



LYON TURIN FERROVIAIRE

*Nuova Linea Torino Lione
Sezione transfrontaliera*

**Liaison ferroviaire Lyon Turin –
Section transfrontalière**

*Una delle quattro linee di pianura sotto le Alpi
Une des quatre lignes de plaine sous les Alpes*

Bardonecchia, 22.1.2015



NOUVELLE LIGNE
NUOVA LINEA

LYON TURIN
TORINO LIONE

Il progetto

Le projet

Gli obiettivi del collegamento

Les objectifs de la liaison



Contribuire allo sviluppo armonioso dello spazio europeo

Contribuer au développement harmonieux de l'espace européen

La Torino-Lione è una delle priorità della Francia, dell'Italia e dell'Unione Europea

Le Lyon –Turin est une priorité de la France, de l'Italie et de l'Union européenne

La Torino-Lione è all'intersezione degli assi nord/sud e ovest/est (corridoio mediterraneo)

Le Lyon-Turin est à l'intersection des axes nord/sud et ouest/est (corridor méditerranéen)

Il nuovo collegamento costituisce la maglia mancante per mettere in rete 5000 km di nuove linee

La nouvelle liaison constitue le maillon manquant pour mettre en réseau 5000 km de nouvelles lignes

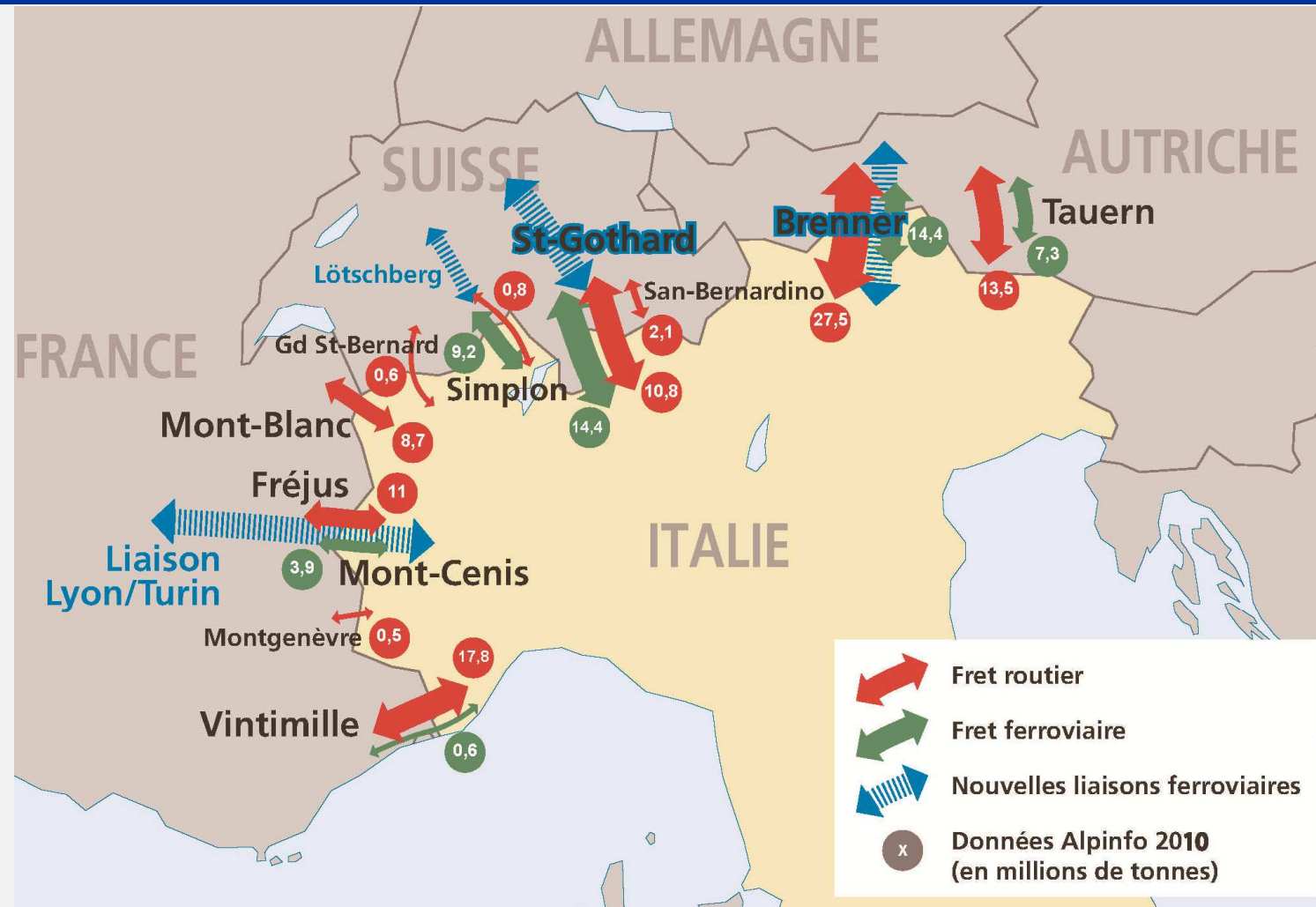
« Corridoio mediterraneo » proposto dalla Commissione europea per la futura rete RTE-T 2014-2020
« Corridor méditerranéen » proposé par la Commission européenne pour le futur règlement RTE-T 2014-2020

Il trasporto delle merci

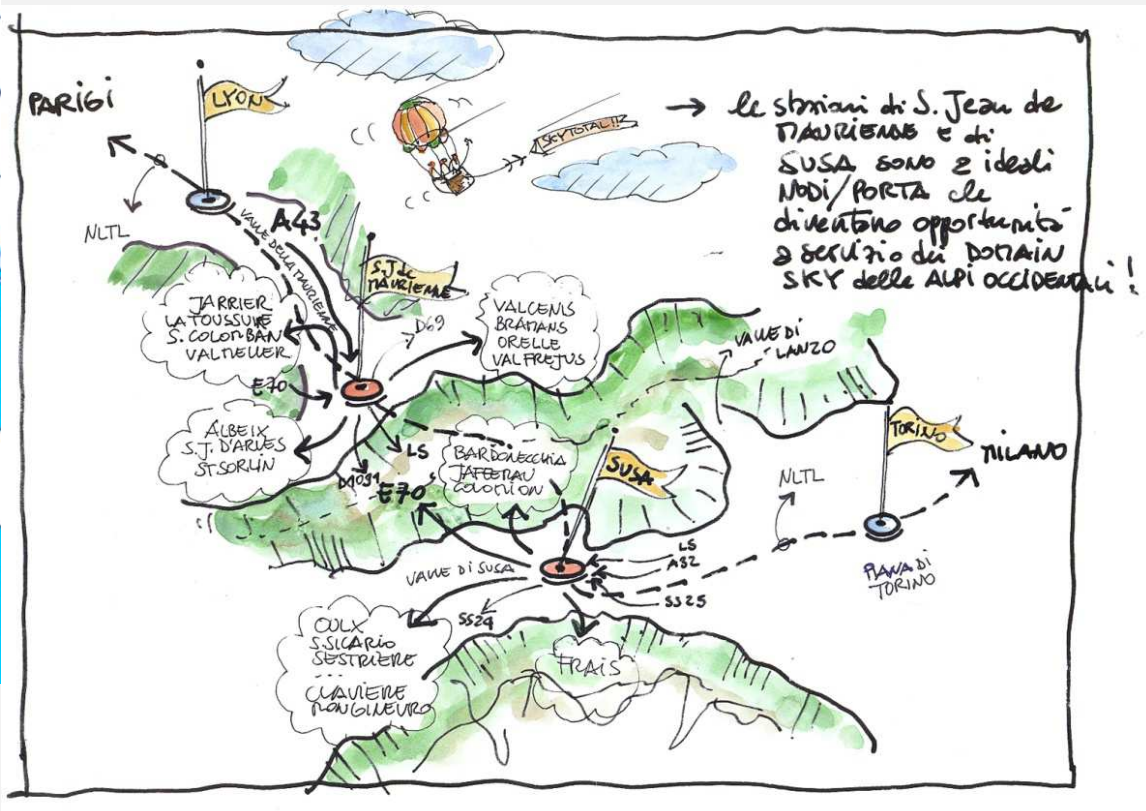
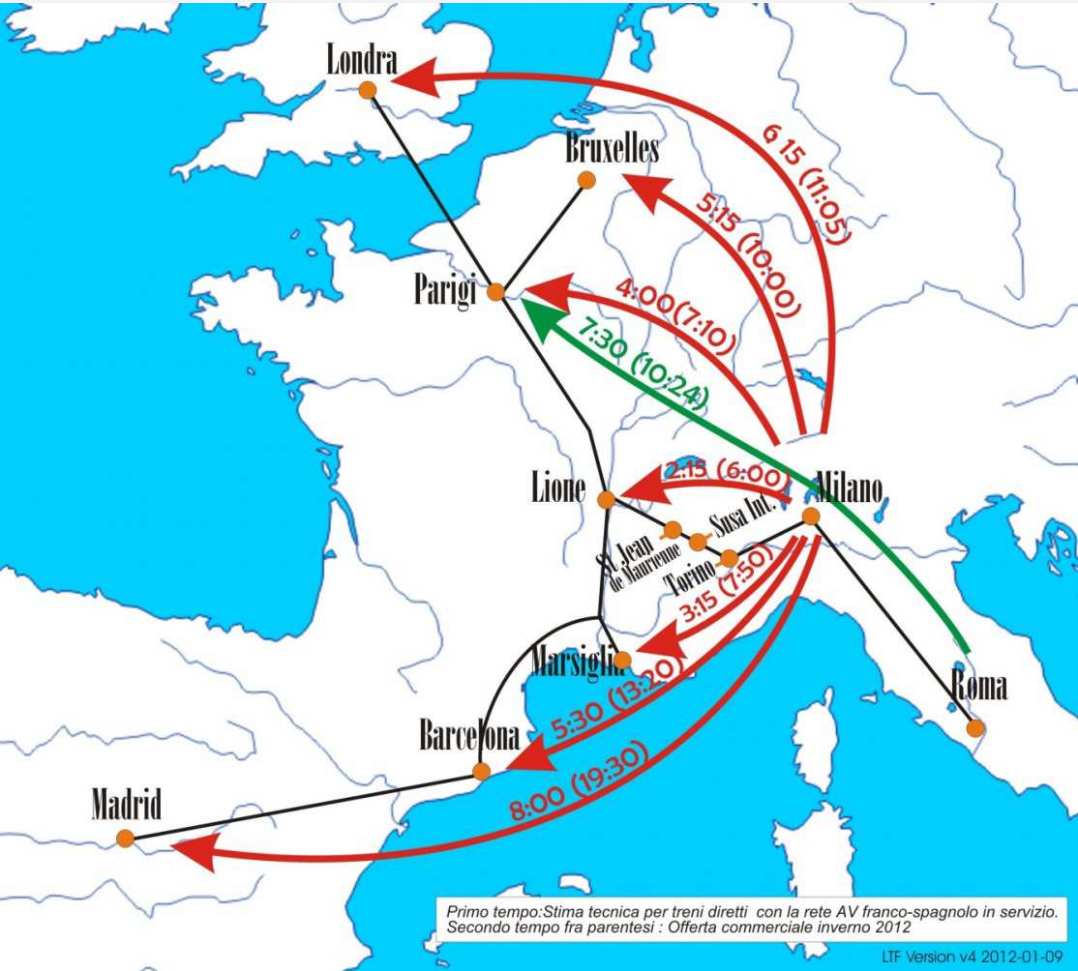
Le transport des marchandises

Riequilibrare
l'offerta di trasporto
delle merci tra la
rotaia e la strada

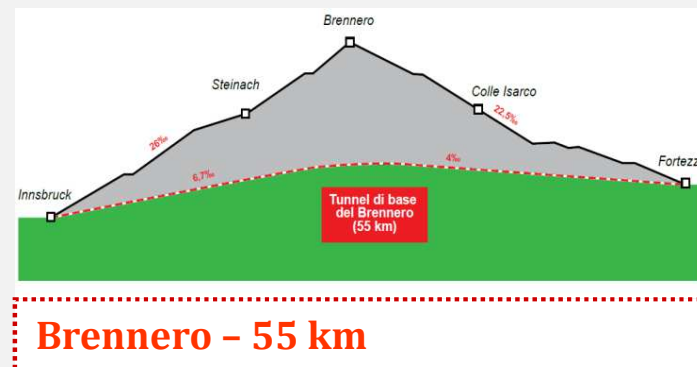
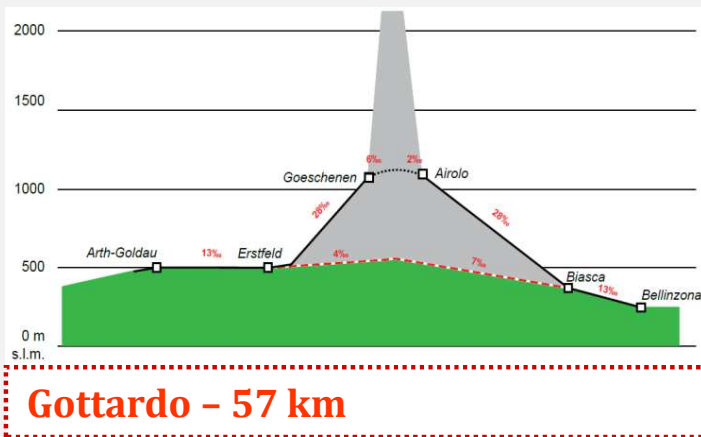
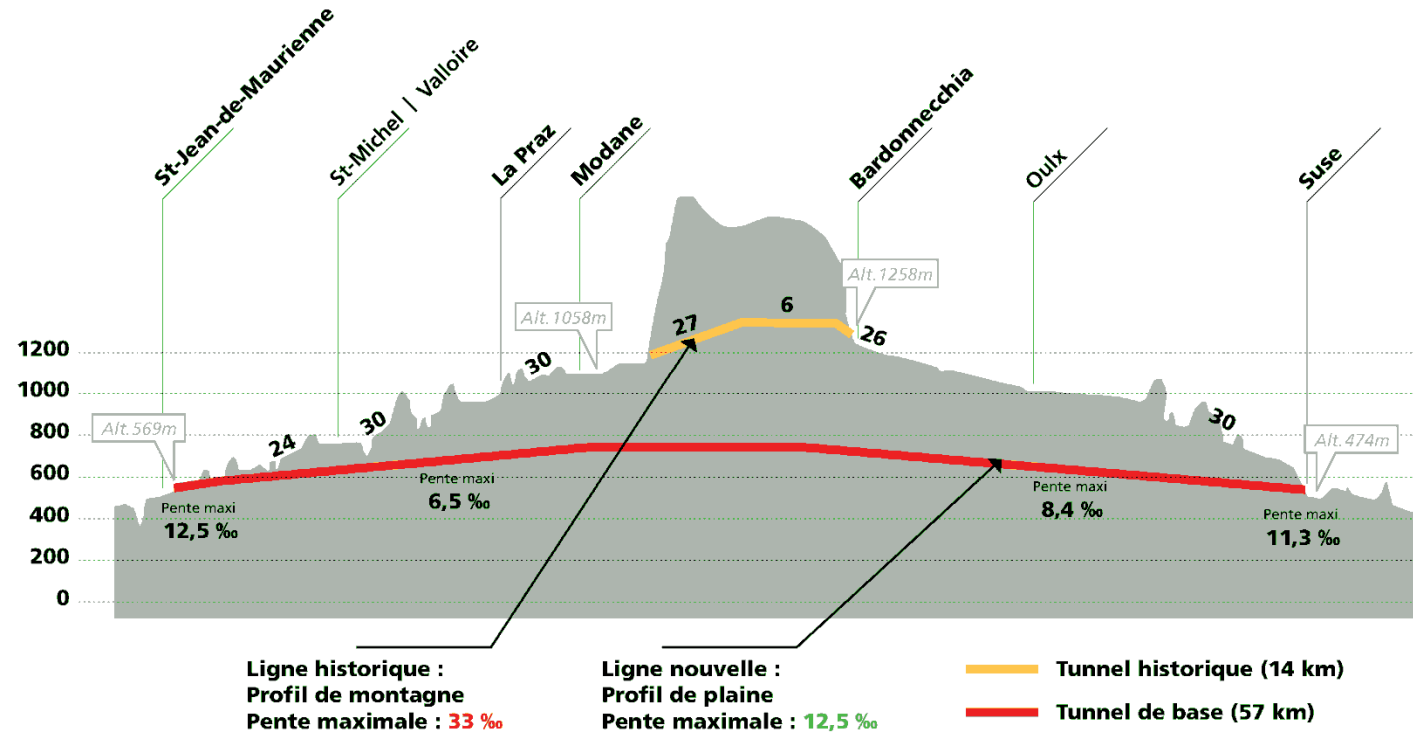
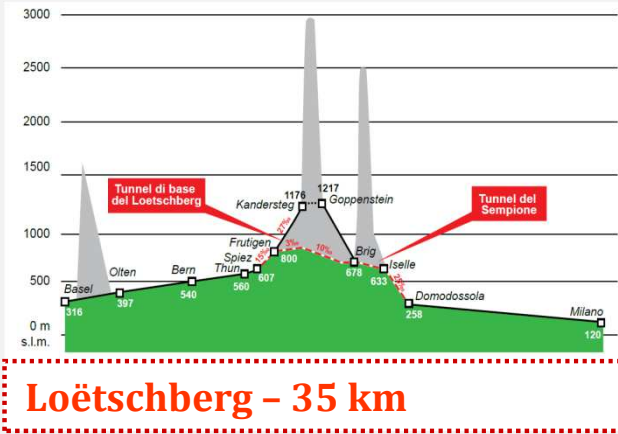
Rééquilibrer l'offre
de transport des
marchandises entre
le rail et la route



Trasporto dei viaggiatori Transport de voyageurs



Una delle 4 linee di pianura sotto le alpi Une des 4 lignes de plaine sous les Alpes

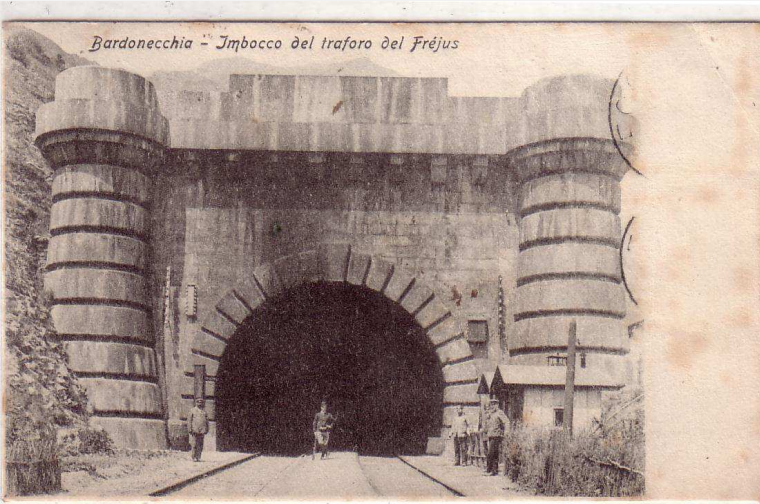


Le generazioni dei trafori sotto le Alpi

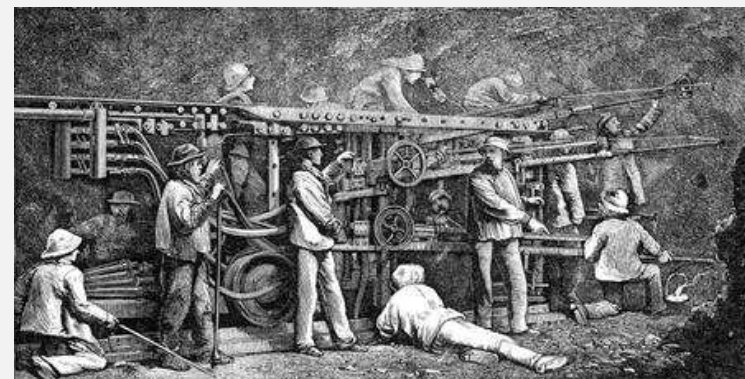
Les générations des tunnels sous les Alpes

	Ferrovia <i>Chemin de fer</i>	Autostrada <i>Autoroute</i>	Linea AV/AC <i>Ligne GV/GC</i>
Frejus	1871	1980 / 2019 ?	2027-2028
Loëtschberg	1913		2007
Gottardo	1881	1980	2016
Brennero	1867	1974	2025

Le generazioni dei trafori sotto le Alpi Les générations des tunnels sous les Alpes



XX secolo / siècle
2 fronti / fronts
4,5 anni / ans
4 m/d



XIX secolo / siècle
2 fronti / fronts
13 anni / ans
1,3 m/d



XXI secolo / siècle
1 fronte / front
3,5 anni / ans
10 m/d



Il progetto globale

Le projet global

Carta generale secondo l'accordo del 30 gennaio 2012

Carte générale selon accord du 30 janvier 2012



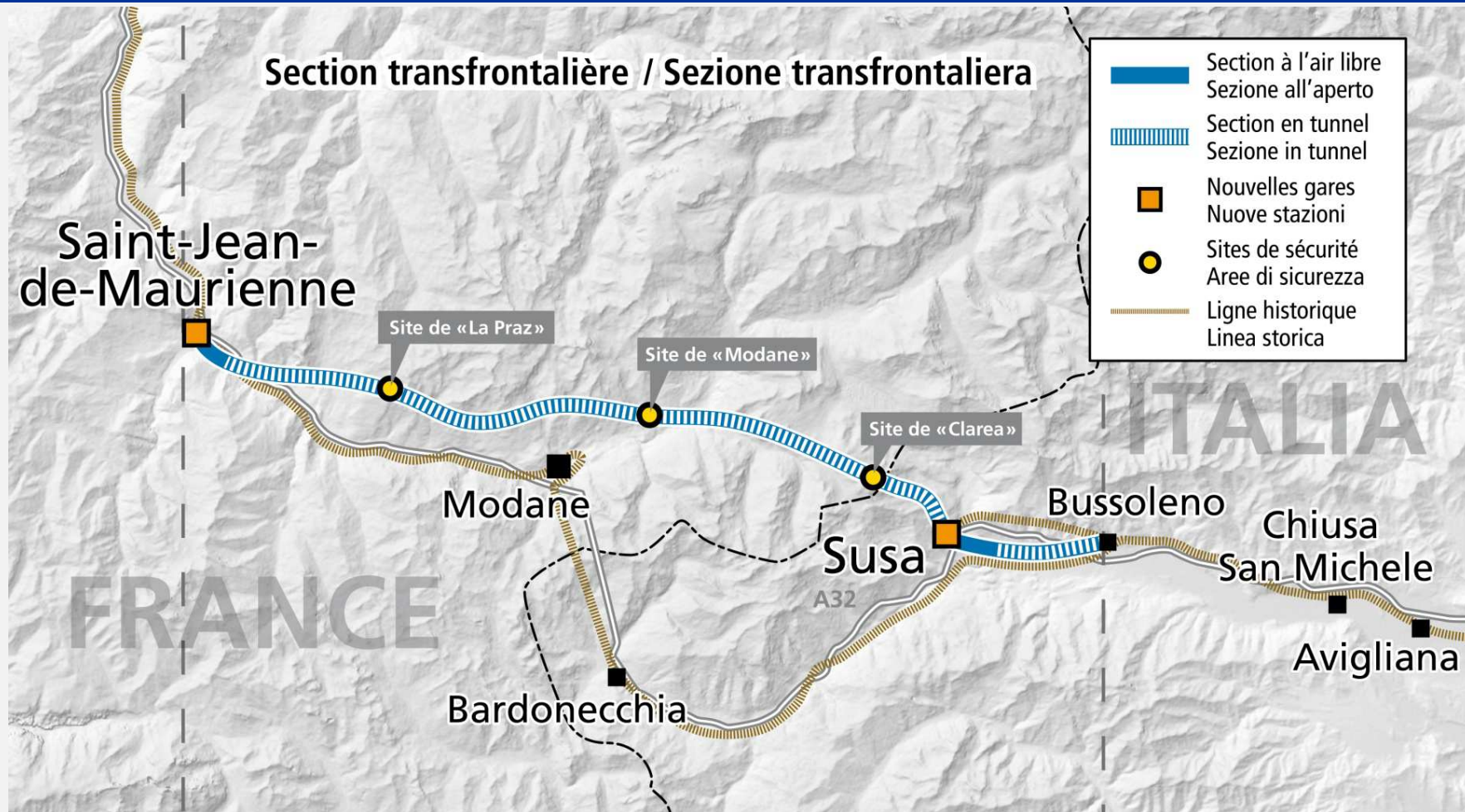
Réseau Ferré de France (RFF)
agglomération lyonnaise / Saint-Jean de-Maurienne.

Lyon Turin Ferroviare (LTF)
Saint-Jean-de-Maurienne / Susa-Bussoleno

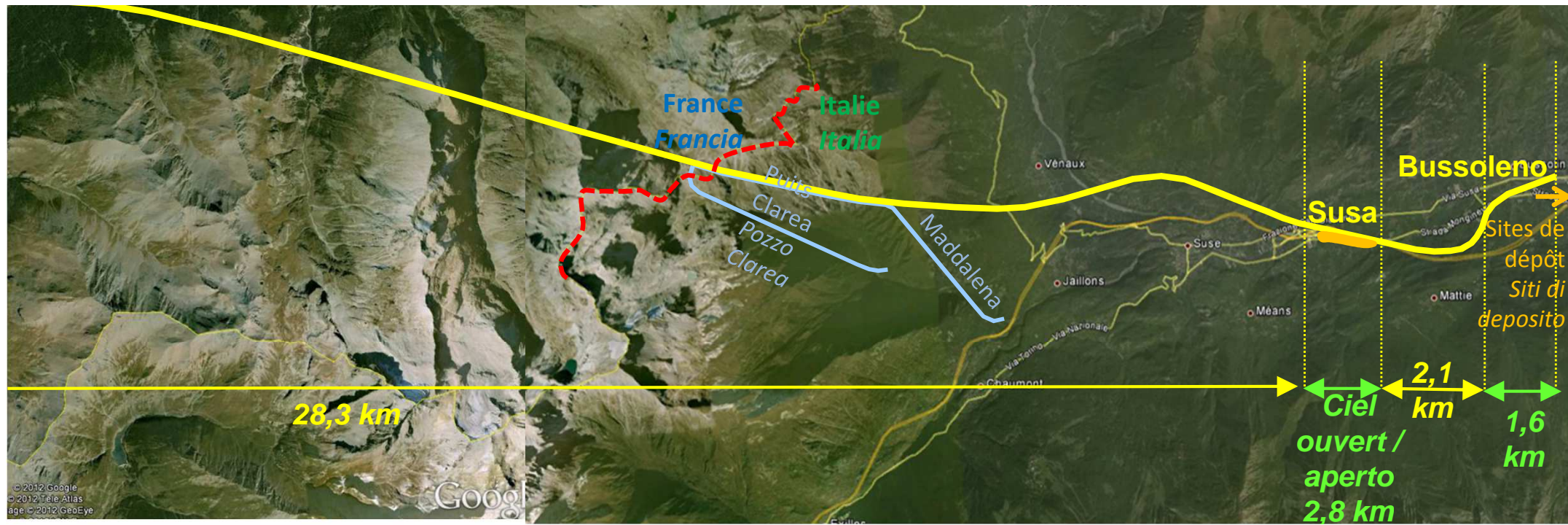
Rete Ferroviaria Italiana (RFI)
Nodo di Torino / Susa-Bussoleno

La sezione transfrontaliera

La section transfrontalière

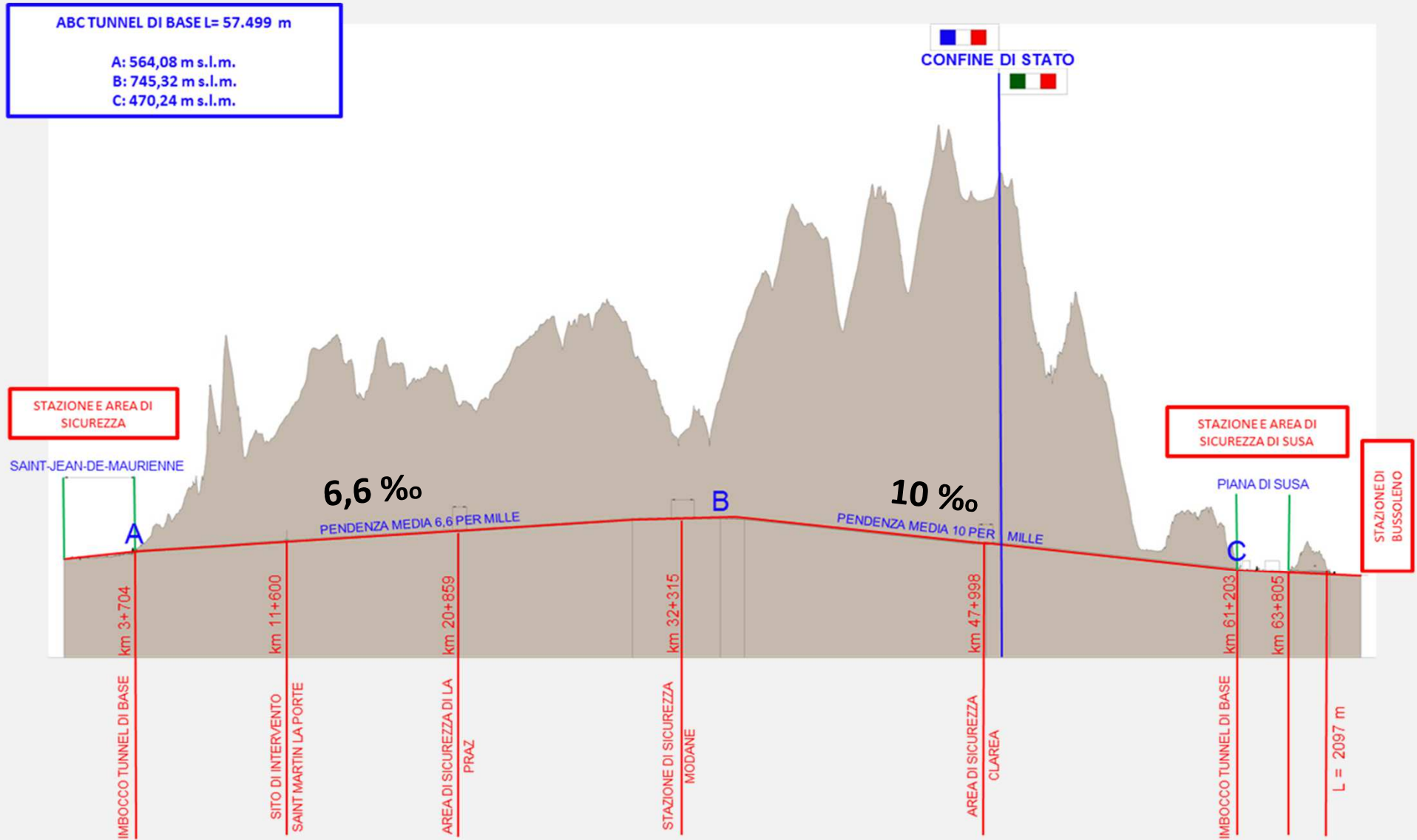


Sezione transfrontaliera della Nuova Linea Torino-Lione secondo l'accordo intergovernativo del 30/01/2012
Section transfrontalière de la nouvelle ligne Lyon-Turin selon l'accord intergouvernemental du 30/01/2012



Il profilo longitudinale

Le profil en long



Il tunnel di base

Le tunnel de base

Tunnel a due canne (2 x 57 km) : 45 km in Fr + 12 km in It

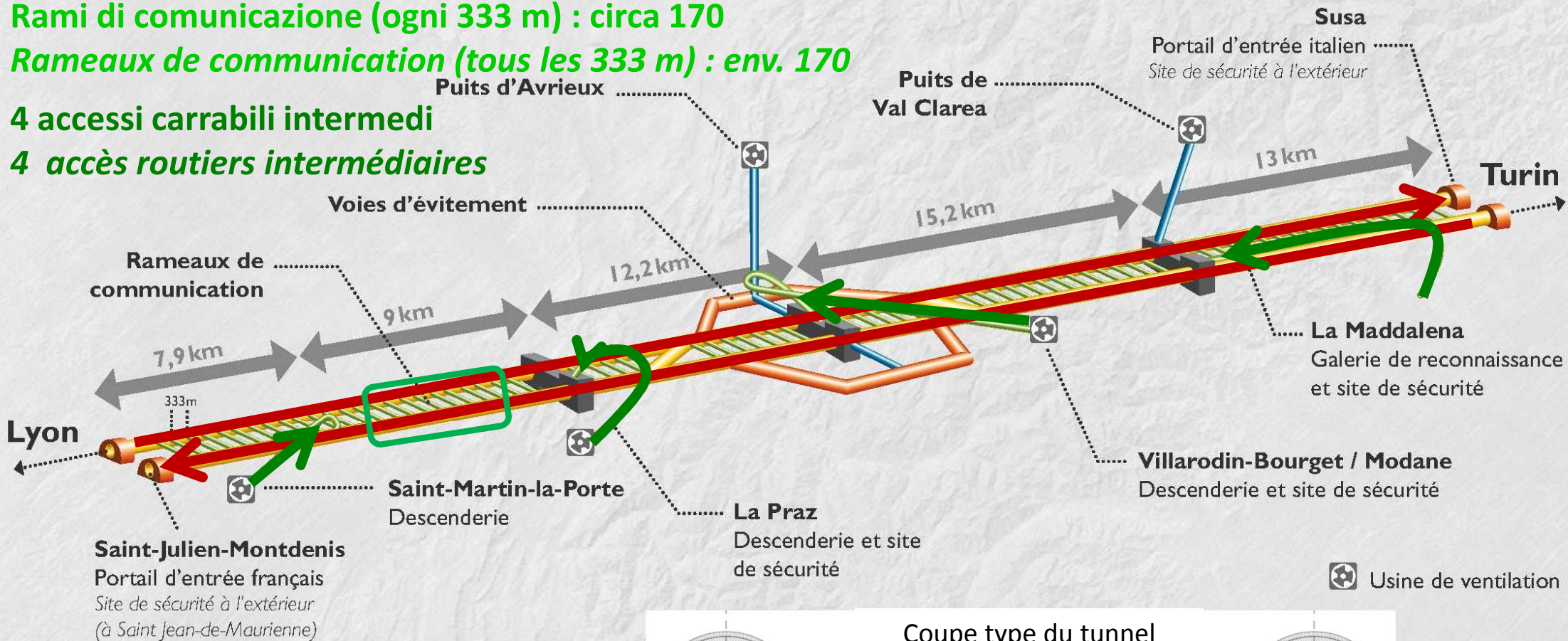
Tunnel bi-tube (2 x 57 km) : 45 km en Fr + 12 km en It

Rami di comunicazione (ogni 333 m) : circa 170

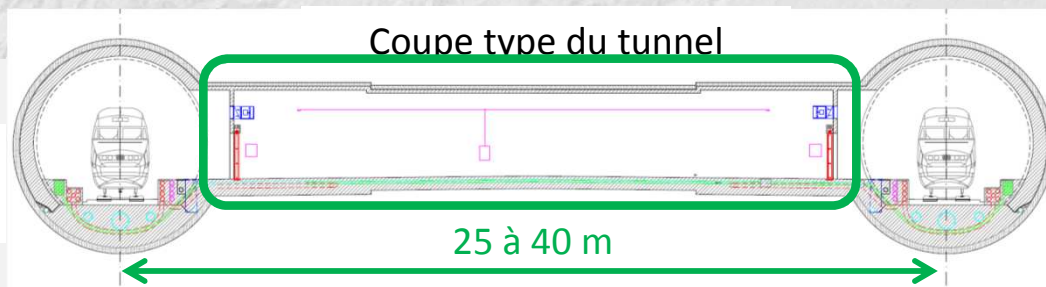
Rameaux de communication (tous les 333 m) : env. 170

4 accessi carrabili intermedi

4 accès routiers intermédiaires



Diam. interne 8,40 m
43 m² d'air libre



Il tunnel di base

Le tunnel de base

Binari di precedenza a Modane

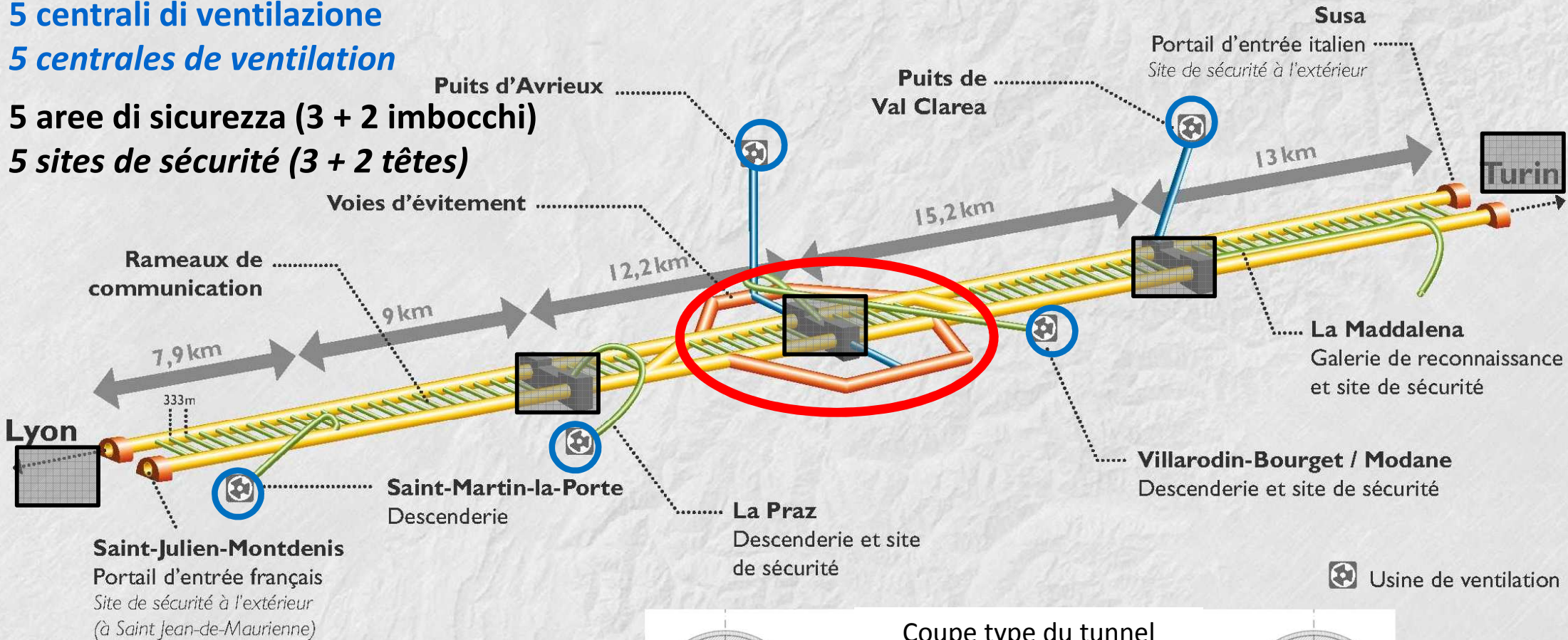
Voies d'évitement à Modane

5 centrali di ventilazione

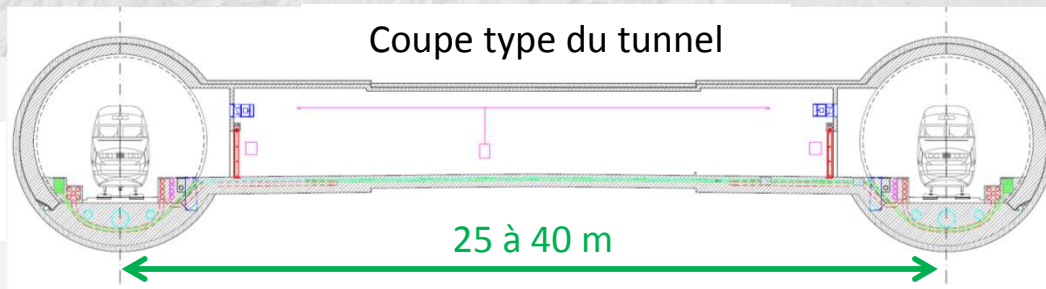
5 centrales de ventilation

5 aree di sicurezza (3 + 2 imbocchi)

5 sites de sécurité (3 + 2 têtes)



Diam. interne 8,40 m
43 m² d'air libre



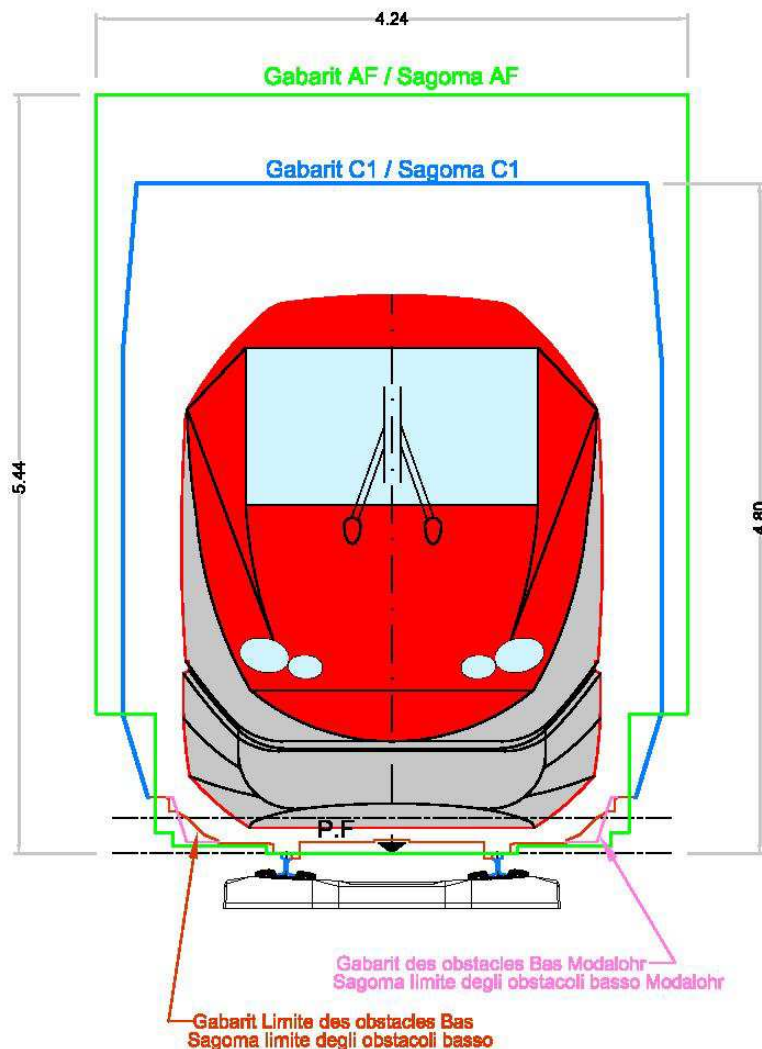
Le funzionalità del progetto

Les fonctionnalités du projet

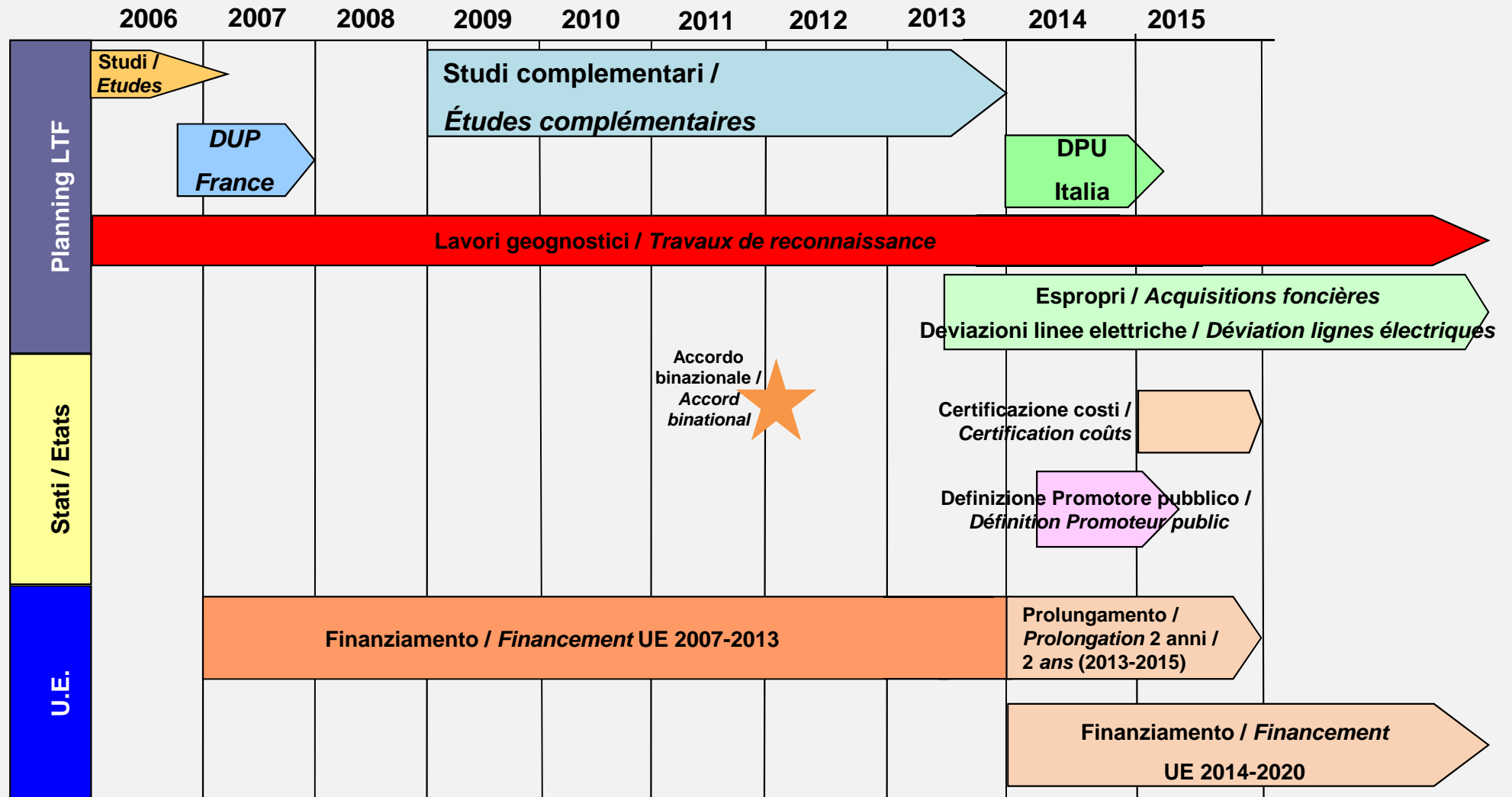
Convogli previsti / Convois prévus :

- Viaggiatori alta velocità / *Voyageurs grande vitesse*
- Viaggiatori regionali / *Voyageurs régionaux*
- Autostrada ferroviaria accompagnata / *Autoroute ferroviaire accompagnée*
- Merci / *Fret*

- Velocità d'esercizio viaggiatori / *Vitesse d'exploitation voyageurs*: **220 km/h**
- Velocità d'esercizio merci e AF / *Vitesse d'exploitation fret et AF*: **100-120 km/h**
- Lunghezza massima dei convogli / *Longueur maximale des convois*: **750 m**
- Carico assiale / *Charge à l'essieu*: **25 t**
- Segnalamento / *Signalisation*: **ERTMS-2**



Le principali tappe degli studi Les principales étapes des études

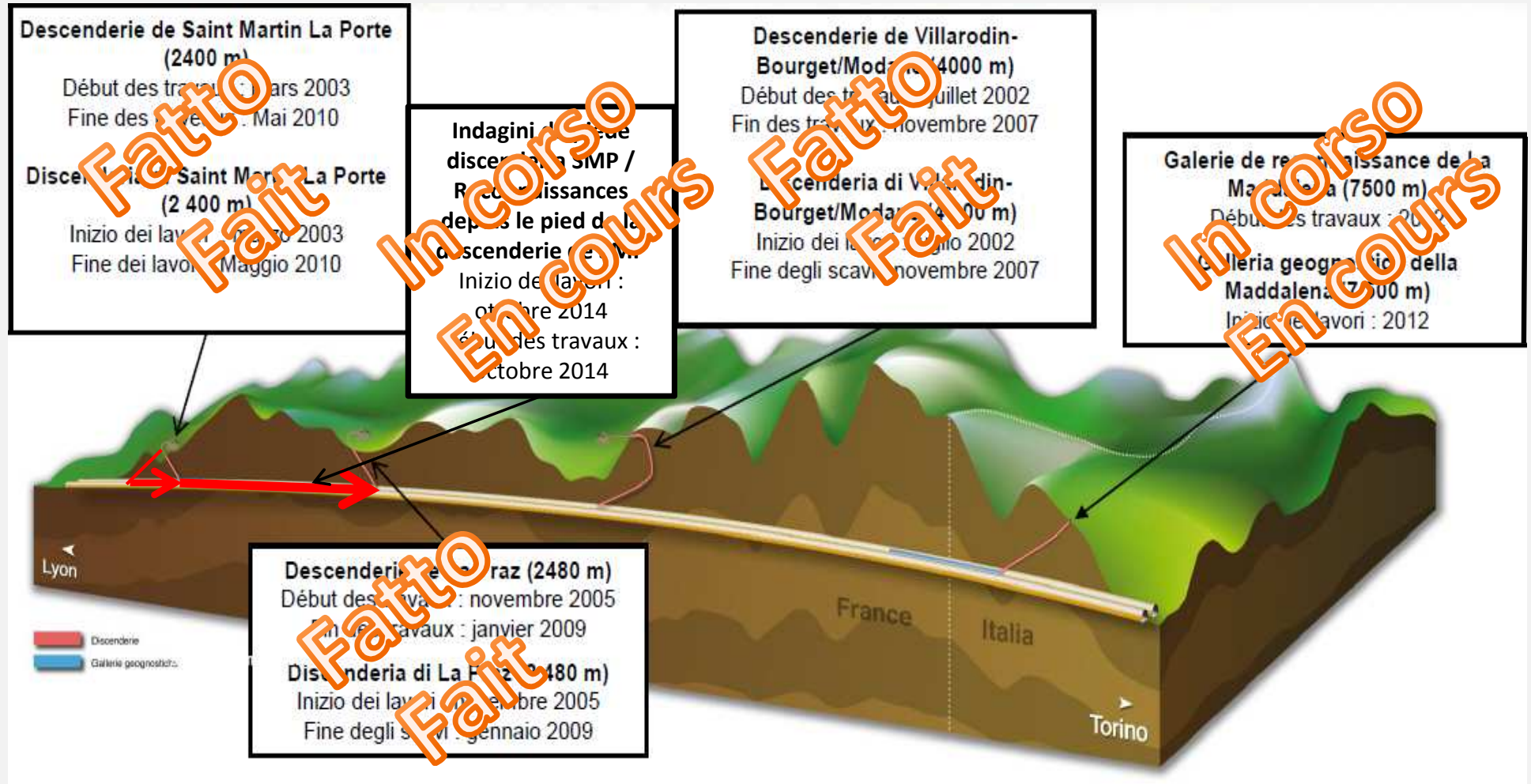


Le discenderie

Les descenderies

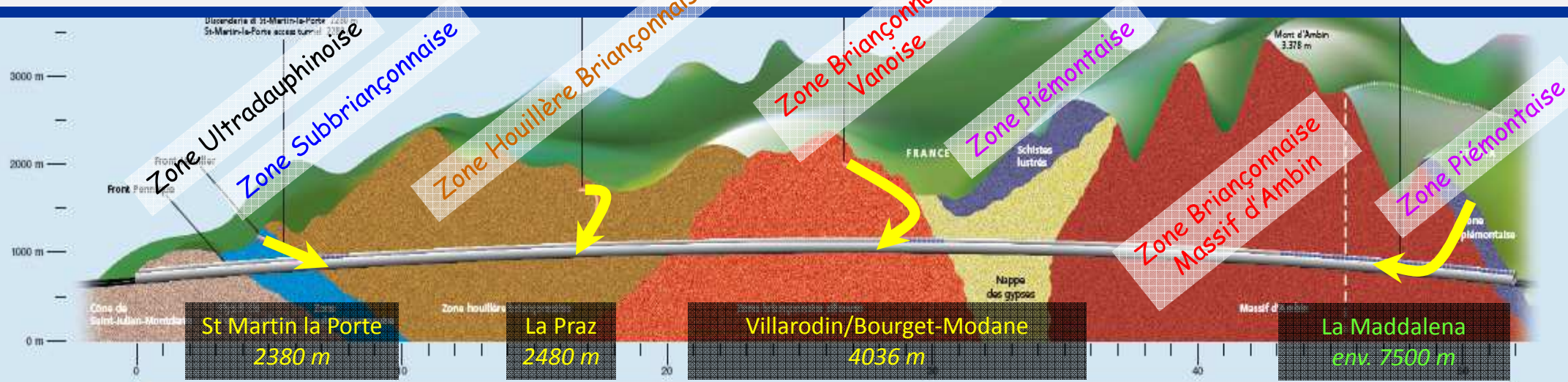
I lavori esplorativi

Les travaux de reconnaissance



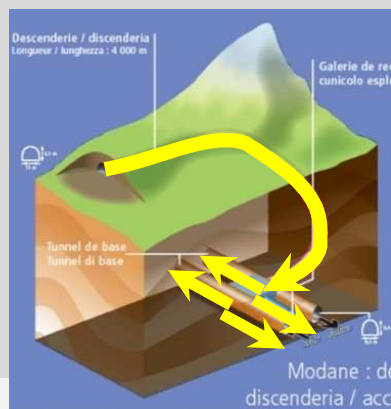
Le discenderie

Les descenderies



Le discenderie hanno una tripla funzione :

- in **fase studi**, migliorare la conoscenza dei terreni al fine di precisare i metodi di costruzione del tunnel di base, i costi ed i tempi di realizzazione ;
- in **fase di realizzazione del tunnel di base**, permettere l'attacco su più fronti e dunque una riduzione dei tempi di realizzazione ;
- in **fase di esercizio**, assicurare la ventilazione del tunnel e l'accesso delle squadre di manutenzione e, se necessario, di soccorso.

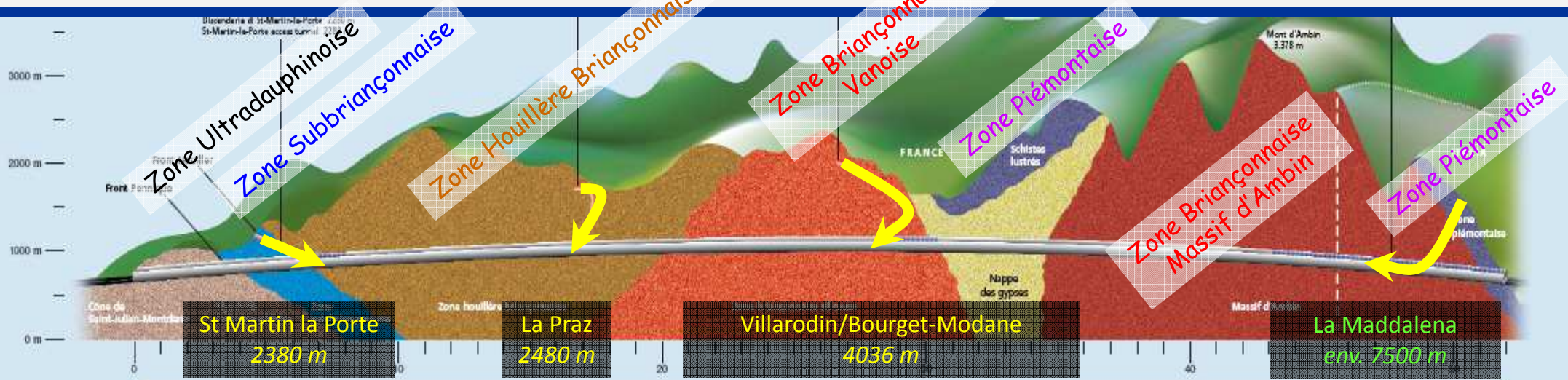


Les descenderies ont une triple fonction :

- en **phase d'études**, améliorer la connaissance des terrains afin de préciser les méthodes de construction du tunnel de base, les coûts et les délais ;
- en **phase de réalisation du tunnel de base**, permettre l'attaque sur plusieurs fronts et donc une réduction des délais de réalisation ;
- en **phase d'exploitation**, assurer la ventilation du tunnel et l'accès des équipes de maintenance et, si nécessaire, de secours.

Le discenderie

Les descenderies



Contributo attuale delle discenderie :

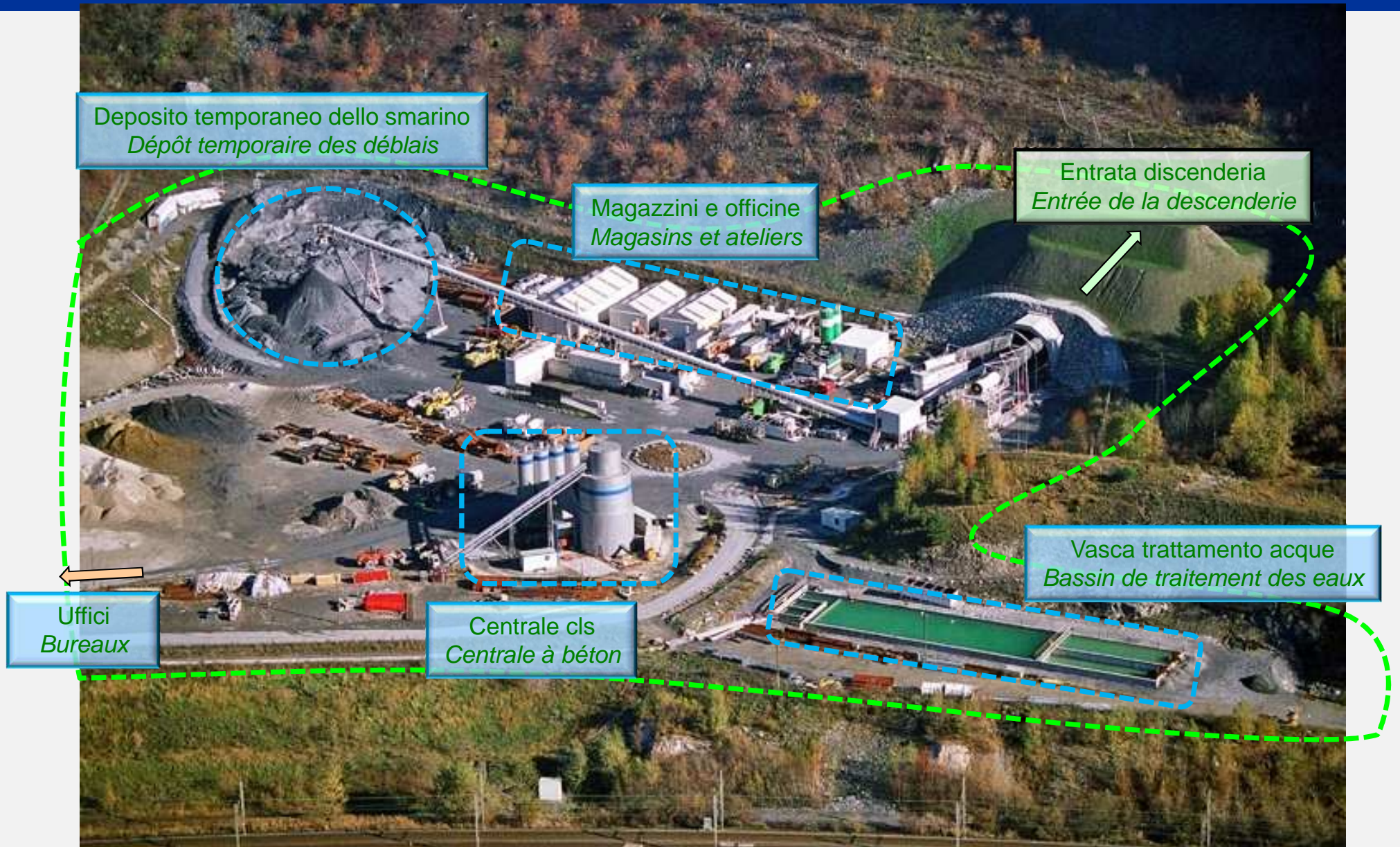
- **indagine** dei terreni (geologia, geotecnica, idrogeologia) : prove, misure, studi
- **opere civili** : adeguamento o messa a punto dei metodi di scavo
- **qualità, sicurezza e ambiente** :
 - . consegne comuni sicurezza
 - . innovazione delle imprese
 - . lavoro con i servizi di soccorso
 - . monitoraggio dell'ambiente

Apport actuel des descenderies :

- **reconnaissance** des terrains (géologie, géotechnique, hydrogéologie) : essais, mesures, études
- **génie civil** : adaptation ou mise au point des méthodes de creusement
- **qualité, sécurité et environnement** :
 - . consignes communes sécurité
 - . innovations des entreprises
 - . travail avec les services de secours
 - . surveillance de l'environnement



Saint-Martin-La-Porte

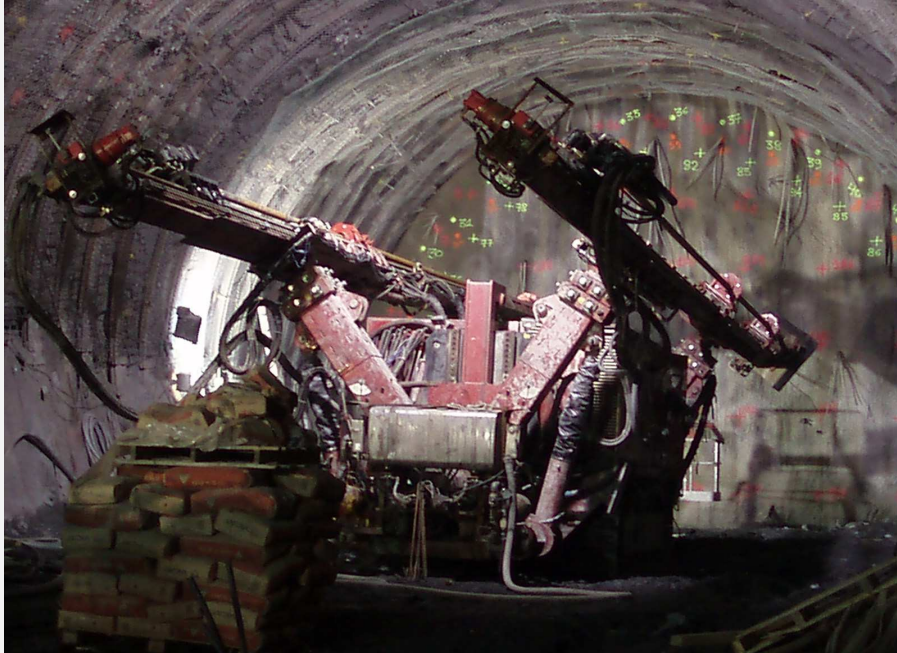




Convergenze
Convergences

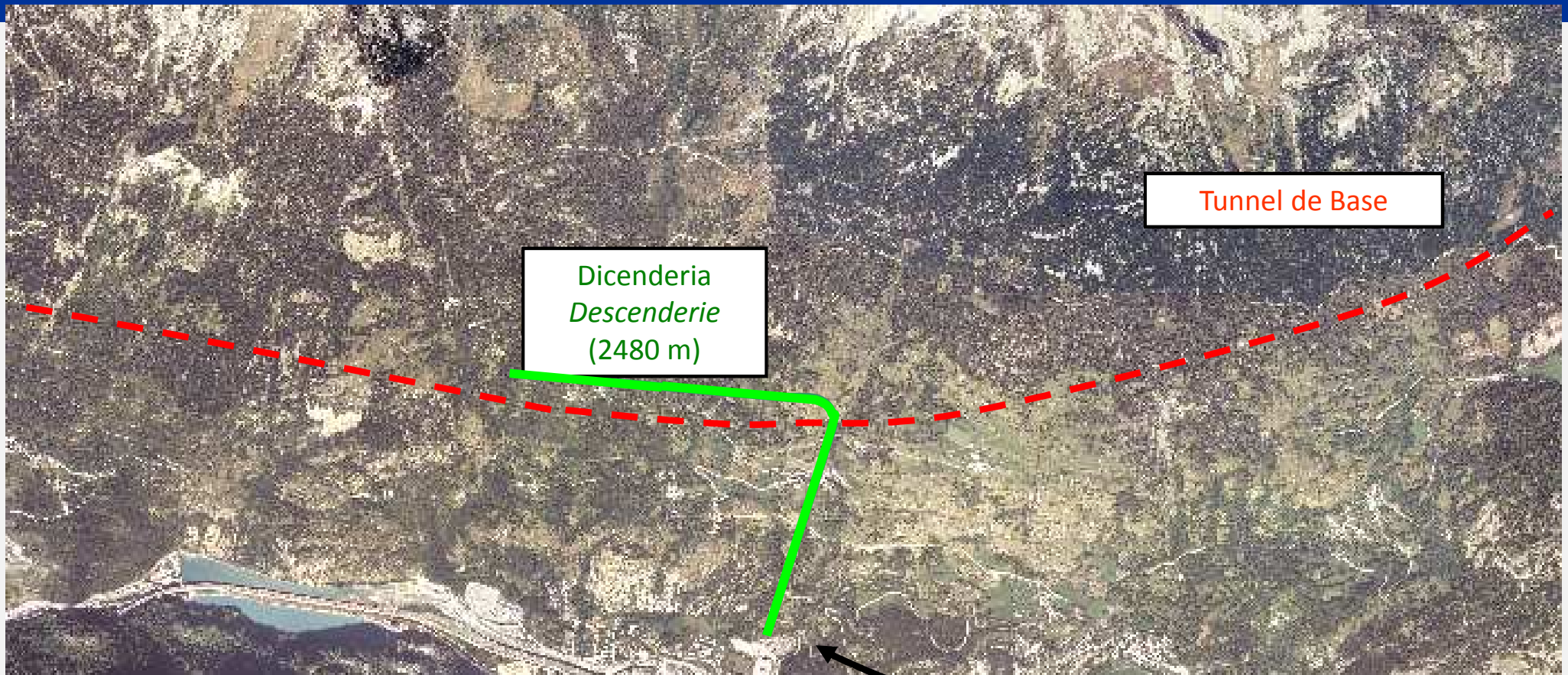
Nuovo ciclo di scavo e sostegno

Nouveau cycle d'excavation - soutènement



2 500 m
10/2005 – 01/2009

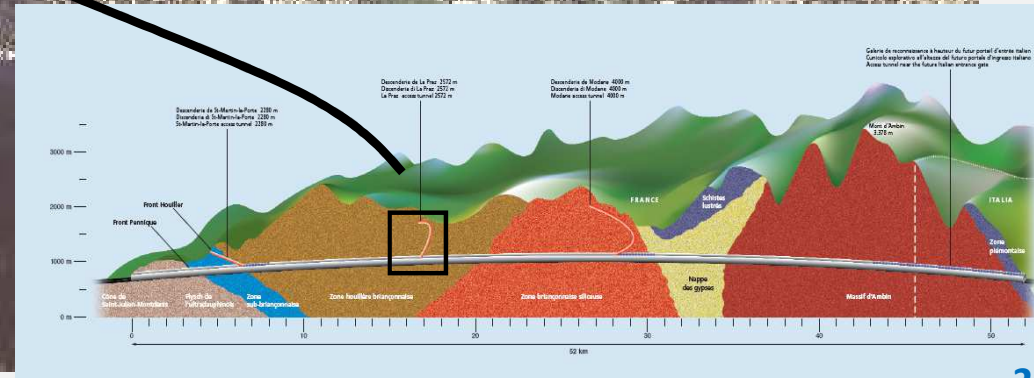
La Praz



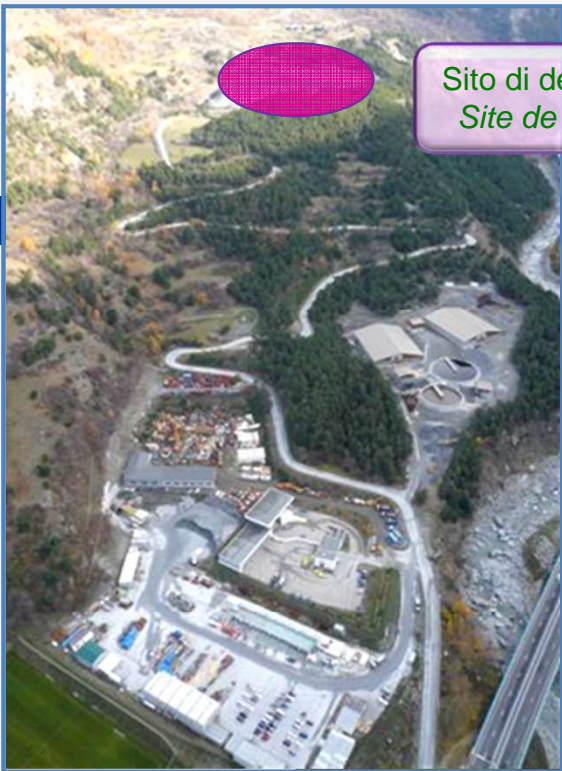
Tunnel de Base

Dicenderia
Descenderie
(2480 m)

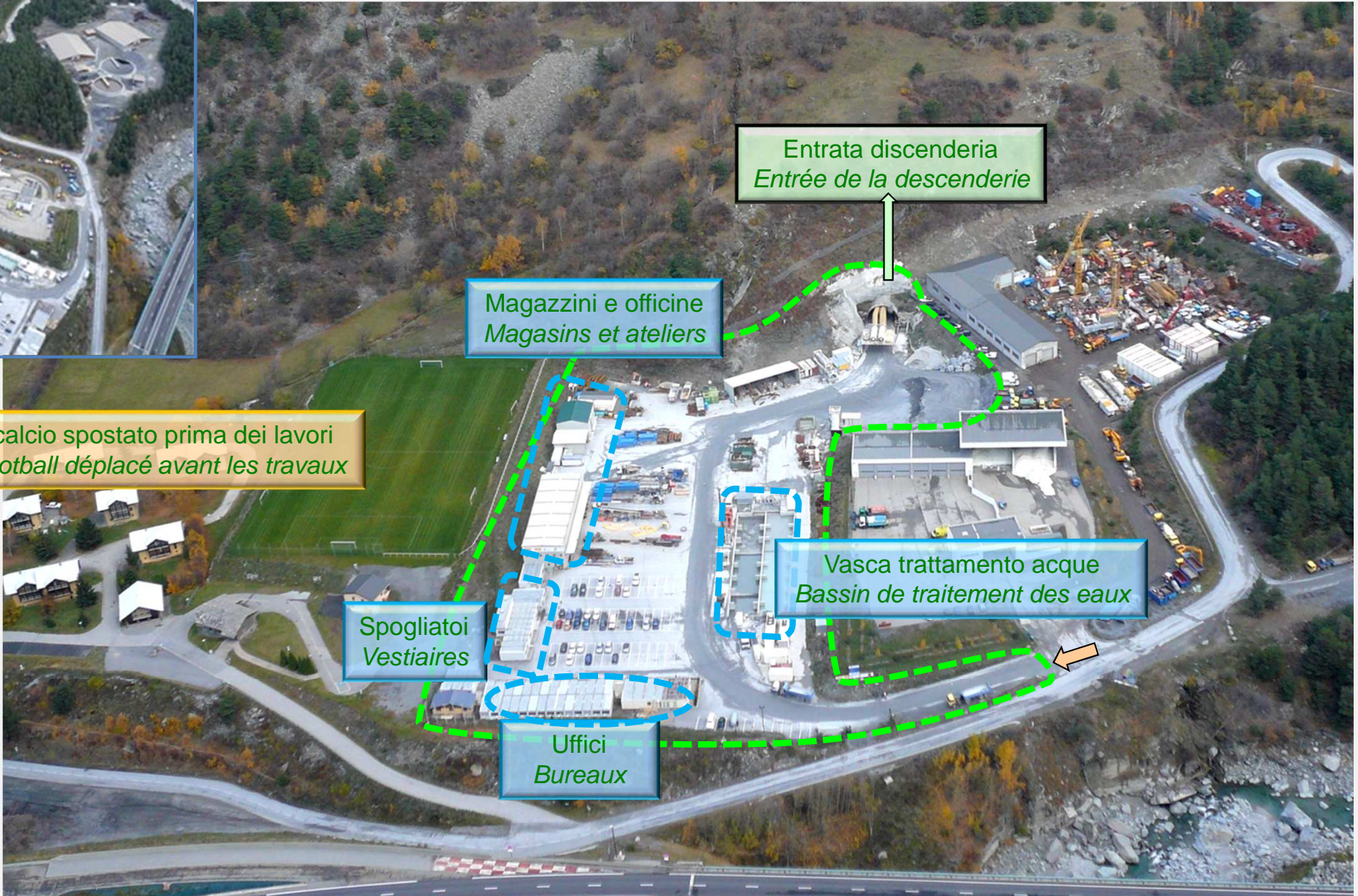
La Praz
Inizio lavori / *Début travaux* : 17.10.2005
Fine scavo / *Fin creusement* : 20.1.2009



Sito di deposito
Site de dépôt



Campo da calcio spostato prima dei lavori
Terrain de football déplacé avant les travaux



Entrata discenderia
Entrée de la descenderie

Magazzini e officine
Magasins et ateliers

Vasca trattamento acque
Bassin de traitement des eaux

Spogliatoi
Vestiaires

Uffici
Bureaux



Sondaggio geognostico al fronte :
incontro di una venuta d'acqua
*Forage de reconnaissance au front :
rencontre d'une venue d'eau*



Fronte messo in sicurezza
(valvole)
*Front de taille mis en
sécurité (vannes)*

Villarodin-Bourget / Modane



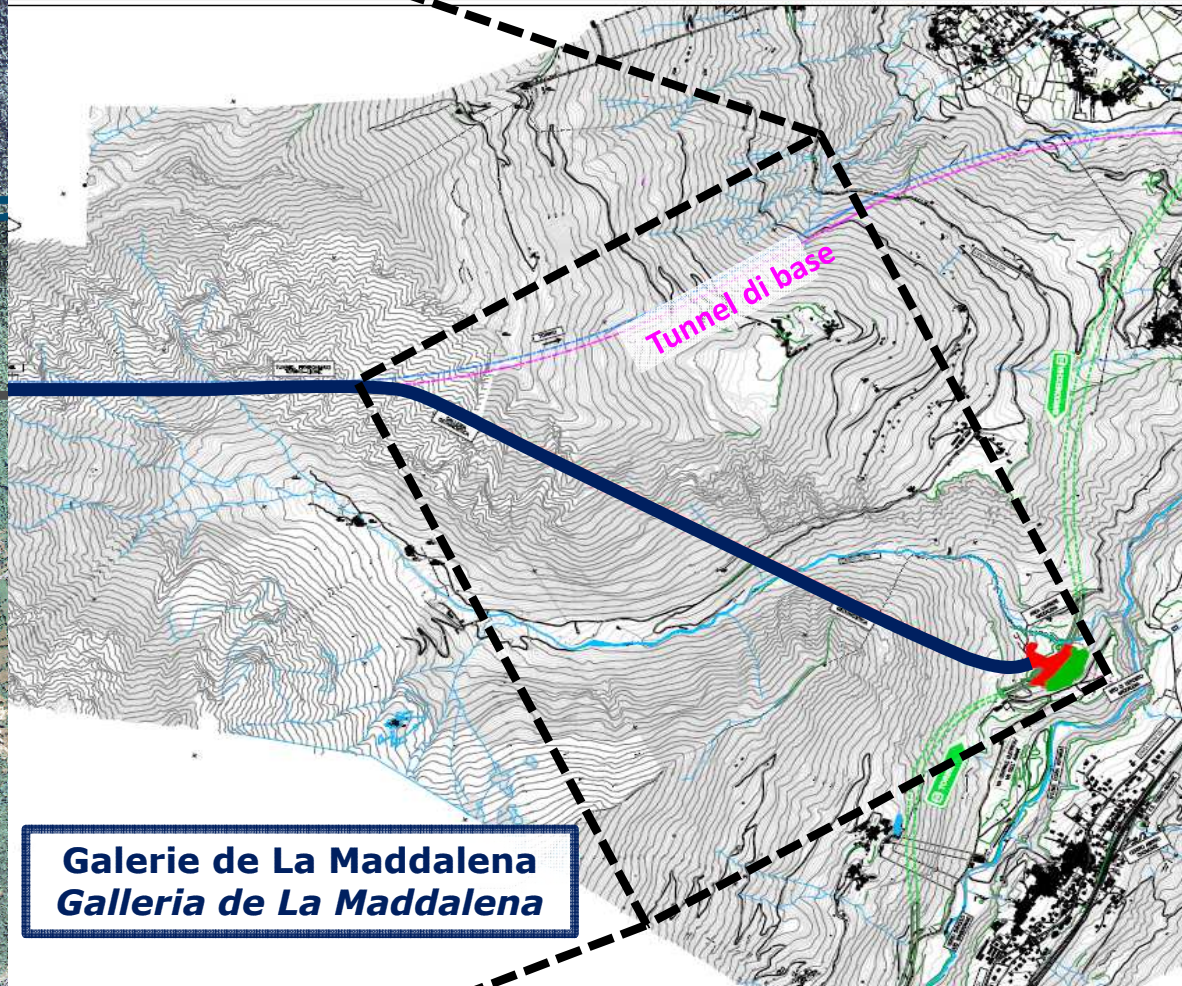
L'interno della discenderia : prima parte suborizzontale di circa 1000 m, poi pendenza al 12% per i 3000 m successivi
L'intérieur de la descenderie : première partie sub-horizontale d'environ 1000 m puis pente à 12 % sur les 3000 m suivants.





7 500 m
06/2011 – 2016

La Maddalena



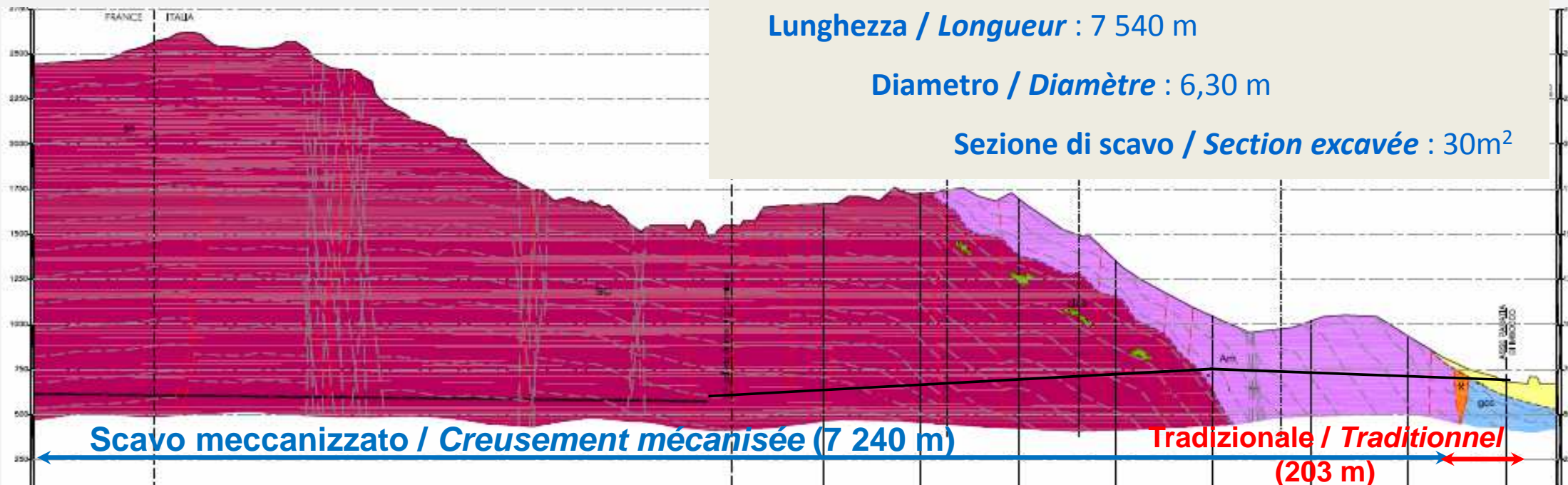
Caratteristiche geometriche della galleria

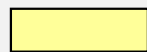

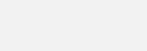

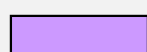
Caractéristiques géométriques de la galerie

Lunghezza / *Longueur* : 7 540 m

Diametro / *Diamètre* : 6,30 m

Sezione di scavo / *Section excavée* : 30m²



-  Copertura quaternaria / *Couverture quaternaire*
-  Unità di Puys-Venaus (calcescisti, gneiss, micascisti) / *Unité de Puys-Venaus (calcschistes, gneiss, micaschistes)*
-  Breccie tettoniche (carniole, ecc.) / *Brèches tectoniques (cargneules, etc.)*
-  Complesso d'Ambin (paragneiss e micascisti) / *Complexe d'Ambin (paragneiss et micaschistes)*
-  Complesso di Clarea (micascisti) / *Complexe de Clarea (micaschistes)*



La Maddalena : scavo in tradizionale

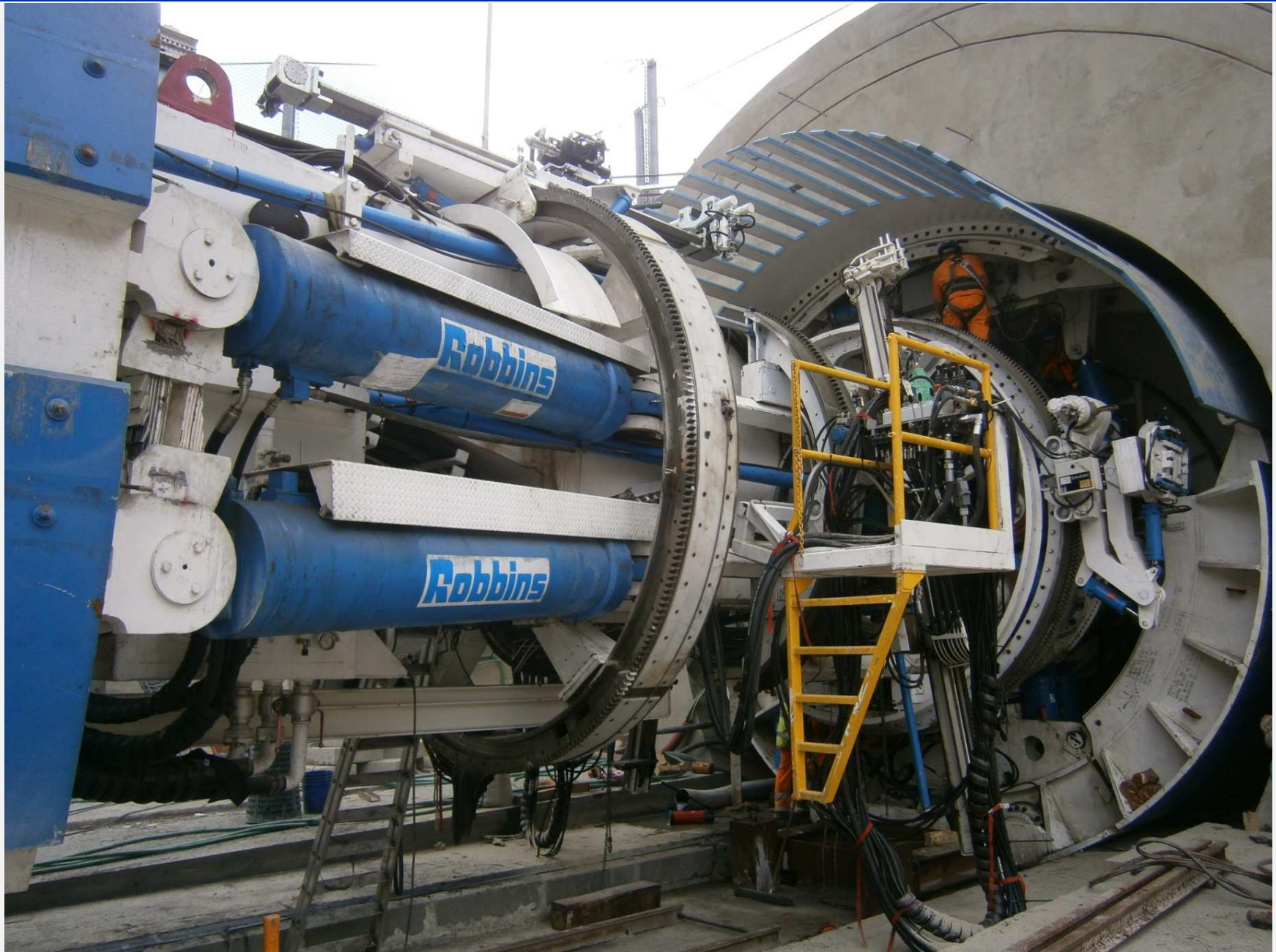
La Maddalena : excavation en traditionnel



La Maddalena : finitura della tratta scavata in tradizionale

La Maddalena : finition du tronçon creusé en traditionnel





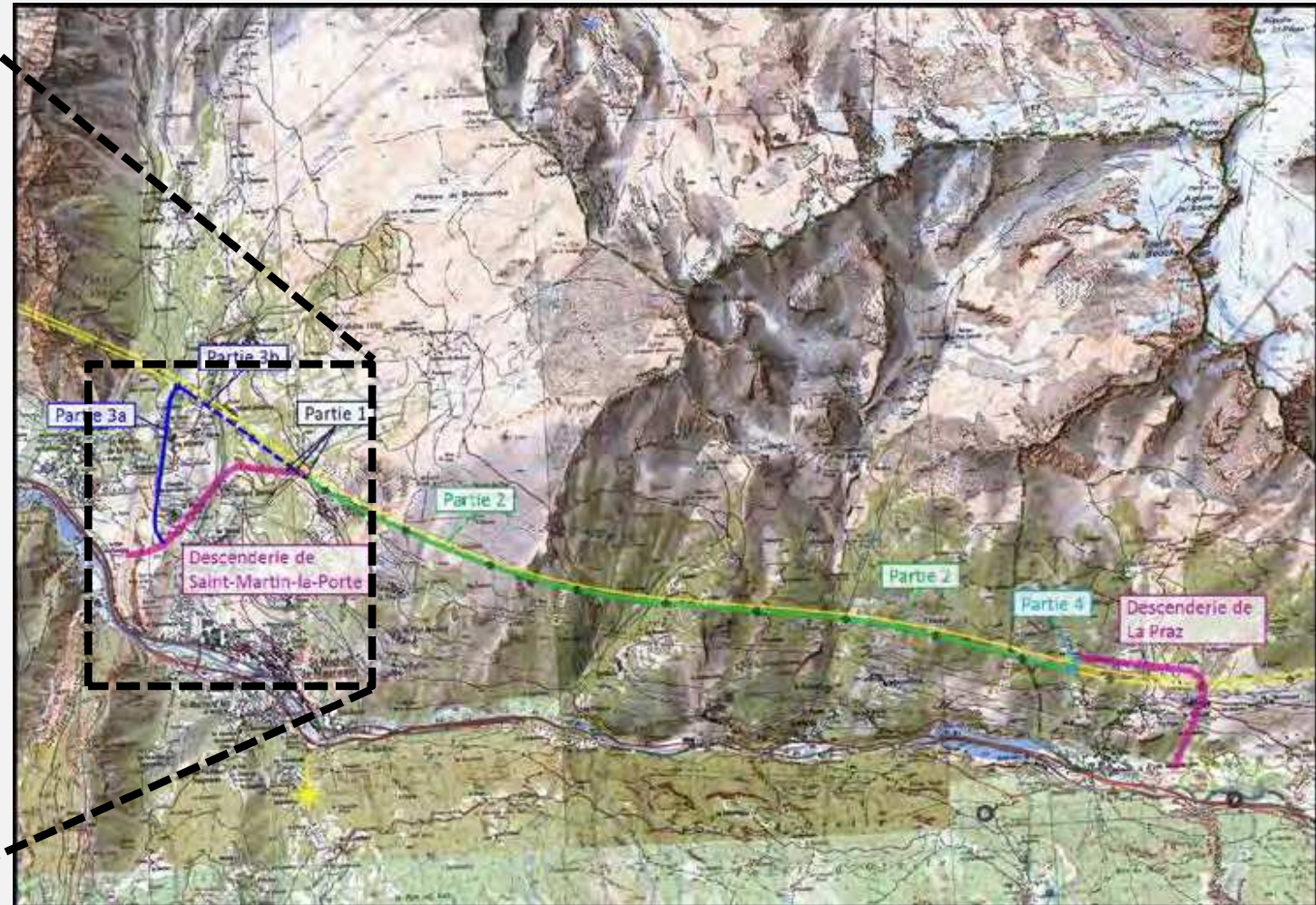
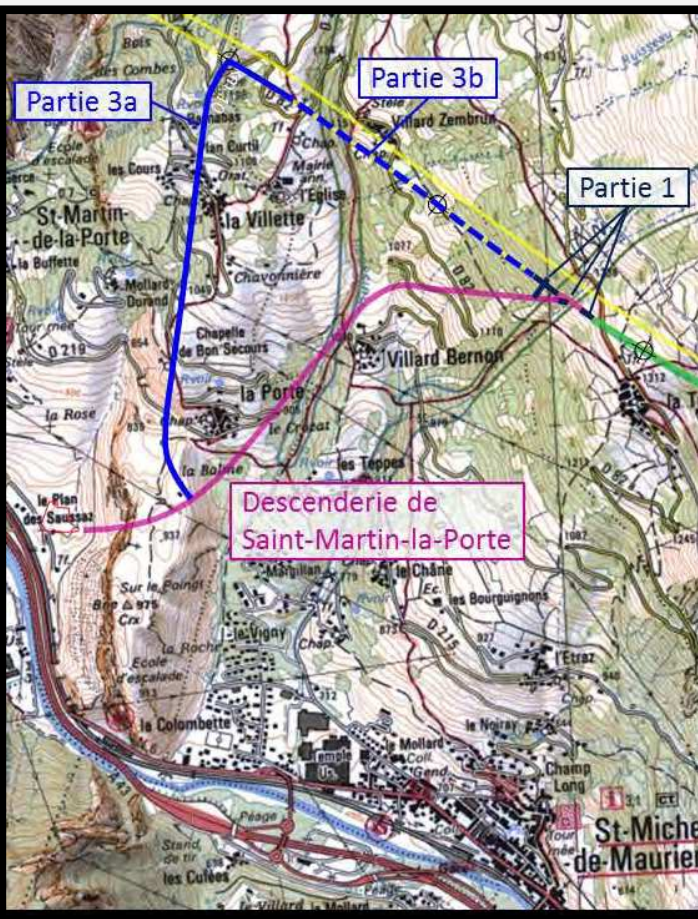




Opere geognostiche di Saint-Martin-la-Porte

Ouvrages de reconnaissance de Saint-Martin-la-Porte

Inizio lavori / Début travaux : 1.10.2014
Fine scavo / Fin creusement : 2019

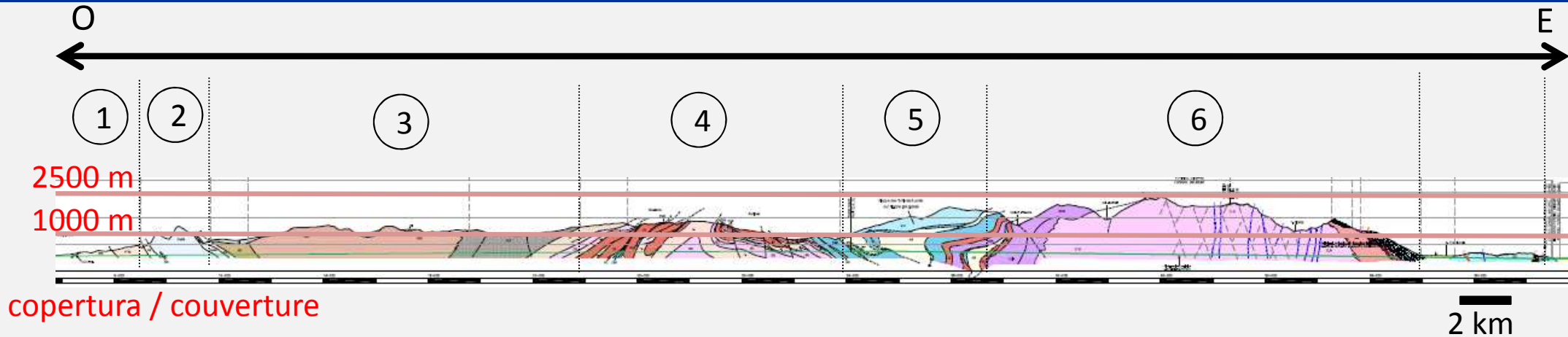


Il tunnel di base

Le tunnel de base

Profilo geologico e coperture

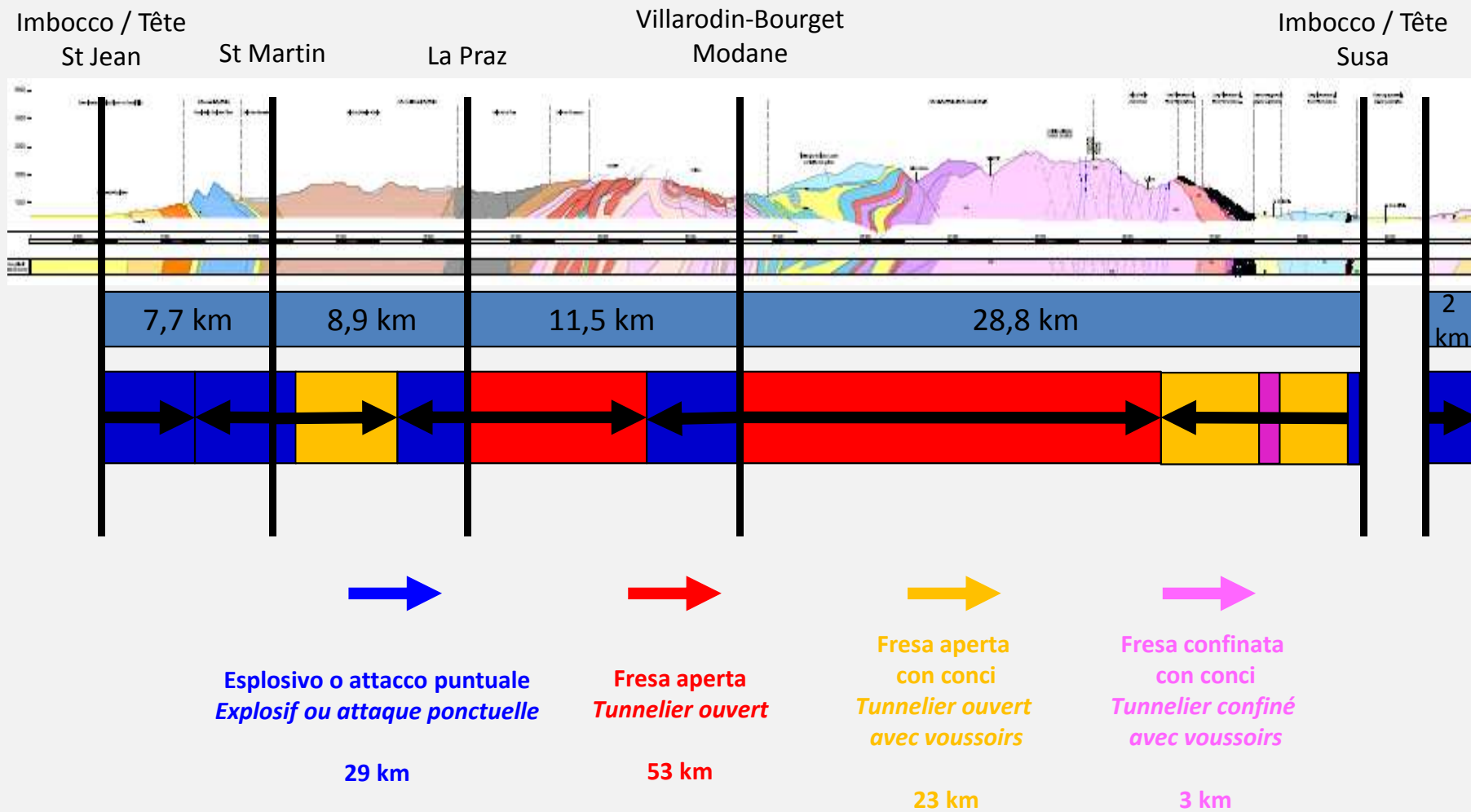
Coupe géologique et couvertures



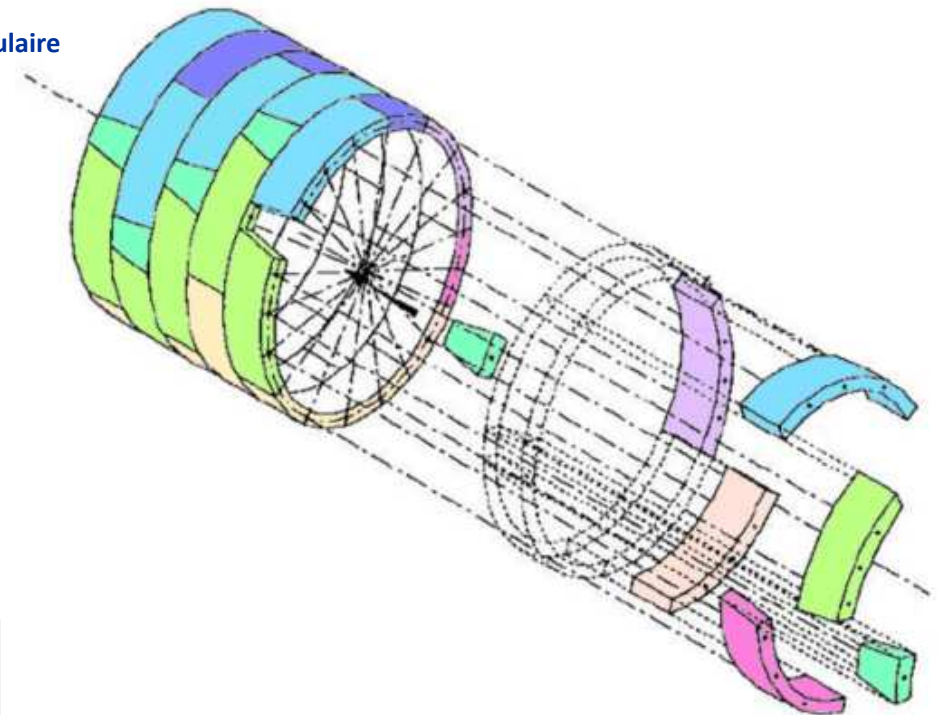
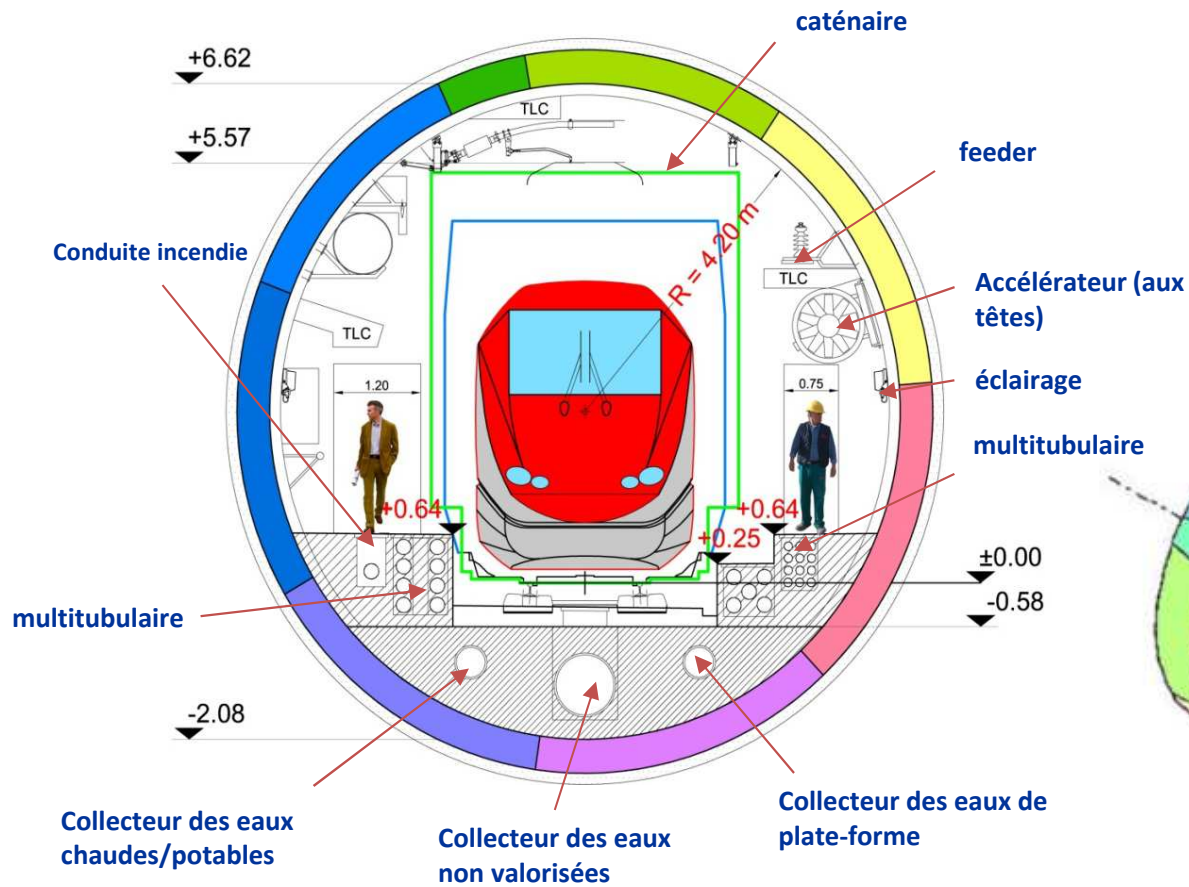
- ① Zone Ultradauphinoise - Flysch
Zona ultradelfinese – Flysch
- ② Zone Subbriançonnaise - roches carbonatées et sulphatées
Zona subbrianzonese – rocce carbonatiche e solfatiche
- ③ Zone du Houiller briançonnais - grès, schistes et charbon
Zona del carbonifero brianzonese – arenarie scisti e carbone
- ④ Zone Briançonnaise - roches silicieuses et carbonatées
Zona brianzonese – rocce silicee e carbonatiche
- ⑤ Feuilles de Gypse - roches carbonatées et sulphatées
Falde dei gessi - rocce carbonatiche e solfatiche
- ⑥ Massif d'Ambin – roches carbonatées et silicieuses
Massiccio d'Ambin – rocce carbonatiche e silicee

I metodi di scavo

Les méthodes de creusement

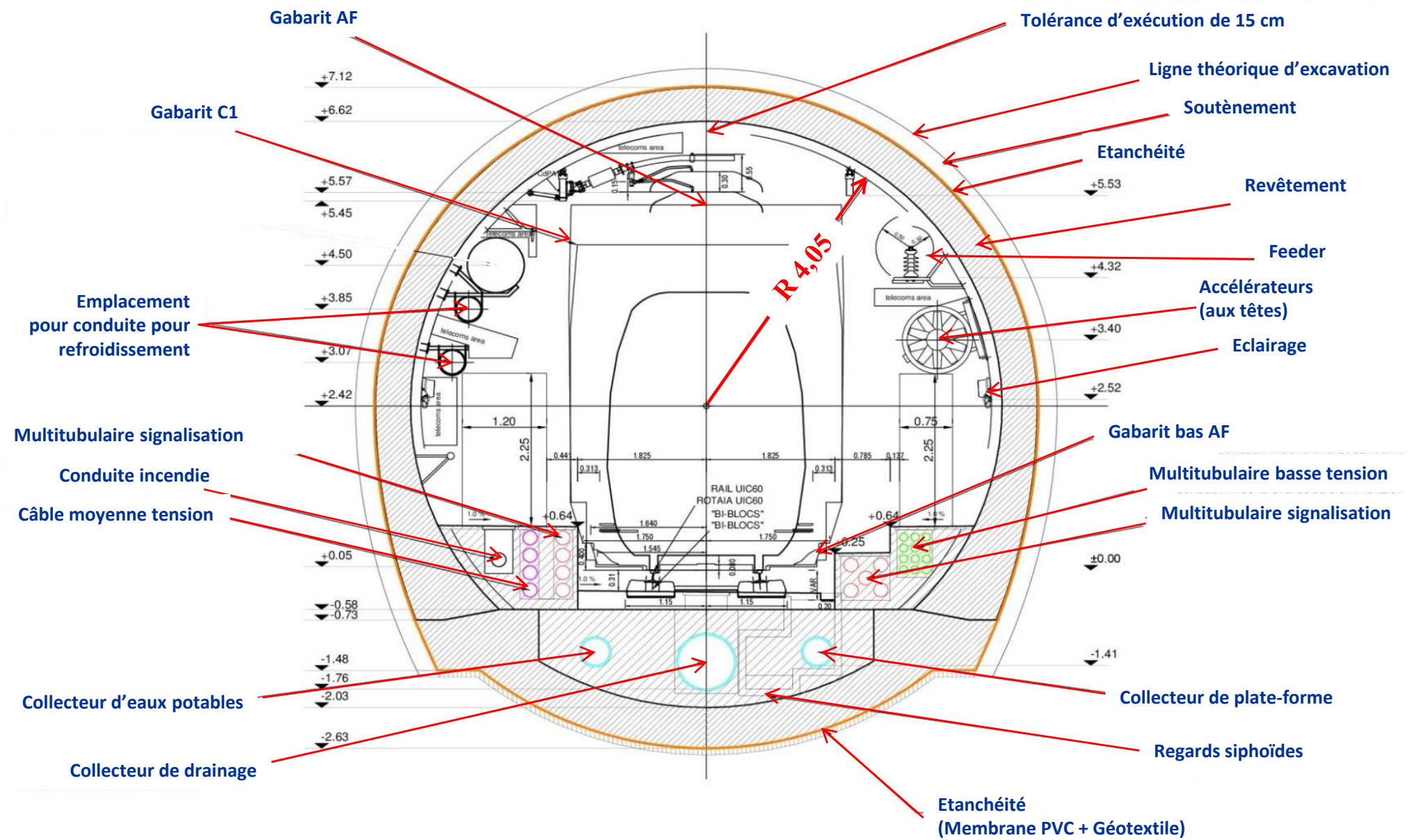


Sezione trasversale con conci Coupe transversale avec voussoirs



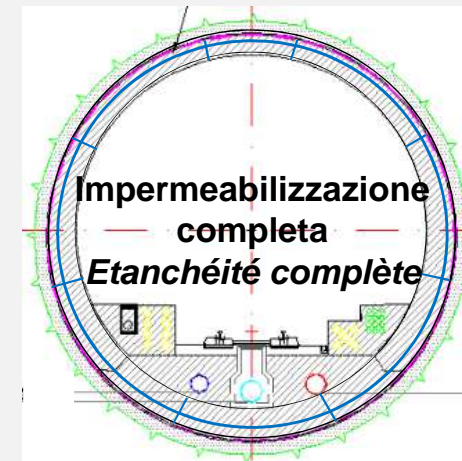
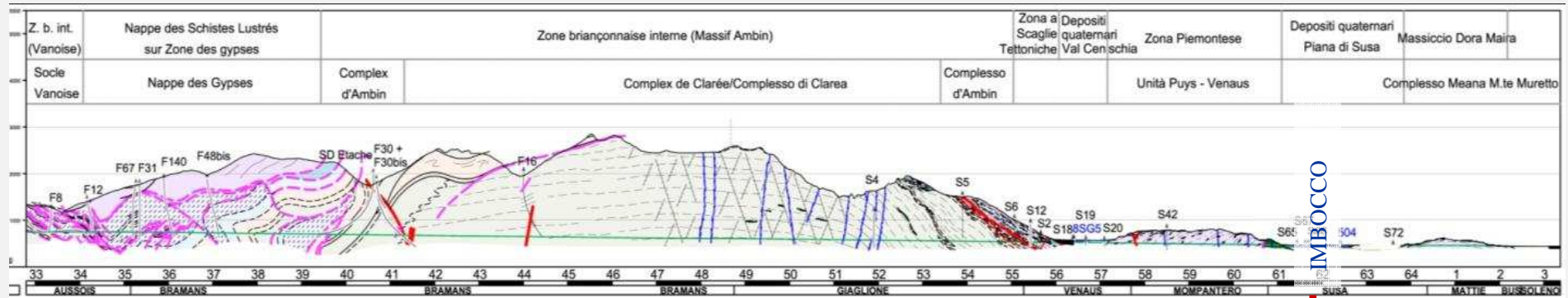
Sezione trasversale scavo con metodo tradizionale

Coupe transversale creusement en méthode traditionnelle



Impermeabilizzazione totale per pressioni < 10 bar

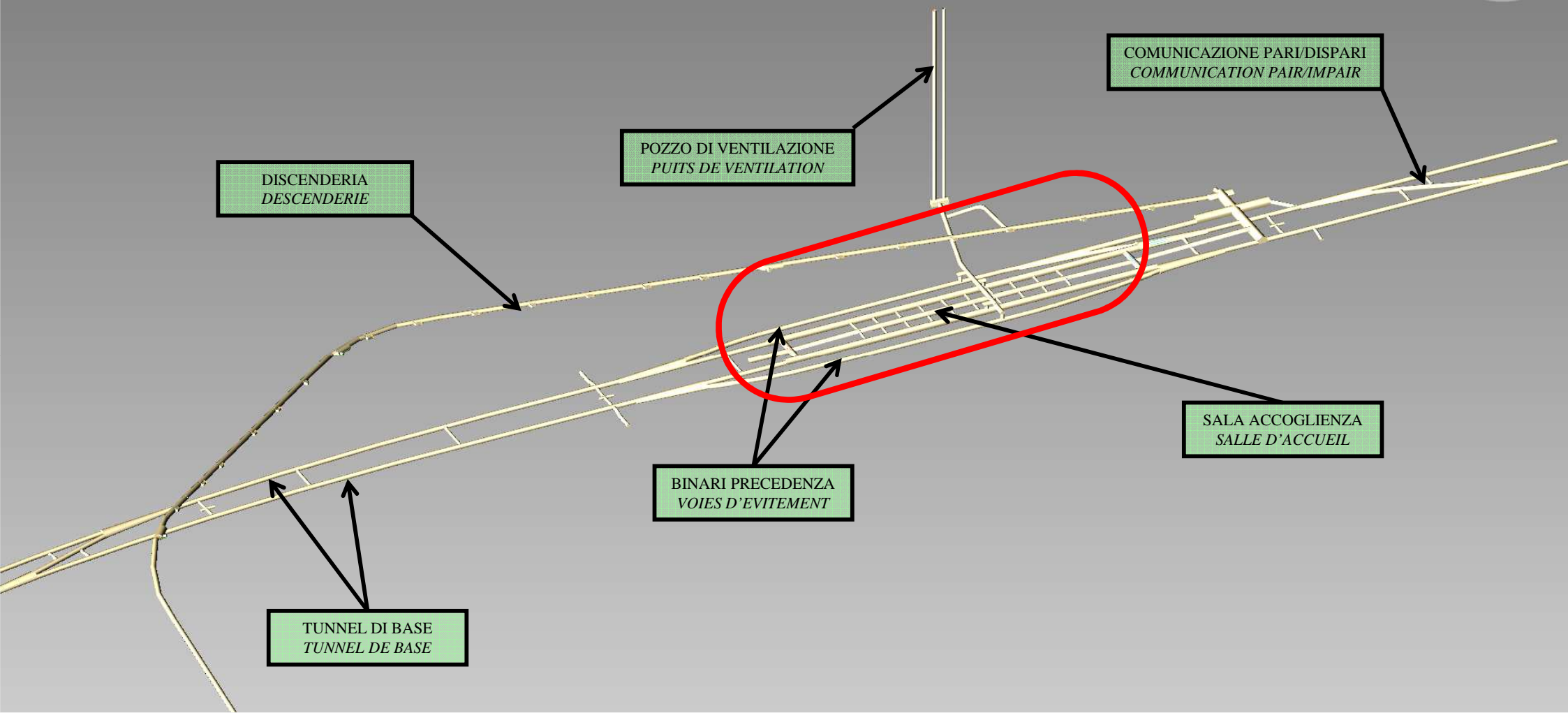
Etanchéité totale pour des pressions < 10 bar



Pressione d'acqua < 10 bar
Pression d'eau < 10 bar

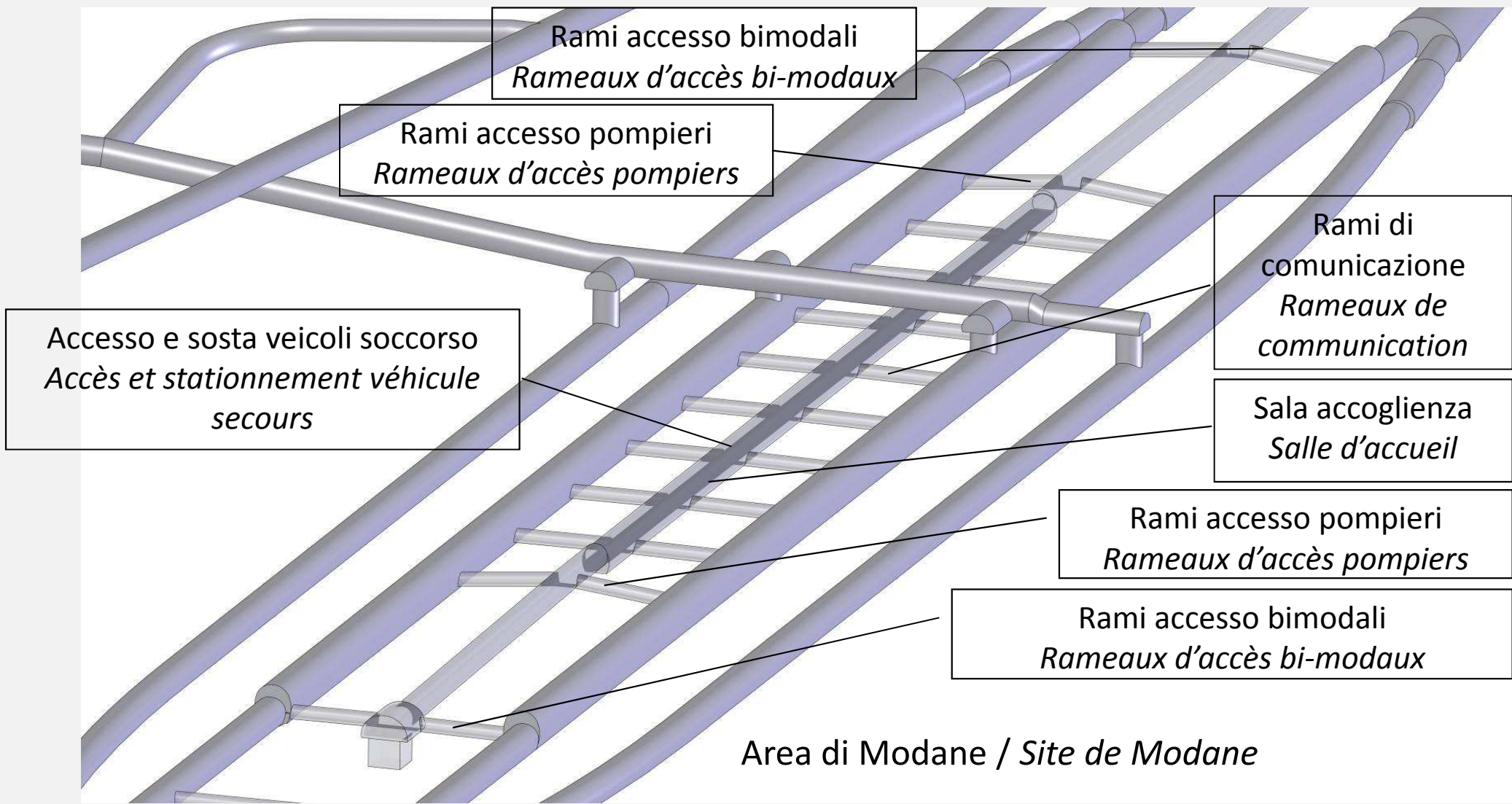
Area di sicurezza di Modane

Site de sécurité de Modane



Concezione delle AREE di SICUREZZA

Conception des SITES de SECURITE



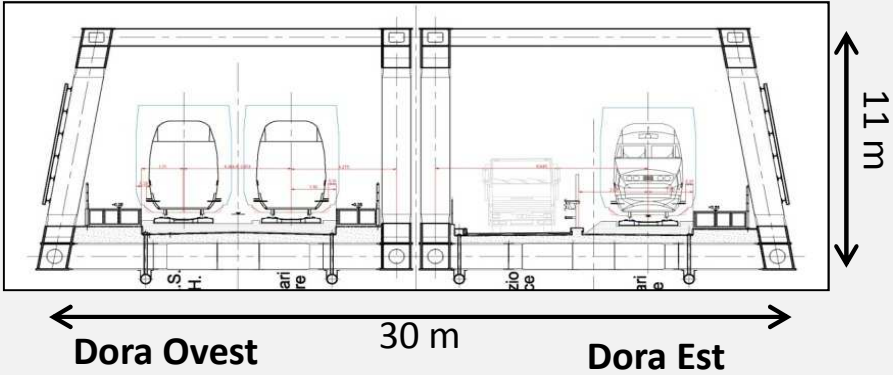
1. Armamento ferroviario / *Voie*
2. Alimentazione elettrica / *Alimentation électrique*
3. Posto di comando centralizzato / *Poste de commande centralisé*
4. Segnalamento / *Signalisation*
5. Telecomunicazioni / *Télécommunications*
6. Illuminazione / *Eclairage*
7. Ventilazione / *Ventilation*
8. Condotta antincendio / *Conduite anti-incendie*
9. Altri impianti di sicurezza / *Autres équipements de sécurité*

Le opere a cielo aperto

Les ouvrages à l'air libre

Ponte sulla Dora a Bussoleto

Pont sur la Dora à Bussoleto



I ponti sull'Arc e sulla Dora a Susa e Saint-Jean

Les ponts sur l'Arc et sur la Dora à Suse et Saint-Jean

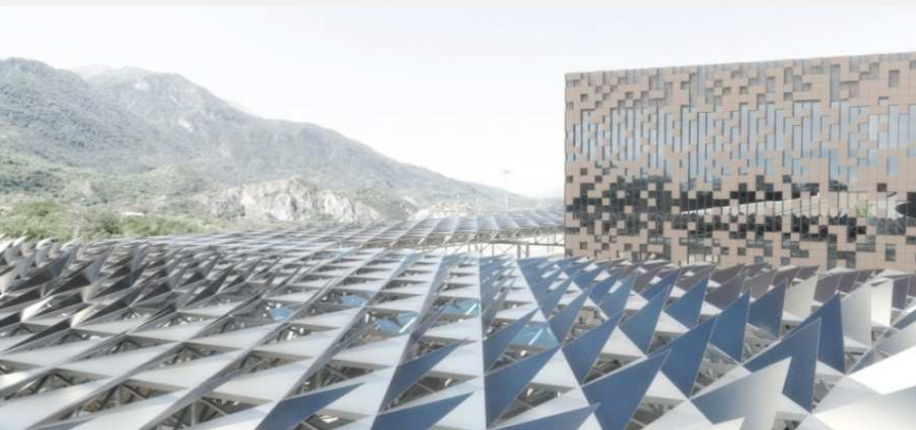
Render zenitale del ponte / Render zenitale del ponte



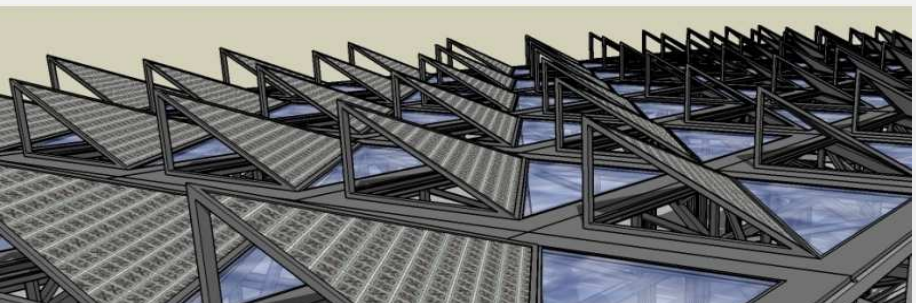
Le installazioni tecniche

Les installations techniques





Edificio primo soccorso e parcheggi
Bâtiment premier secours et parking



Edificio uffici
Bâtiment bureaux

Pannelli fotovoltaici : 5 000 m²
Panneaux photovoltaïques : 5 000 m²



Parking

La nuova stazione di St Jean de Maurienne

La nouvelle gare de St Jean de Maurienne

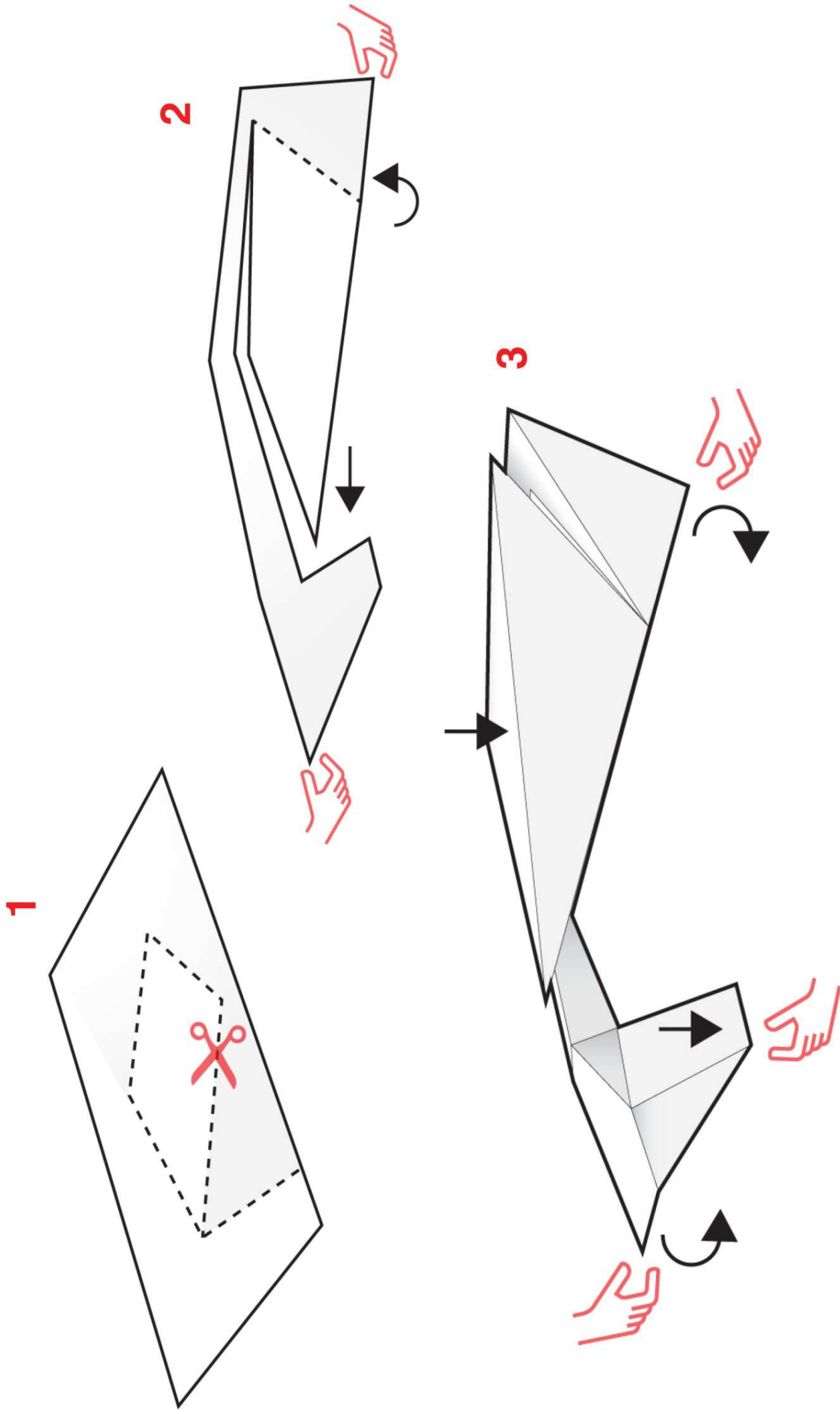


La nuova stazione di Susa

La nouvelle gare de Suse

KENGO KUMA & Associates
AIA Engineering + LTA-J&A





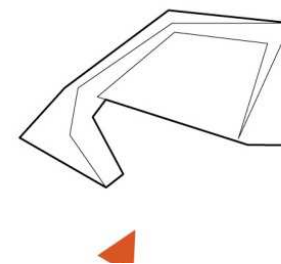
Osservando il contesto:

L'ORIGAMI - LE SUPERFICI PIEGATE COME METAFORA PER RICHIAMARE LE GEOMETRIE SFACCETTATE DELLE MONTAGNE ATTORNO LA VALLE



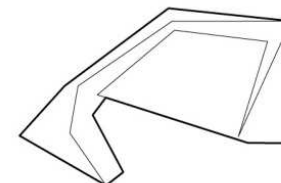


Stato del sito dopo la realizzazione dell'opera: LA STAZIONE VENENDO DA SUSÀ





Stato del sito dopo la realizzazione dell'opera: LA STAZIONE VENENDO DA SUSÀ



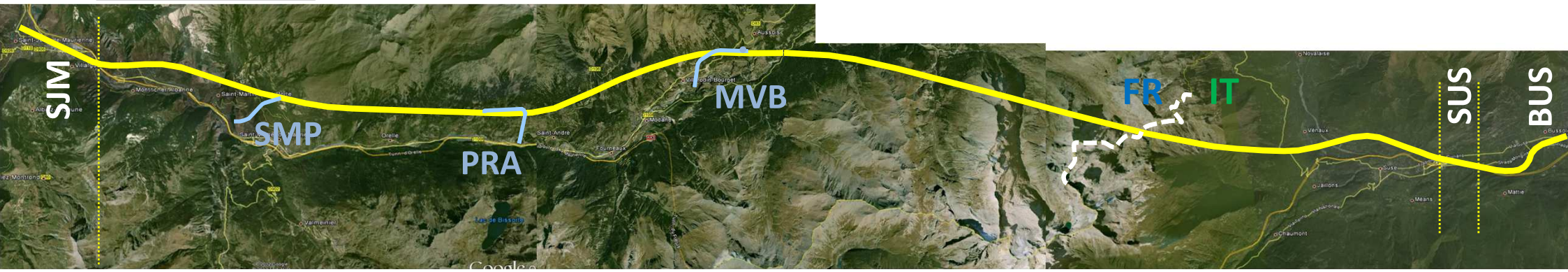
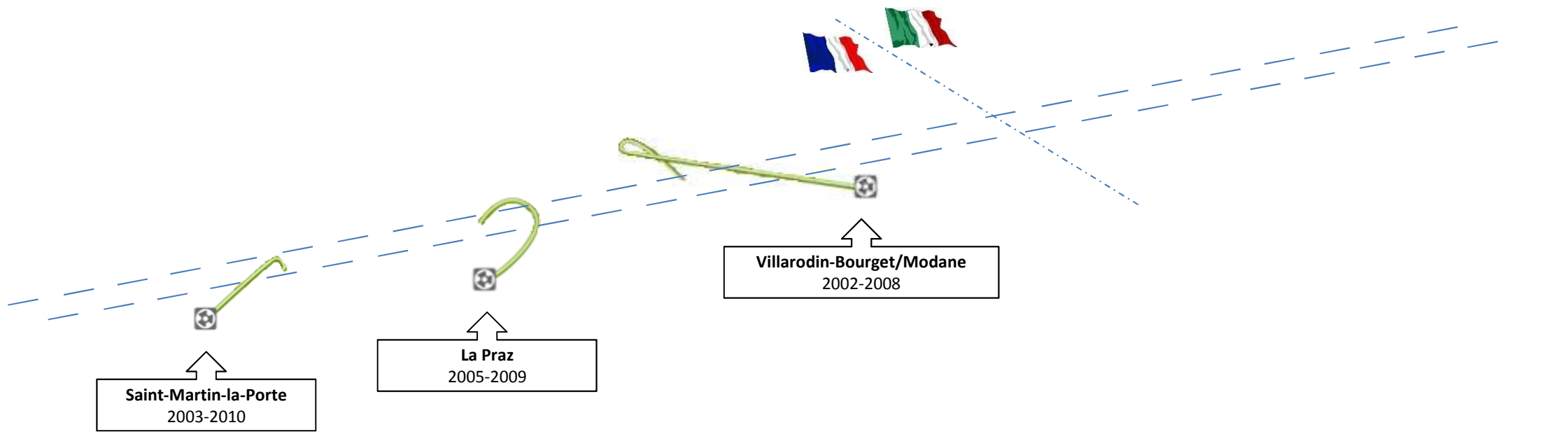


Livello 0:
LA PIAZZA VISTA DALL' ATRIO DELLA STAZIONE DELLA NUOVA LINEA

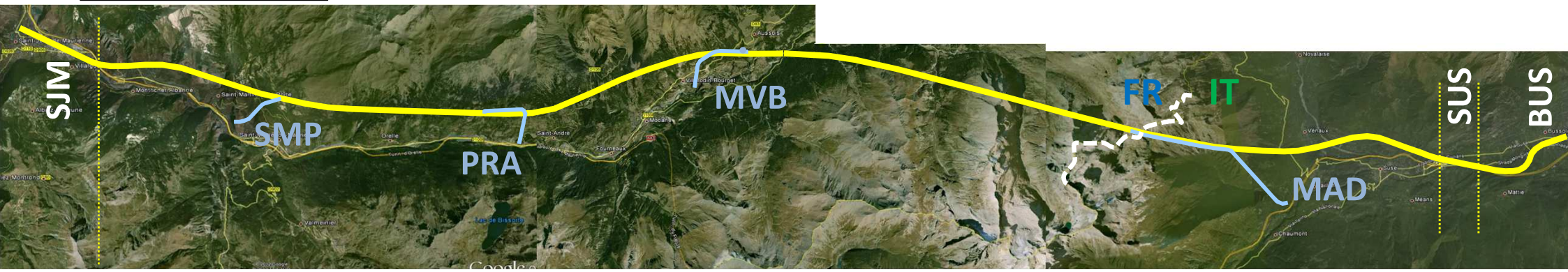
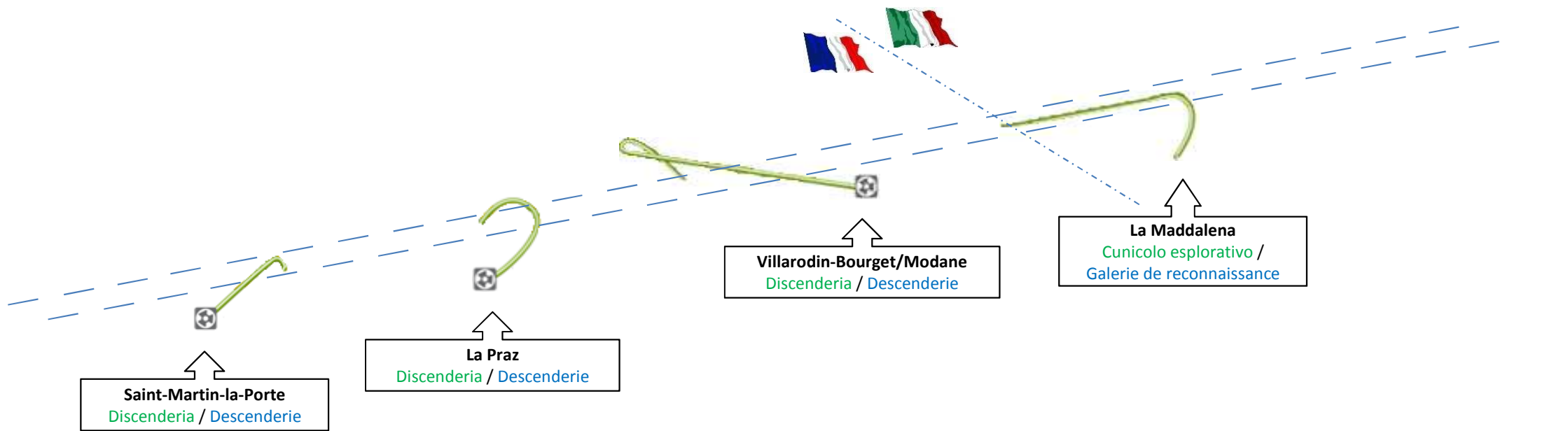
Durata dei lavori

Durée des travaux

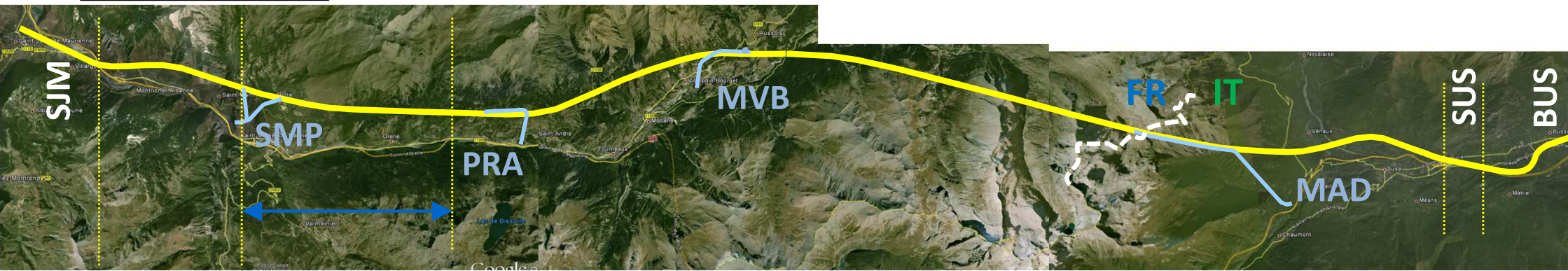
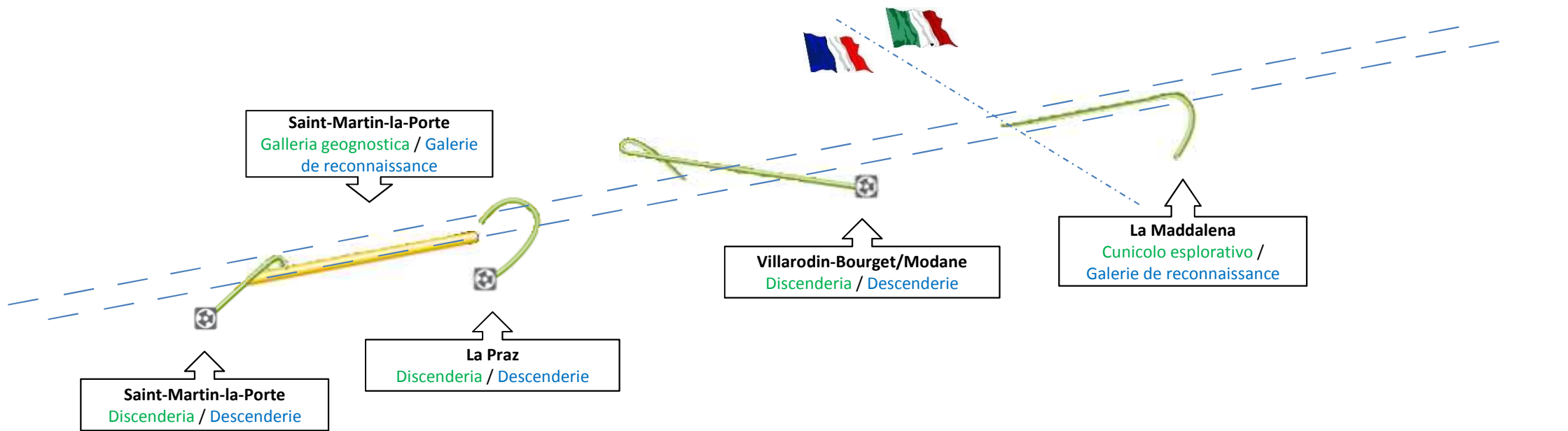
Discenderie Francia / Descenderies France (2002-2010)



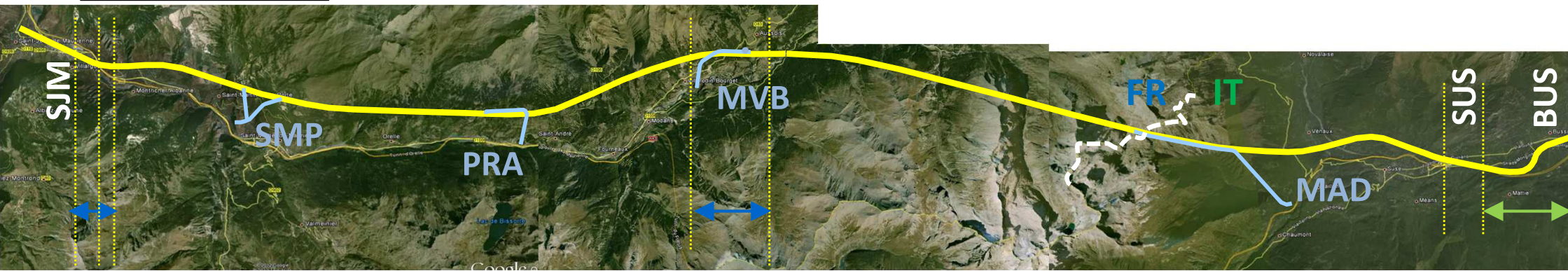
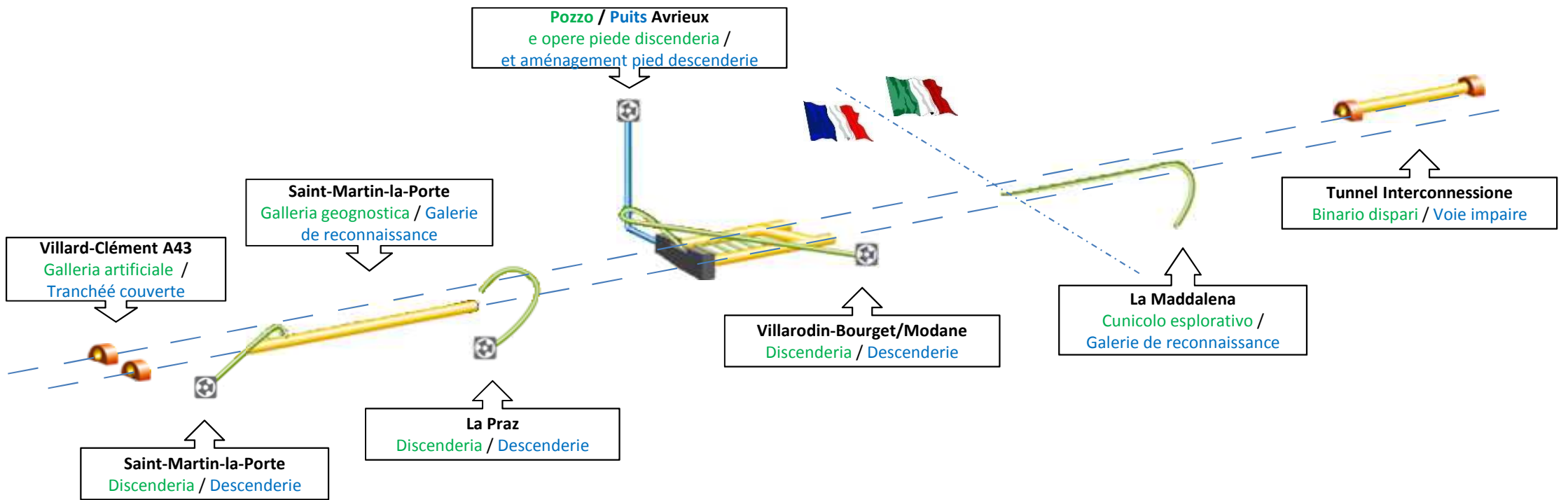
Cunicolo esplorativo della Maddalena (2012-in corso) / Galerie de reconnaissance de la Maddalena (2012-en cours)



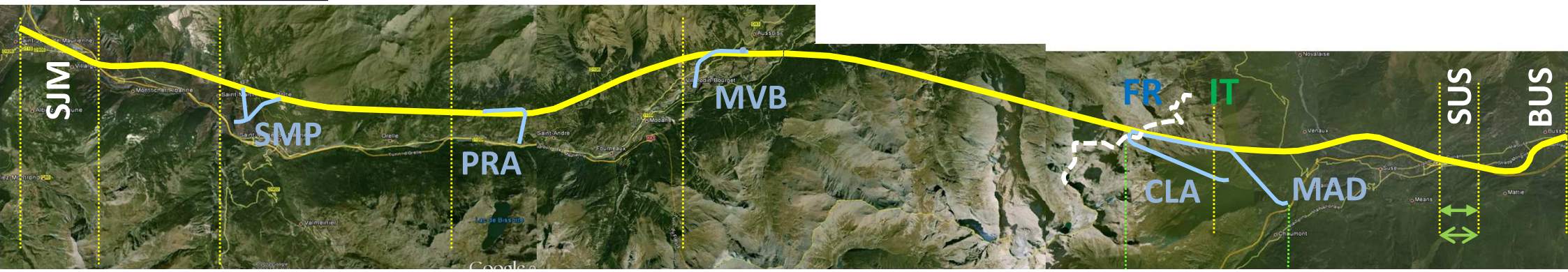
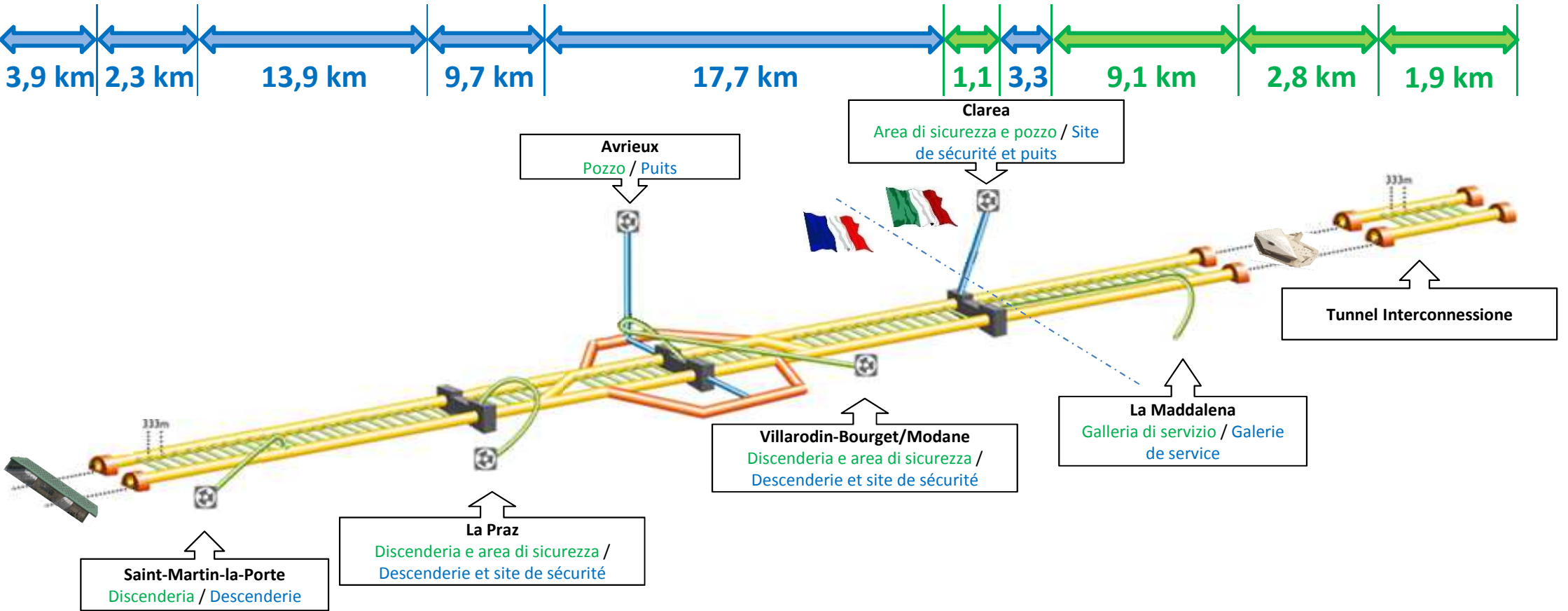
Galleria geognostica St-Martin-la-Porte (2014-in corso) / Galerie de reconnaissance de St-Martin-la-Porte (2014-en cours)



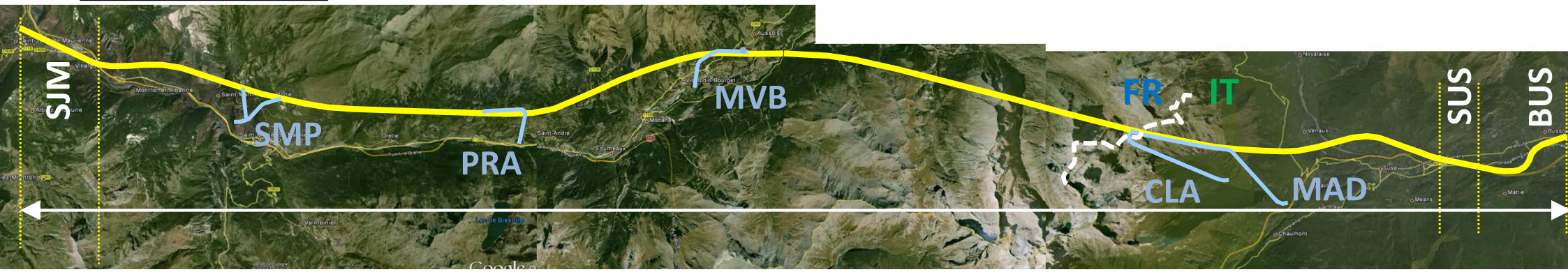
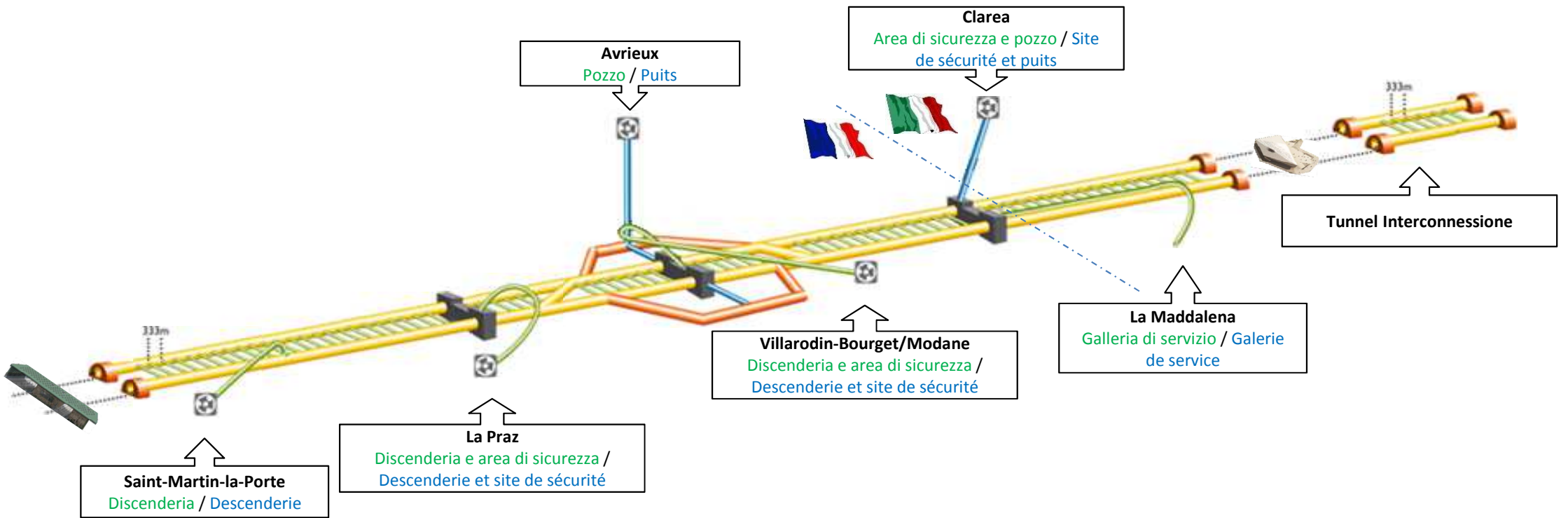
Lavori preparatori anticipati / Travaux préparatoires anticipés



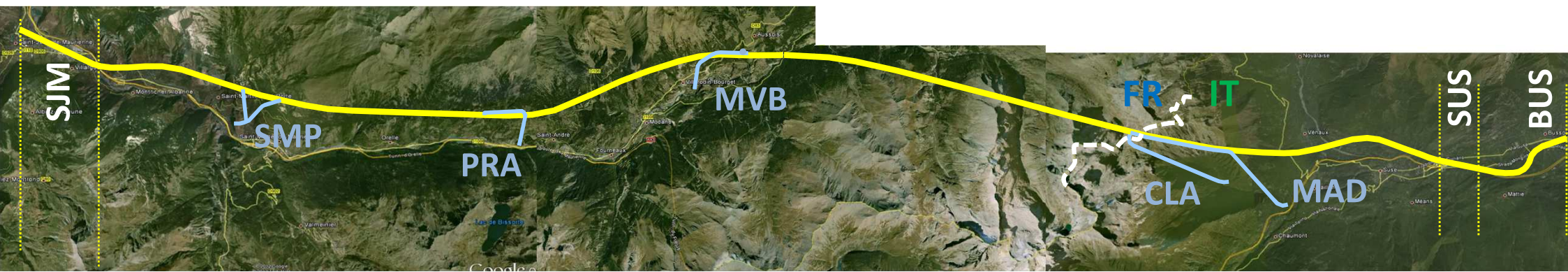
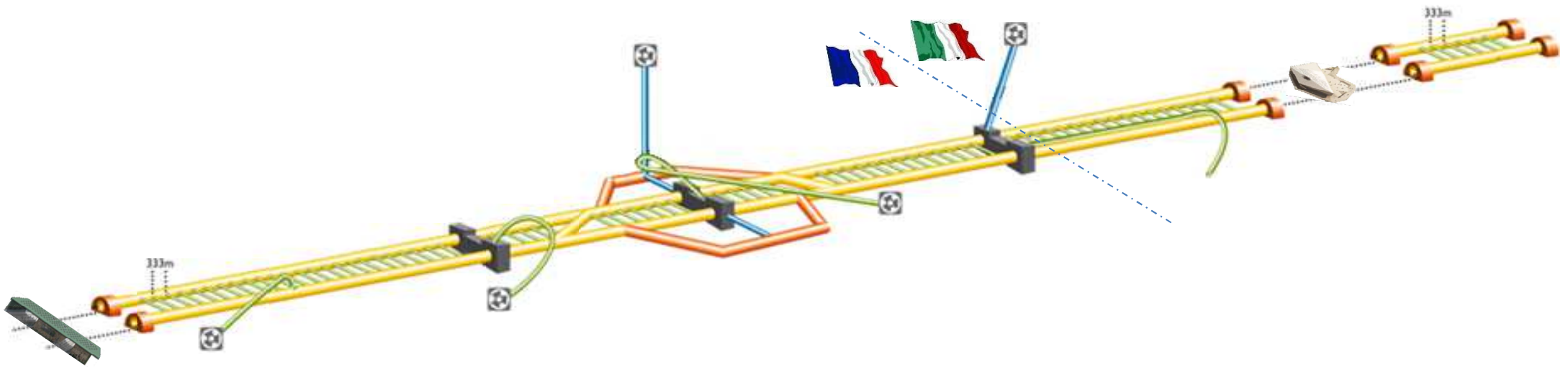
Opere civili / Génie civil



Impianti e fabbricati tecnologici / *Equipements et bâtiments techniques*



Messa in servizio / *Mise en service*



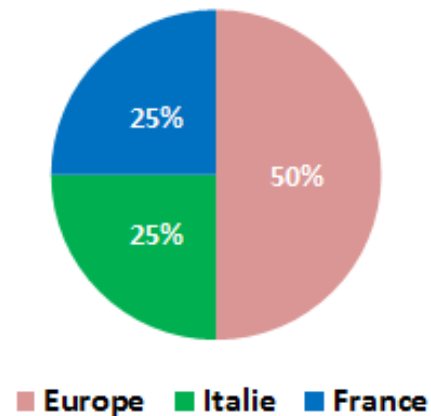
Costo e finanziamento della sezione transfrontaliera

Coût et financement de la section transfrontalière

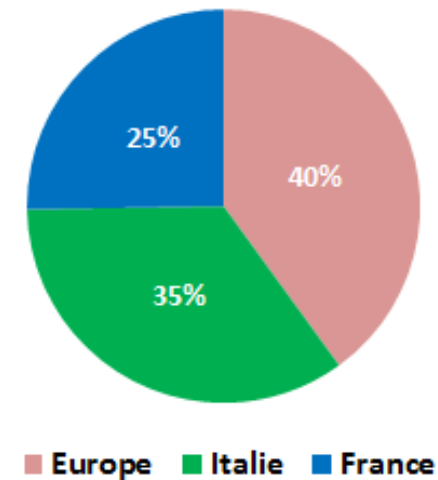
Stima del costo della sezione transfrontaliera Estimation du coût de la section transfrontalière

8,5 Md€ costanti in valuta 2010
8,5 Md€ constants en valeur 2010

Financement études et travaux de reconnaissance



Financement des travaux principaux



Impieghi e prospettive

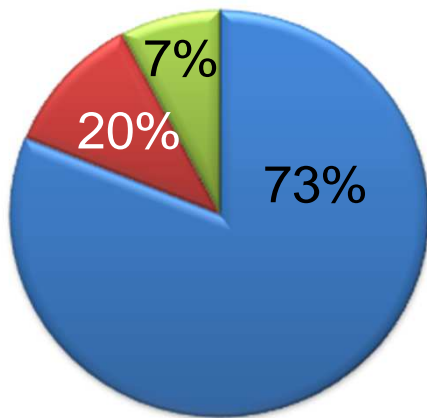
Emplois et perspectives

NLTL – LR4/2011

Cantieri-Sviluppo-Territorio

Maddalena

Qualifiche



Operai



Capisquadra,
impiegati, tecnici



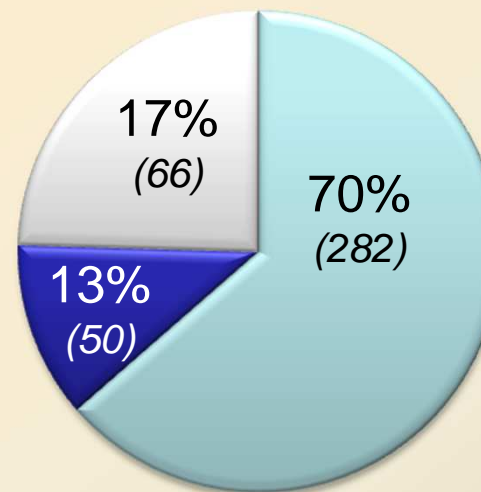
Quadri

150 persone



Descenderies françaises

Qualifications



Ouvriers



Chefs d'équipe,
employés,
techniciens

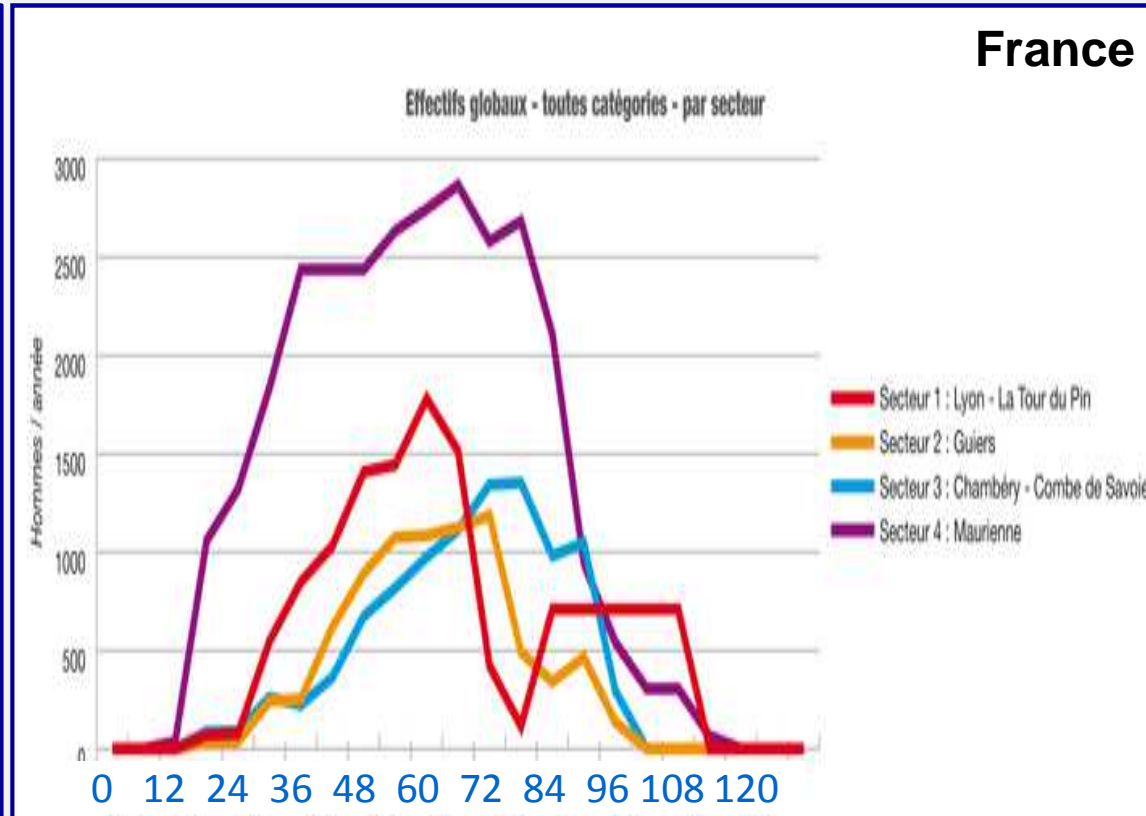
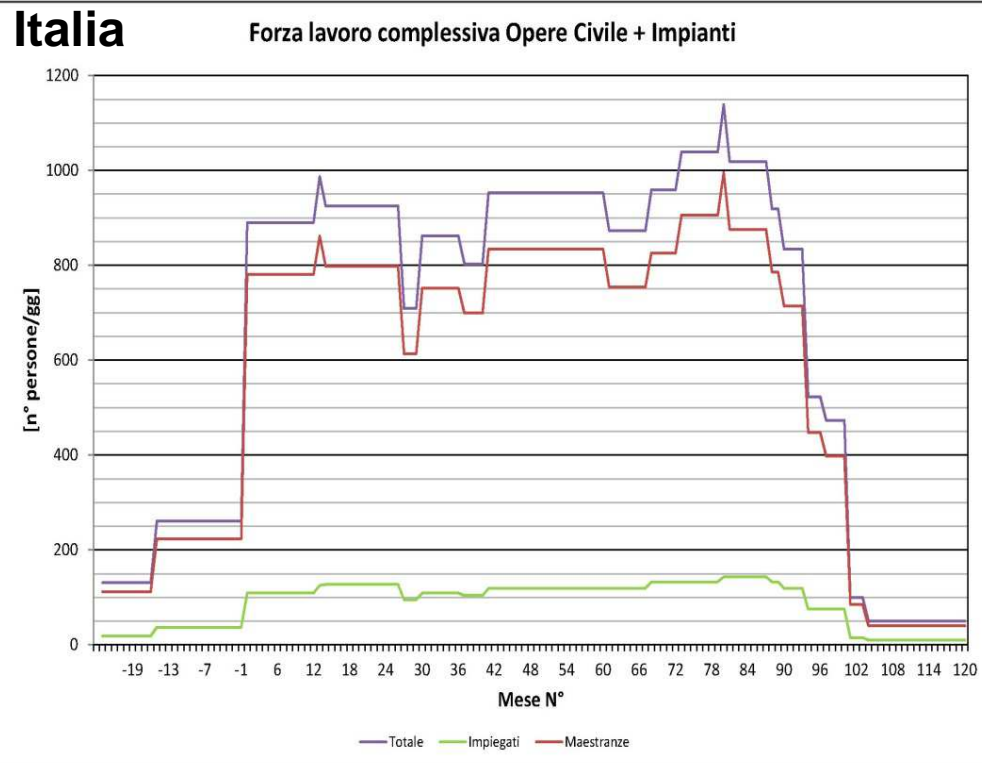


Cadres

398 emplois

NLTL – LR4/2011

Cantieri-Sviluppo-Territorio

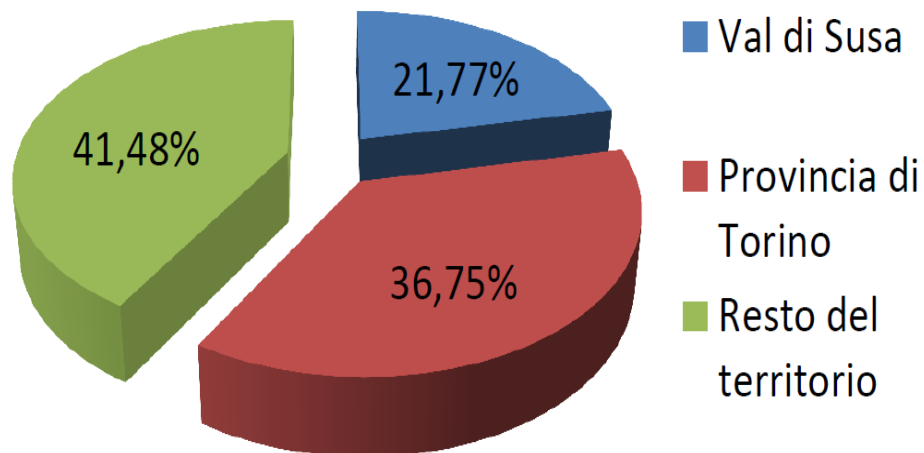


NLTL – LR4/2011

Cantieri-Sviluppo-Territorio

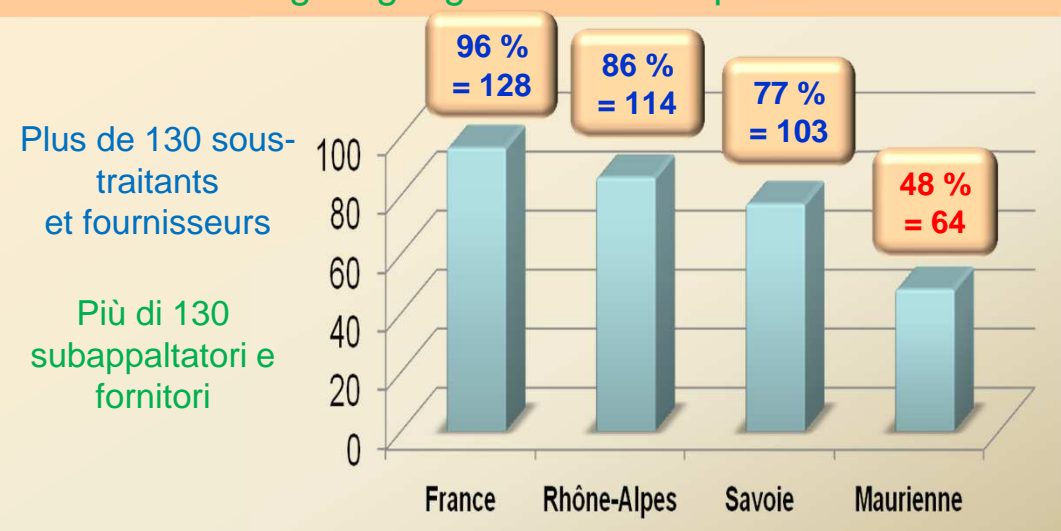
Maddalena

451 imprese, di cui :
206 della Provincia di Torino e 65 della Val di Susa



Descenderies françaises

Origine géographique des entreprises /
Origine geografica delle imprese



**Grazie per la vostra attenzione ed a presto nel nostro centro
espositivo a Modane**

***Merci pour votre attention et à bientôt dans notre centre
d'exposition à Modane***

