

LIAISON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
Traité du 29/01/2001

Tratta comune italo-francese
Trattato del 29/01/2001

NUOVA LINEA TORINO LIONE PARTE COMUNE ITALO FRANCESE - TRATTA IN TERRITORIO ITALIANO CUP C11J05000030001



Dott. Ing. Aldo Mancarella
Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R

PROGETTO PRELIMINARE IN VARIANTE



Dott. Ing. Aldo Mancarella
Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R

EQUIPEMENTS DE REFROIDISSEMENT / IMPIANTI DI RAFFREDDAMENTO

ESTIMATION DES COUTS / STIMA COSTI

Indice	Date / Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	26/04/2010	PRIMA DIFFUSIONE / PREMIERE DIFFUSION	F.HERVE (SETEC)	G.BOVA C.OGNIBENE	M.FORESTA A.MANCARELLA
A	25/06/2010	REVISIONE IN SEGUITO AI COMMENTI LTF	F.HERVE (SETEC)	M.P. G.BOVA C.OGNIBENE	M.FORESTA A.MANCARELLA

Cod Doc	P	P	2	C	2	B	T	S	3	0	0	8	4	A	A	P	N	O	T
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero					Indice	Statut / Stato		Type / Tipo	

ADRESSE GED / INDIRIZZO GED	C2B	//	//	70	00	00	80	01
-----------------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----

ECHELLE / SCALA
-



LTF sas - 1091 Avenue de la Boisse BP 80361 F-73006 CHAMBERY CEDEX (France)

Tél.: +33 (0) 4.79.68.56.50 - Fax: +33 (0) 4.79.68.56.59

RCS Chambéry 439 556 952 - TVA FR 03439556952

Propriété LTF Tous droits réservés - Proprietà LTF Tutti i diritti riservati

Ce projet est cofinancé par l'Union européenne (DG-TREN)



Questo progetto è cofinanziato dall'Unione europea (TEN-T)

SOMMARIO

1.	SINTESI / SYNTHESE	3
1.1	OGGETTO	3
1.2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	3
1.3	ELABORATI DI PROGETTO	4
2.	PRINCIPI ED IPOTESI DI BASE	4
2.1	DATA E VALORE DEL COEFFICIENTE D'ATTUALIZZAZIONE	4
2.2	TASSO DELLA MANO D'OPERA	5
2.3	EVOLUZIONE DEL PROGETTO	6
3.	ELECNCO DEI PREZZI DEGLI IMPIANTI DI RAFFREDDAMENTO	7
4.	DESCRIZIONE DELLE VOCI A CORPO DEL BORDEREAU	8
5.	STIMA DELL'INTERVENTO DI RAFFREDDAMENTO	9
6.	STIMA DEI COSTI DI PRE-ESERCIZIO	10
7.	ESCLUSIONI	10

1. SINTESI / SYNTHÈSE

Il presente documento ha lo scopo di definire i costi di realizzazione degli impianti di raffreddamento consecutivi agli studi di APR-PD a gennaio 2010.

Essendo l'obiettivo dello studio di costi tecnici di ottenere una stima affidabile del costo del progetto su base di una decomposizione dettagliata dei lavori alla quale sono applicati prezzi secchi unitari.

Le document présent a pour fin de définir les couts des coûts de réalisation des équipements de refroidissement consécutifs aux études d'APR-PD du janvier 2010.

L'objectif de l'étude de coûts techniques étant d'obtenir une estimation fiable du coût du projet sur la base d'une décomposition détaillée des ouvrages à laquelle sont appliqués des prix secs unitaires.

1.1 Oggetto

I governi italiano e francese hanno deciso di avviare la costruzione di una nuova linea ferroviaria per il collegamento Torino-Lione. Il progetto consiste innanzi tutto nel realizzare un tracciato idoneo al traffico merci transalpino, destinato in particolare a limitare il traffico stradale in queste aree sensibili dal punto di vista ambientale.

Il nuovo collegamento avrà inoltre una grande rilevanza per il trasporto dei passeggeri, poiché collegherà le reti ad alta velocità italiane e francesi riducendo pertanto i tempi di percorso tra due importanti regioni frontaliere, ovvero il Piemonte e la Savoia.

Per quanto il progetto comporti tre tratte distinte, di cui due nazionali, il nostro studio verte unicamente sulla tratta comune italo-francese, detta "internazionale", tra Saint-Jean de Maurienne e l'interconnessione con la linea storica della Piana delle Chiuse.

La tratta considerata avrà una lunghezza totale di circa 80 km e sarà costituita dalle seguenti opere principali:

- I raccordi alla linea storica di Saint Jean de Maurienne,
- Il tunnel di base lungo 57.283 km,
- La stazione internazionale di Susa,
- Il tunnel dell'Orsiera lungo 19.243 km,
- L'interconnessione con la linea storica della Piana delle Chiuse.

1.2 Documenti di riferimento

- PP2-TEC/-LTF-0001 – Capitolato tecnico dettagliato – Lotto C2 - Impianti
- APR-B3/-TS2-2028 – STIME ECONOMICHE DI REALIZZAZIONE : Computo Metrico Estimativo EF et ENF _ C
- APR-B3/-TS2-2029 – STIME ECONOMICHE DI REALIZZAZIONE : Bordereau des prix EF et ENF_ B
- APR-B3/-TS2-2030 - STIME ECONOMICHE DI REALIZZAZIONE : Nota generale di presentazione

1.3 Elaborati di progetto

Il Progetto Preliminare, per la parte relativa al raffreddamento, è costituito dai seguenti documenti:

- PP2-C2B/TS3-0054.0 – Impianti di raffreddamento : nota generale
- PP2-C2B/TS3-0059.0 – Impianti di raffreddamento : Schema generale delle installazioni
- PP2-C2B/TS3-0060.0 – Impianti di raffreddamento : Schema d'installazione

2. PRINCIPI ED IPOTESI DI BASE

Le stime dei lavori di realizzazione sono presentate secondo una decomposizione:

- per tecnologia
- geografica (Ovest tunnel di base, tunnel di base parte francese, tunnel di base parte italiana, val di susa, Tunnel dell'Orsiera, Est tunnel dell'Orsiera)

Il computo metrico estimativo si basa sui “costi diretti” a valore gennaio 2010. Questi prezzi comprendono l'acquisto, la fornitura, l'installazione e la messa in servizio.

I parametri d'evoluzione dei costi sono:

- L'indice di attualizzazione
- Il tasso di mano d'opera
- L'evoluzione del progetto
- Le tariffe di riferimento SNCF e RFI
- Offerte di mercato

2.1 Data e valore del coefficiente d'attualizzazione

Le stime tecniche della RPP sono presentate in valore gennaio 2010. L “indice scelto per l'attualizzazione dei costi degli IF ed INF sono gli indici “pro” francesi. Questi indici rappresentano in modo corretto l'evoluzione generale dei costi di costruzione dell'attrezzatura delle infrastrutture ferroviarie.

Il calcolo dei prezzi è il risultato dell'applicazione di più indici in funzione delle particolarità di ogni componente

La tabella sotto riportata mostra i valori di questi indici e l'evoluzione tra marzo 2005 e gennaio 2010

INDICE	descrizione	Mar-05	gen-10	%
TP01	Indice generale dei lavori	518.6	635.2	22.48
TP05A	Lavori tradizionali sotterranei	104.3	125.6	20.42
TP05B	Lavori sotterranei in tunnel	104.7	124.2	18.62
TP10A	Canalizzazioni, fognature e sistemi d'alimentazione d'acqua con fornitura di tubi	105	124.3	18.38
TP12	Impianti elettrici con fornitura di materiali	459.8	546.1	18.77
TP13	Carpenteria ed oltre opere metalliche	422.1	484.5	14.78
BT01	Indice generale delle infrastrutture	683.5	807.2	18.10
BT41	Ventilazione e condizionamento	564.1	682.5	20.99
BT47	Elettricità	857.2	1047.6	22.21
FM0ABE0000	Insieme dell'industria	99.3	107.4	8.16
FM0A240000	Prodotti metallurgici	100.7	112.9	12.12
M00D241001	Prodotti in acciaio inossidabile con NI >= 2,5%	105.4	120.6	14.42
FM0D242000	Tubi, tubazioni, profilati e altri accessori in acciaio	99.6	154.6	55.22
FM0A262700	Prodotti informatici, e elettronici e ottici. Prodotti elettrici	100.4	105.9	5.48
FM0A270000	Prodotti elettrici	99.5	116.3	16.88
FM0D273200	Fili e cavi elettrici o elettronici	98.2	126.3	28.62
FM0D274000	Impianti d'illuminazione	99.9	104.7	4.80
FM0D271201	Materiale di distribuzione e di comando elettrico per l'industria	99.6	114.1	14.56

L'aumento dei prezzi (32% circa) rispetto a l'APR è dato essenzialmente dai tubi (+55,22% rispetto a marzo 2005) che occupano circa il 67% dei costi degli impianti di raffreddamento

2.2 Tasso della mano d'opera

La tabella seguente mostra i costi diretti del personale

Technologie / Tecnologia	% de Main d'œuvre / % di mano d'opera	
	Travaux à l'air libre / Lavori a l'aria aperta	Travaux en tunnel / Lavori in galleria
Raffreddamento	25%	33%

2.3 Evoluzione del progetto

La tabella seguente mostra le evoluzioni importati del progetto rispetto l'APR-PD

	APR-PD	RPP
Lunghezza del tunnel di base	52 900 m	57 283 m (+ 4 353 m)
Conducibilità della roccia tra pk 6.9 e 19 et pk 20.6 e 22.4	0.18 W/m/K	3 W/m/K
Temperatura massima del massiccio roccioso lato francia	24 °C	35 °C
Temperatura massima del massiccio roccioso lato italia	18 °C	23° C
Temperatura media annuale lato Italia	7.3 °C	12.2 °C
Lunghezza del pozzo di Val Clarea	5600	4522

3. ELECNCO DEI PREZZI DEGLI IMPIANTI DI RAFFREDDAMENTO

Bordereau des prix Refroidissement / Elenco prezzi Raffreddamento						
Libellé	Prix unitaire / Prezzo unitario	U.O	Origine des prix	prezzi unitari 2010	U,M	origine del riferimento
Compensateur	4 700 €	u	Projet équivalent	5 450 €	u	Projet équivalent
Compensateur Station de sécurité de Modane	14 500 €	u	Projet équivalent	16 750 €	u	Projet équivalent
Contrôle-commande vannes	80 000 €	Ft	Projet équivalent	96 000 €	Ft	Projet équivalent
Contrôle-commande vannes Station de sécurité de Modane	20 000 €	Ft	Projet équivalent	24 000 €	Ft	Projet équivalent
Contrôle-commande pompes Station de sécurité de Modane	150 000 €	Ft	Projet équivalent	180 000 €	Ft	Projet équivalent
Contrôle-commande tours de refroidissement Station de sécurité de Modane	250 000 €	Ft	Projet équivalent	300 000 €	Ft	Projet équivalent + evolution projet
Contrôle-commande groupes froid Station de sécurité de Modane	200 000 €	Ft	Projet équivalent	240 000 €	Ft	Projet équivalent + evolution projet
Coude	380 €	u	Projet équivalent	470 €	u	Projet équivalent
Coude Station de sécurité de Modane	650 €	u	Projet équivalent	800 €	u	Projet équivalent
Drainage/Purge	500 €	u	Projet équivalent	600 €	u	Projet équivalent
Drainage/Purge Station de sécurité de Modane	500 €	u	Projet équivalent	600 €	u	Projet équivalent
Groupe froid Station de sécurité de Modane	330 000 €	u	Cotation Fournisseur	400 000 €	u	Cotation Fournisseur + evolution projet
Instrumentation	150 000 €	Ft	Projet équivalent	177 000 €	Ft	Projet équivalent
Instrumentation Station de sécurité de Modane	150 000 €	Ft	Projet équivalent	177 000 €	Ft	Projet équivalent
Pompe circuit primaire Station de sécurité de Modane	35 600 €	u	Cotation Fournisseur	40 000 €	u	Cotation Fournisseur
Pompe circuit secondaire Station de sécurité de Modane	25 000 €	u	Cotation Fournisseur	28 000 €	u	Cotation Fournisseur
Support	350 €	u	Projet équivalent	400 €	u	Projet équivalent
Support Station de sécurité de Modane	450 €	u	Projet équivalent	520 €	u	Projet équivalent
Tour de refroidissement Station de sécurité de Modane	350 000 €	u	Cotation Fournisseur	427 000 €	u	Cotation Fournisseur + evolution projet
Tuyau Inox droit	150 €	ml	Projet équivalent	217 €	ml	Projet équivalent
Tuyau Inox droit Station de sécurité de Modane	430 €	ml	Projet équivalent	620 €	ml	Projet équivalent
Tuyau Inox courbé	450 €	ml	Projet équivalent	650 €	ml	Projet équivalent
Vanne motorisée	2 400 €	u	Projet équivalent	2 850 €	u	Projet équivalent
Vanne manuelle	2 000 €	u	Projet équivalent	2 380 €	u	Projet équivalent
Vanne motorisée Station de sécurité de Modane	41 000 €	u	Projet équivalent	49 000 €	u	Projet équivalent
Vanne manuelle Station de sécurité de Modane	40 000 €	u	Projet équivalent	47 500 €	u	Projet équivalent

4. DESCRIZIONE DELLE VOCI A CORPO DEL BORDEREAU

Gli elementi composti da sottosistemi sono esplosi nella tabella sottostante.

Libellé	Quantità / Quantités 2005	Prix unitaires / Prezzo unitario 2005	Quantità / Quantités 2010	Prix unitaires / Prezzo unitario 2010
Tour de refroidissement Station de sécurité de Modane		350 000 €		427 000 €
Génie-civil d'une tour de refroidissement	1	70 000 €	1	84 000 €
Structure métallique d'une tour de refroidissement	1	120 000 €	1	143 000 €
Equipements d'une tour de refroidissement	1	160 000 €	1	200 000 €

5. STIMA DELL'INTERVENTO DI RAFFREDDAMENTO

Devis Estimatif Refroidissement / Computo Metrico Estimativo Raffreddamento 2010																
Niveaux WBS-coûts / Livello WBS-costo							Prix unitaire / Prezzo unitario	U.O	Quantités / Quantità	COÛTS / IMPORTO						
0	1	2	3	4	5	6				7	0	1	2	3	4	5
Lot C2B																
Equipements non ferroviaires																
Refroidissement																
1. France																
1. Tunnel de base côté France																
1. Tunnel hors station																
Tuyau Inox droit																
Compensateur																
Support																
Coude																
Vanne motorisée																
Vanne manuelle																
Contrôle-commande vannes																
Instrumentation																
Drainage/Purge																
2. Station de sécurité de Modane bis																
Génie-civil d'une tour de refroidissement																
Structure métallique d'une tour de refroidissement																
Equipements d'une tour de refroidissement																
Contrôle-commande tours de refroidissement																
Groupe froid																
Contrôle-commande groupes froid																
Pompe circuit primaire																
Tuyau Inox droit																
Tuyau Inox courbé																
Compensateur																
Support																
Coude																
Vanne motorisée																
Vanne manuelle																
Contrôle-commande vannes																
Drainage/Purge																
Pompe circuit secondaire																
Contrôle-commande pompes																
Instrumentation																

6. STIMA DEI COSTI DI PRE-ESERCIZIO

N.A.

7. ESCLUSIONI

Questi costi diretti non comprendono le spese generali o costi indiretti (franchigia e utile d'impresa, garanzie, supervisione di cantiere...) per non gravare i coefficienti di spese generali e di imprevisti, percentuale peraltro aggiunto a titolo del coordinamento generale del progetto.

SOMMAIRE

1.	PRESENTATION GENERALE DU DOCUMENT	12
1.1	OBJET	12
1.2	DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	12
1.3	DOCUMENTS DU PROJET	13
2.	HYPOTHESES	13
2.1	DATE DE VALEUR ET COEFFICIENT D'ACTUALISATION	14
2.2	TAUX DE MAIN D'ŒUVRE	15
2.3	EVOLUTION DU PROJET	15
3.	BORDEREAU EQUIPEMENTS DE REFROIDISSEMENT	16
4.	DESCRIPTION DU BORDEREAU	17
5.	ESTIMATION DES COÛTS DE REFROIDISSEMENT	18
6.	EXTIMATION DES COÛTS DE PRE-EXERCICE	19
7.	EXCLUSIONS	19

1. PRESENTATION GENERALE DU DOCUMENT

Le document présent a pour fin de définir les couts des coûts de réalisation des équipements de refroidissement consécutifs aux études d'APR-PD du janvier 2010.

L'objectif de l'étude de coûts techniques étant d'obtenir une estimation fiable du coût du projet sur la base d'une décomposition détaillée des ouvrages à laquelle sont appliqués des prix secs unitaires.

1.1 Objet

Les gouvernements Italiens et Français ont décidé d'engager la réalisation d'une ligne ferroviaire nouvelle entre Lyon et Turin. Ce projet consiste au premier lieu en l'aménagement d'un itinéraire Fret performant pour la traversée des Alpes, destiné notamment à limiter les trafics routiers transitant par ces zones écologiquement sensibles.

Cette nouvelle liaison comportera également une dimension voyageurs importante, dans la mesure où elle reliera les réseaux grande vitesse Français et Italien offrant ainsi des temps de parcours réduits entre deux régions frontalières attractives que sont le Piémont et la Savoie.

Bien que constituée de trois sections distinctes, dont deux nationales, seule la partie commune franco-italienne dite « internationale » entre Saint-Jean de Maurienne et l'interconnexion avec la ligne historique est l'objet de notre étude.

La section ainsi considérée aura une longueur totale d'environ 80 km et les principaux ouvrages la constituant seront les suivants :

- Les raccordements à la ligne historique de Saint Jean de Maurienne,
- Le tunnel de base de 57.283 km,
- La station internationale de Susa
- Le tunnel de L'Orsiera d'une longueur de 19.243 km,
- L'Interconnexion avec la ligne historique dans la Piana delle Chiuse.

1.2 Documents de référence

Les documents de référence de la présente étude sont :

- PP2-TEC/-LTF-0001 – Cahier des charges techniques détaillé – Lot C2 – Equipements
- APR-B3/-TS2-2028 - Analyse des prix de ventilation
- APR-B3/-TS2-2028 – Détail Estimatif des EF et ENF _ C
- APR-B3/-TS2-2029 – Bordereau des prix EF et ENF _ B
- APR-B3/-TS2-2030 - Note de présentation des coûts d'investissement des équipements

1.3 Documents du projet

Il Progetto Preliminare, per la parte relativa alla ventilazione, è costituito dai seguenti documenti:

- PP2-C2B/TS3-0054.0 – Refroidissement : notice générale
- PP2-C2B/TS3-0059.0 – Schéma générale des installations de refroidissement
- PP2-C2B/TS3-0060.0 – Plan d'installation des équipements de refroidissement

2. HYPOTHESES

Les estimations des travaux de réalisation sont présentées suivant une décomposition

- par technologie
- géographique (Ouest tunnel de base, Tunnel de base partie Française, Tunnel de base partie Italienne, Val de Susa, Tunnel de l'Orsiera, Est tunnel de l'Orsiera)

L'estimation des coûts de réalisation se base sur des coûts « directs » à valeur gennaio 2010. Ces prix unitaires comprennent l'achat, la fourniture, la pose ainsi que la mise en service des équipements et sous-systèmes.

Les paramètres d'évolution des coûts sont :

- L'indice d'actualisation
- Le taux de main d'œuvre
- L'évolution du projet
- Le tariffe di riferimento SNCF e RFI ;
- Offerte di mercato

2.1 Date de valeur et coefficient d'actualisation

Les valeurs présentées dans les estimations techniques de RPP sont les coûts directs à janvier 2010. L'indice choisi pour l'actualisation des coûts des équipements de ventilation sont les indices pro français. Ces indices représentent de façon correcte l'évolution générale des coûts de construction de l'équipement des infrastructures ferroviaires.

L'actualisation des prix est le résultat de l'application de plusieurs indices en fonction de la particularité de chaque équipement :

Le tableau ci-dessous présente les valeurs des indices d'actualisation au stade actuel des études de RPP.

INDICE	DESCRIPTION	mars-05	Janv-10	%
TP01	Index général tous travaux	518.6	635.2	22.48
TP05A	Travaux en souterrains traditionnels	104.3	125.6	20.42
TP05B	Travaux en souterrains au tunnelier	104.7	124.2	18.62
TP10A	Canalisations, égouts, assainissement et adduction d'eau avec fourniture de tuyaux	105	124.3	18.38
TP12	Réseaux d'électrification avec fournitures	459.8	546.1	18.77
TP13	Charpentes et ouvrages d'art métalliques	422.1	484.5	14.78
BT01	Tous corps d'état	683.5	807.2	18.10
BT41	Ventilation et conditionnement d'air	564.1	682.5	20.99
BT47	Électricité	857.2	1047.6	22.21
FM0ABE0000	Ensemble de l'industrie	99.3	107.4	8.16
FM0A240000	Produits métallurgiques	100.7	112.9	12.12
M00D241001	Produits en aciers inoxydables avec NI >= 2,5%	105.4	120.6	14.42
FM0D242000	Tubes, tuyaux, profilés creux et accessoires correspondants en acier	99.6	154.6	55.22
FM0A262700	Produits informatiques, électroniques et optiques. Équipements électriques	100.4	105.9	5.48
FM0A270000	Équipements électriques	99.5	116.3	16.88
FM0D273200	Autres fils et câbles électroniques ou électriques	98.2	126.3	28.62
FM0D274000	Appareils d'éclairage électrique	99.9	104.7	4.80
FM0D271201	Matériel de distribution et de commande électrique à usage industriel	99.6	114.1	14.56

L'augmentation des prix (32%) par rapport à l'APR est essentiellement donnée par la tuyauterie (+ 55.22% depuis mars 2005) avec un poids d'environ le 67% sur la globalité des coûts des équipements de refroidissement

2.2 Taux de main d'œuvre

Le tableau suivant montre les charges directes relatives aux coûts de personnel

Technologie / Tecnologia	% de Main d'œuvre / % di mano d'opera	
	Travaux à l'air libre / Lavori a l'aria aperta	Travaux en tunnel / Lavori in galleria
Refroidissement	25%	33%

2.3 Evolution du projet

Le tableau suivant montre les évolutions significatives du projet par rapport à l'APR-PD

	APR-PD	RPP
Longueur tunnel de base	52 900 m	57 283 m (+ 4 353 m)
Conductivité des roches entre pk 6.9 et 19 et pk 20.6 22.4	0.18 W/m/K	3 W/m/K
Température maximale du massif du côté France	24 °C	35 °C
Température maximale du massif du côté Italie	18 °C	23° C
Température extérieure moyenne annuelle du côté Italie	7.3 °C	12.2 °C
Longueur puits de Val Clarea	5600	4522

3. BORDEREAU EQUIPEMENTS DE REFROIDISSEMENT

Bordereau des prix Refroidissement / Elenco prezzi Raffreddamento						
Libellé	Prix unitaire / Prezzo unitario	U.O	Origine des prix	prezzi unitari 2010	U,M	origine del riferimento
Compensateur	4 700 €	u	Projet équivalent	5 450 €	u	Projet équivalent
Compensateur Station de sécurité de Modane	14 500 €	u	Projet équivalent	16 750 €	u	Projet équivalent
Contrôle-commande vannes	80 000 €	Ft	Projet équivalent	96 000 €	Ft	Projet équivalent
Contrôle-commande vannes Station de sécurité de Modane	20 000 €	Ft	Projet équivalent	24 000 €	Ft	Projet équivalent
Contrôle-commande pompes Station de sécurité de Modane	150 000 €	Ft	Projet équivalent	180 000 €	Ft	Projet équivalent
Contrôle-commande tours de refroidissement Station de sécurité de Modane	250 000 €	Ft	Projet équivalent	300 000 €	Ft	Projet équivalent + evolution projet
Contrôle-commande groupes froid Station de sécurité de Modane	200 000 €	Ft	Projet équivalent	240 000 €	Ft	Projet équivalent + evolution projet
Coude	380 €	u	Projet équivalent	470 €	u	Projet équivalent
Coude Station de sécurité de Modane	650 €	u	Projet équivalent	800 €	u	Projet équivalent
Drainage/Purge	500 €	u	Projet équivalent	600 €	u	Projet équivalent
Drainage/Purge Station de sécurité de Modane	500 €	u	Projet équivalent	600 €	u	Projet équivalent
Groupe froid Station de sécurité de Modane	330 000 €	u	Cotation Fournisseur	400 000 €	u	Cotation Fournisseur + evolution projet
Instrumentation	150 000 €	Ft	Projet équivalent	177 000 €	Ft	Projet équivalent
Instrumentation Station de sécurité de Modane	150 000 €	Ft	Projet équivalent	177 000 €	Ft	Projet équivalent
Pompe circuit primaire Station de sécurité de Modane	35 600 €	u	Cotation Fournisseur	40 000 €	u	Cotation Fournisseur
Pompe circuit secondaire Station de sécurité de Modane	25 000 €	u	Cotation Fournisseur	28 000 €	u	Cotation Fournisseur
Support	350 €	u	Projet équivalent	400 €	u	Projet équivalent
Support Station de sécurité de Modane	450 €	u	Projet équivalent	520 €	u	Projet équivalent
Tour de refroidissement Station de sécurité de Modane	350 000 €	u	Cotation Fournisseur	427 000 €	u	Cotation Fournisseur + evolution projet
Tuyau Inox droit	150 €	ml	Projet équivalent	217 €	ml	Projet équivalent
Tuyau Inox droit Station de sécurité de Modane	430 €	ml	Projet équivalent	620 €	ml	Projet équivalent
Tuyau Inox courbé	450 €	ml	Projet équivalent	650 €	ml	Projet équivalent
Vanne motorisée	2 400 €	u	Projet équivalent	2 850 €	u	Projet équivalent
Vanne manuelle	2 000 €	u	Projet équivalent	2 380 €	u	Projet équivalent
Vanne motorisée Station de sécurité de Modane	41 000 €	u	Projet équivalent	49 000 €	u	Projet équivalent
Vanne manuelle Station de sécurité de Modane	40 000 €	u	Projet équivalent	47 500 €	u	Projet équivalent

4. DESCRIPTION DU BORDEREAU

Les éléments composés de plusieurs sous-systèmes sont décrits ci-dessous

Libellé	Quantità / Quantités 2005	Prix unitaires / Prezzo unitario 2005	Quantità / Quantités 2010	Prix unitaires / Prezzo unitario 2010
Tour de refroidissement Station de sécurité de Modane		350 000 €		427 000 €
Génie-civil d'une tour de refroidissement	1	70 000 €	1	84 000 €
Structure métallique d'une tour de refroidissement	1	120 000 €	1	143 000 €
Equipements d'une tour de refroidissement	1	160 000 €	1	200 000 €

5. ESTIMATION DES COÛTS DE REFROIDISSEMENT

Devis Estimatif Refroidissement / Computo Metrico Estimativo Raffreddamento 2010																
Niveaux WBS-coûts / Livello WBS-costo							Prix unitaire / Prezzo unitario	U.O	Quantités / Quantità	COÛTS / IMPORTO						
0	1	2	3	4	5	6				7	0	1	2	3	4	5
Lot C2B																
Equipements non ferroviaires																
Refroidissement																
1. France																
1. Tunnel de base côté France																
1. Tunnel hors station																
Tuyau Inox droit																
Compensateur																
Support																
Coude																
Vanne motorisée																
Vanne manuelle																
Contrôle-commande vannes																
Instrumentation																
Drainage/Purge																
2. Station de sécurité de Modane bis																
Génie-civil d'une tour de refroidissement																
Structure métallique d'une tour de refroidissement																
Equipements d'une tour de refroidissement																
Contrôle-commande tours de refroidissement																
Groupe froid																
Contrôle-commande groupes froid																
Pompe circuit primaire																
Tuyau Inox droit																
Tuyau Inox courbé																
Compensateur																
Support																
Coude																
Vanne motorisée																
Vanne manuelle																
Contrôle-commande vannes																
Drainage/Purge																
Pompe circuit secondaire																
Contrôle-commande pompes																
Instrumentation																

6. EXTIMATION DES COÛTS DE PRE-EXERCICE

N.A.

7. EXCLUSIONS

Ces coûts directs ne comprennent pas les frais généraux ou coûts indirects (franchise et bénéfices d'entreprise, garanties, supervision de chantier...) afin de ne pas grever les coefficients de frais généraux et d'aléas déterminée par ailleurs au titre de la coordination générale du projet.