul prezzo della lavorazione per fasi (meno lavori notturni, meno rallentamenti temporanei, meno misure per la stabilizzazione del binario e/o inceppamenti dovuti alla prossimità dei lavori di ingegneria civile, ...). Questa ipotesi dovrebbe essere confermata sulla base di nuove stime, ed i costi di PD/PR sono mantenuti al momento della stesura della presente relazione.

**2.5 Certificazione dei costi relativi alle raccomandazioni del Gruppo Tecnico-Sicurezza della CIG del 5 settembre 2014 (§3.7.b del verbale), ed in particolare quelli relativi al sistema PUMA; per memoria, i costi relativi alla parte italiana sono riportati anche nella Delibera CIPE di cui sopra**

Questo tema è stato trattato nel punto 2.3.3.

Risulta dall'analisi che il costo per la parte francese è di 3,194 milioni EUR (costi diretti) e 4,494 milioni EUR (prezzi di vendita), arrotondati da TELT a 4,5 milioni EUR.

Questo costo deve essere preso in conto come sovracosto relativo alla Decisione Ministeriale del 2 giugno 2015.



### 3. CONCLUSION

#### 3.1 Coûts du projet

Lors de la présente mission de certification des coûts pour l'engagement des travaux définitifs, le groupement Tractebel Engineering-TUC RAIL a procédé à l'analyse des documents conclusifs des deux instructions procédurales et administratives en France et en Italie, des compléments fournis par TELT à ce sujet et à des analyses succinctes correspondant à ses propres recommandations d'approfondissement sur les coûts du Projet Définitif Italie et du Projet de Référence France indiquées dans la synthèse des rapports de la première phase.

Il résulte de ces analyses :

- La validation des surcoûts relatifs aux prescriptions délibérées par le CIPE sur le Projet Définitif Italie (162,3 millions EUR)
- La validation des surcoûts relatifs à la Décision Ministerielle du 2 juin 2015 (19,5 millions EUR / 168,7 millions EUR)
- La validation des surcoûts relatifs aux recommandations du Groupe Technique-Sécurité de la CIG (4,5 millions EUR)
- L'estimation de surcoûts additionnels relatifs aux recommandations propres du groupement Tractebel Engineering-TUC RAIL, à savoir :
  - Tâches communes à toutes les entreprises : train routier de réserve : +0,2 million EUR
  - Temps improductifs :
    - Fourchette basse : +0 EUR
    - Fourchette haute : +4,5 millions EUR
  - Coût du maintien en état des équipements avant leur mise en service :
    - Fourchette basse : +1,1 million EUR
    - Fourchette haute : +36,1 millions EUR
  - Montant prévu pour le compensateur :
    - Fourchette basse : -9,8 millions EUR
    - Fourchette haute : +5,4 millions EUR

### 3. CONCLUSIONE

#### 3.1 Costi del progetto

Durante la presente missione di certificazione dei costi per l'avvio dei lavori definitivi, il raggruppamento Tractebel Engineering-TUC RAIL ha proceduto all'analisi dei documenti conclusivi delle due istruttorie procedurali e amministrative in Francia e in Italia, dei complementi forniti da TELT a questo proposito, e ad analisi succinte relative alle proprie raccomandazioni di approfondimento sui costi del Progetto Definitivo Italia e del Progetto di Riferimento Francia menzionate nella sintesi dei rapporti di prima fase.

Risulta di queste analisi :

- La validazione dei sovracosti relativi alle prescrizioni deliberate dal CIPE per il Progetto Definitivo Italia (162,3 milioni EUR)
- La validazione dei sovracosti relativi alla Decisione Ministeriale del 2 giugno 2015 (19,5 milioni EUR / 168,7 milioni EUR)
- La validazione dei sovracosti relativi alle raccomandazioni del Gruppo Tecnico-Sicurezza della CIG (4,5 milioni EUR)
- La stima dei sovracosti addizionali relativi alle proprie raccomandazioni del raggruppamento Tractebel Engineering-TUC RAIL, ossia:
  - Attività comuni a tutte le imprese: treno su gomma di riserva: +0,2 milioni EUR
  - Tempi improduttivi:
    - Forbice bassa: +0 EUR
    - Forbice alta: +4,5 milioni EUR
  - Costo del mantenimento in buona condizione degli impianti prima della loro messa in servizio:
    - Forbice bassa: +1,1 milioni EUR
    - Forbice alta: +36,1 milioni EUR
  - Importo previsto per il compensatore:
    - Forbice bassa: -9,8 milioni EUR

- Travaux de voie de la Ligne Historique en Italie : +1,7 million EUR,

correspondant à une fourchette de -6,8 millions EUR / +47,9 millions EUR.

La présente certification des coûts du projet pour l'engagement des travaux définitifs n'annule pas la recommandation d'effectuer dans la prochaine phase d'étude les approfondissements mentionnés dans la note de synthèse des rapports de la première phase.

### 3.2 Coûts du Promoteur Public

Il résulte des analyses du groupement Tractebel Engineering – TUC RAIL en ce qui concerne les coûts du Promoteur Public :

- Montant de 16,8 millions EUR, recommandé par le groupement lors de la première phase, à inclure dans le coût additionnel certifié du Promoteur Public
- Validation du montant de 23 millions EUR, relatif aux coûts associés aux phases préalables et postérieures au chantier, comme surcoût relatif à la Décision Ministérielle du 2 juin 2015
- Solutions envisageables pour le creusement de la section est du tunnel de base depuis La Maddalena : +20 millions EUR (Prescription délibérée par le CIPE).

### 3.3 Synthèse et répartition des coûts certifiés du projet et du Promoteur Public

Les tableaux suivants présentent les fourchettes basse et haute des coûts certifiés du projet et du Promoteur Public, détaillés sur la base des compléments aux coûts de PD et PR certifiés en première phase.

- Forbice alta: +5,4 milioni EUR
- Lavori di armamento della Linea Storica in Italia: +1,7 milioni EUR,

corrispondenti ad una forbice di -6,8 milioni EUR / +47,9 milioni EUR.

La presente certificazione dei costi del progetto per l'avvio dei lavori definitivi non annulla la raccomandazione di effettuare nella prossima fase di studi gli approfondimenti riportati nella nota di sintesi dei rapporti della prima fase.

### 3.2 Costi del Promotore Pubblico

Risulta delle analisi del raggruppamento Tractebel Engineering – TUC RAIL per quanto concerne il Promotore Pubblico :

- Importo di 16,8 milioni EUR, raccomandato dal raggruppamento durante la prima fase, da includere nel costo addizionale certificato del Promotore Pubblico
- Validazione dell'importo di 23 milioni EUR, relativo ai costi associati alle fasi preliminari e posteriori al cantiere, come sovracosto relativo alla Decisione Ministeriale del 2 giugno 2015
- Possibili soluzioni per lo scavo della tratta est del tunnel di base dalla Maddalena: +20 milioni EUR (Prescrizione deliberata dal CIPE).

### 3.3 Sintesi e ripartizione dei costi certificati del progetto e del Promotore Pubblico

Le tabelle seguenti presentano la forbice bassa ed alta dei costi certificati del progetto e del Promotore Pubblico, dettagliati in base agli elementi supplementari rispetto ai costi di PD e PR certificati in prima fase.

		Fourchette basse des coûts / Forbice bassa dei costi							
	mln € 2012	Cout certifié repris du WBS (Synthèse des rapports de la première phase - 3.6.2015)	Coûts additionnels: Recommandation TE-TR (Synthèse des rapports de la première phase - 3.6.2015)	Synthèse des recommandations d'études complémentaires - 21.7.15	Prescriptions délibérées par le CIPE sur le Projet Définitif Italie 20.2.15	Prescriptions de la DM 2.6.15 sur le Projet Référence France (fourchette basse)	Recommandations GdI Technique-Sécurité CIG 5.9.14	TOTAL (fourchette basse)	
Travaux Lavori		7.273,0			205,9	19,5	4,5	7.496,1	
Contribution intervention sur LH		81,0						81,0	
Promoteur public		460,0	16,8		20,0	23,0		519,8	
<b>Sous-total - Sub-totale</b>		<b>7.814,0</b>	<b>16,8</b>		<b>225,9</b>	<b>42,5</b>	<b>4,5</b>	<b>8.096,9</b>	
Prestations supplémentaires FR									
Clé - Chiave 100% FR		136,7						136,7	
Prestations supplémentaires IT									
Clé - Chiave 100% IT		215,8			-43,6			172,2	
<b>Sous-total - Sub-totale</b>		<b>352,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>-43,6</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>308,9</b>	
<b>Total - Totale</b>		<b>8.166,5</b>	<b>16,8</b>	<b>-6,8</b>	<b>182,3</b>	<b>42,5</b>	<b>4,5</b>	<b>8.405,8</b>	

Fourchette haute des coûts / Forbice alta dei costi									
	Cout certifié repris du WBS (Synthèse des rapports de la première phase - 3.6.2015)	Coûts additionnels: Recommendation TE-TR (Synthèse des rapports de la première phase - 3.6.2015)	Synthèse des recommandations d'études complémentaires - 21.7.15	Prescriptions délibérées par le CIPE sur le Projet Définitif Italie 20.2.15	Prescriptions de la DM 2.6.15 sur le Projet Référence France (fourchette haute)	Recommandations GdI Technique-Sécurité CIG 5.9.14	TOTAL (fourchette haute)		
Travaux Lavori	7.273,0								7.700,0
Contribution intervention sur LH									81,0
Contributo interventi LS	81,0								81,0
Promoteur public									519,8
Promotore pubblico	460,0	16,8		20,0		23,0			519,8
<b>Sous-total - Sub-totale</b>	<b>7.814,0</b>	<b>16,8</b>	<b>47,9</b>	<b>225,9</b>	<b>191,7</b>	<b>4,5</b>	<b>8.300,8</b>		
Prestations supplémentaires FR									136,7
Prestazioni supplementari FR									136,7
Clé - Chiave 100% FR		136,7							
Prestations supplémentaires IT									172,2
Prestazioni supplementari IT									172,2
Clé - Chiave 100% IT		215,8		-43,6					308,9
Sous-total - sub-totale	352,5	0,0	0,0	-43,6	0,0	0,0			308,9
Total - Totale	8.166,5	16,8	47,9	182,3	191,7	4,5	8.609,7		8.609,7