



Analyse des études faites par LTF sur le projet Lyon - Turin (section internationale)

Framework Contract TREN/CC/03-2005
Lot 2 : Economic assistance activities

FINAL

Our ref : TREN/05/ADM/S07.54919/2005 revised
version 3

Client : European Commission - DG-TREN

Submitted by :

COWI A/S

Contractor : ECORYS Nederland BV (NL)

In co-operation with : COWI (DK), ECN (NL), Ernst & Young Europe (B) and
Consultrans (ES)

DG-TREN

Rapport Final

Avril 2006

Document no. 2
Révision no. 2
Date de publ. 12/4/2006

Élaboré PCM/PON/SEL/RAZ/G.B.
Contrôlé HHR/MCA/SSO/PSP/RAZ
Approuvé RAZ/SSO

Préface

Ce rapport contient le résultat de la mission d'*"Analyse des études faites par LTF sur le projet Lyon - Turin (section internationale)"* faite par COWI A/S pour la Commission Européenne DG-TREN.

La Section 1 contient le sommaire exécutif du rapport.

Les Section 2 et 3 contiennent une description du cadre de la mission et la méthodologie d'évaluation

Les Section 4 et 5 présentent une analyse technique des aspects que la DGTREN a demandé d'examiner selon les termes de références.

La Section 6 contient une analyse des aspects du projet faisant l'objet des critiques telles que présentées par les différentes organisations qui s'opposent au projet.

La Section 7 contient les conclusions et recommandations élaborées par les experts.

Les points de vue exprimés dans cette étude sont ceux des experts et non pas ceux de la Commission Européenne.

L'équipe en charge de l'expertise remercie toutes les parties prenantes du projet pour leur collaboration et leur disponibilité durant le déroulement de la mission.

Table des matières

1	Résumé	8
2	Introduction	14
2.1	Objectifs de l'étude	15
2.2	Contexte du projet et de l'étude	17
2.2.1	Le projet Lyon-Turion : la section internationale	17
2.2.2	L'opposition au projet Lyon-Turin	19
2.3	Organisation de l'étude	22
3	Méthodologie de l'évaluation	24
3.1	Processus de prise de connaissance	25
3.1.1	Réunions	25
3.1.2	Interviews	27
3.1.3	Consultation de la documentation	29
3.1.4	Visites de chantiers Partie Française	29
4	Évaluation des questions de santé et de protection de l'environnement	31
4.1	Methodologie	31
4.2	Le contexte italien	34
4.2.1	EIE dans le nouveau cadre légal ("Legge Obiettivo")	35
4.3	Appréciation de l'EIE	35
4.3.1	Contenu de l'EIE	36
4.4	Études d'hydrogéologie et hydrologie	46
4.4.1	Bilan hydrologique / Le cycle hydrologique	47
4.4.2	Risques dans les tunnels	50
4.4.3	Risques dans les vallées	56
4.5	Études radioactivité et amiante	63
4.5.1	Radioactivité	63
4.5.2	Amiante	70
4.6	Mesures de mitigation et compensation proposées pendant la phase des travaux	78

4.6.1	Construction des tunnels	78
4.6.2	Visite au Chantiers	80
4.6.3	Concept de sécurité	82
4.6.4	Sections Air Libre	91
4.6.5	Incidences acoustiques	94
5	Evaluation des Etudes de Transport effectuées par LTF	96
5.1	La ligne historique entre Saint Jean Maurienne et Bussoleno	96
5.1.1	L'exploitation actuelle	97
5.1.2	Capacité potentielle de la section internationale de la ligne historique.	101
5.2	Les études de trafic voyageurs	110
5.2.1	Déroulement des études	110
5.2.2	Les études trafic voyageurs de phase 1.	111
5.2.3	Etudes trafic voyageurs phase 2	111
5.2.4	Approfondissements envisagés	111
5.3	Etudes de trafic marchandises	112
5.3.1	Déroulement des études.	112
5.3.2	Etude de trafic marchandises d'Avant Projet Sommaire - phase 1 (APS ph 1)	113
5.3.3	Etudes de trafic marchandises d'Avant Projet Sommaire - Phase 2 (APS Ph 2)	118
5.3.4	Etudes de trafic marchandises d'Avant Projet de Référence	121
6	Analyse des arguments mis en avant par les opposants au projet	124
6.1	Synthèse des critiques au projet	124
6.2	Processus d'approbation	126
6.3	Santé et protection de l'environnement	127
6.4	Transport	129
6.4.1	Calcul de la capacité de la ligne historique	129
6.4.2	Augmentation de la capacité de la ligne historique.	130
7	Conclusion et recommandations	133
7.1	Processus d'approbation	133
7.2	Santé et Protection de l'Environnement	135
7.2.1	Études géologiques et hydrogéologiques	135
7.2.2	Études d'impacts et de mitigation liées à la présence de radon et d'amiante	137
7.2.3	Mesures de mitigation et de compensations pour minimiser les impacts négatifs pendant la phase de construction	138

7.3	Transport	139
7.3.1	Capacité de la section internationale de la Ligne Historique	139
7.3.2	Prévisions de trafic voyageurs	141
7.3.3	Prévisions de trafic marchandises	142
7.3.4	Nécessité d'une nouvelle liaison ferroviaire	144
7.4	Politique de Communication avec les communautés locales et des détracteurs du projet	145
7.5	Cohérence et niveau de détail des études	146

Liste des annexes

Annexe A : Liste des documents examinés

Annexe B : Liste des réunions entre LTF et les communautés locales

Annexe C : Processus pour l'approbation du Progetto Preliminare

Annexe D : Chronologie du processus d'approbations des projets pour la
partie commune en Italie

Annexe E : Sommaire des prescriptions et recommandations (Delibera CIPE,
5/12/2003)

Annexe F : Les études de trafic voyageurs

Abréviations

ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
AEIF	Association Européenne pour l'Interopérabilité Ferroviaire
APR	Avant projet de référence
APS	Avant projet sommaire
ATG	AlpTransit Gotthard AG
BBT	Brenner Basistunnel (Autriche)
Bq	Becquerel. Unité de mesure pour la radioactivité, adoptée par le Système International d' Unités.
CAFT 2004	Cross Alpine Freight Transport Survey de 2004
CH4	Méthane
CIG	Commission Inter-Gouvernementale
CIPE	Comité Interministériel pour la Programmation Économique (Italie)
CMBVS	Communautés du Val de Suse (basse) et du Val Cenischia
D&B	Drill and blast
EIA	Environmental impact assessment
EIE	Évaluation des Incidences sur l'Environnement
GED	Gestion Electronique des Documents
ISO	International Standards Organisation / Organisation Internationale de Normalisation
LTF	Lyon Turin Ferroviaire (filiale de Réseau Ferré de France et de Rete Ferroviaria Italiana)
MEP	Membre du Parlement Européen
MTD	Meilleures Techniques Disponibles
NLFA	Nouvelles Lignes Ferroviaires à Travers les Alpes
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PD	Progetto Definitivo
PE	Progetto Ejecutivo
PP	Progetto Preliminare
RFF	Réseau Ferré de France
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
STI	Spécification Technique pour l'Interopérabilité
SUVA	Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt
Sv	Sievert. Unité de mesure d'équivalent de dose (ou dose efficace) absorbée (de rayonnement ionisant).
TAC	Treno di alta capacità (trains à grande capacité)
TAV	Treno di alta velocità (trains à grande vitesse)
TBM	Tunnel Boring Machine
TdR	Termes de Références
UE	Union Européenne
VIA	Valutazione d'Impatto Ambientale
WHO	World Health Organisation

1 Résumé

Le projet de ligne nouvelle Lyon-Turin fait partie du projet prioritaire N°6 Lyon-Budapest des réseaux transeuropéens (TEN-T) soutenu par l'Union Européenne, depuis 1994, qui a cofinancé les études et les travaux préliminaires (forages exploratoires et descenderies) du tunnel de base pour la section Saint-Jean de Maurienne - Bruzolo (ci-après « section internationale »). Durant la période 1994-2001, les études ont été menées sous la responsabilité du GEIE Alpetunnel. Depuis 2001, la responsabilité du programme d'étude de faisabilité et de travaux préparatoires incombe à " **Lyon Turin Ferroviaire** " (LTF), société par actions simplifiée de droit français, détenue à parts égales par Réseau Ferré de France (RFF) et Rete Ferroviaria Italiana.(RFI).

La mise en œuvre du projet a cependant rencontré une opposition croissante (et à l'occasion violente) sur le côté italien de la section internationale (section Venaus-Bruzolo) qui émane principalement des habitants et municipalités de la vallée de Suse et de groupes de pression environnementaux et anti-globalisation souvent étrangers à la vallée de Suse. Ceux-ci expriment de vives critiques sur les procédures de choix de tracé, les options techniques et sur la décision de démarrage des travaux selon les procédures de la Legge Obiettivo italienne perçue comme une restriction du processus de consultation publique et des populations qui s'appliquait habituellement.

En juillet 2005, Mme Loyola de Palacio, anciennement vice-présidente de la Commission et Commissaire pour les domaines de l'Energie et des Transports, a été désignée officiellement Coordonnateur Européen en charge du projet prioritaire n°6 Lyon-Turin-Budapest. Sur la base des constatations faites sur place par Mme de Palacio, lors de sa visite du 24.11.05, il résulte que l'absence de communication claire sur la nature même du projet ainsi que sur les activités menées par LTF constitue un des principaux facteurs permettant d'expliquer l'opposition au projet du côté italien.

Afin de tenter de réduire les tensions et incompréhensions entourant le projet et sortir de l'impasse actuelle et pour permettre un retour à un dialogue constructif, la Commission a décidé, sur proposition de Mme De Palacio, de faire appel à une expertise indépendante pour évaluer la cohérence et la fiabilité des résultats des études menées par LTF sur la base des principales critiques émises par les opposants.

La présente étude a pour objectif de fournir à la Commission Européenne une analyse objective et impartiale sur la cohérence et pertinence des études menées jusqu'à présent par LTF afin de répondre aux questions soulevées par les habitants de la vallée de Suse et plus généralement par les opposants au projet. L'étude présente

également des recommandations sur des actions, investigations et/ou études complémentaires que les experts ont jugées nécessaires.

L'expertise s'est focalisée sur les questions de santé et de protection de l'environnement ainsi que le choix de réaliser une nouvelle ligne plutôt que de moderniser la ligne existante.

Le champ d'application de l'étude couvre la partie de la ligne sous la responsabilité de LTF : la section de St. Jean de Maurienne (F) jusqu'à extrémité est de Bruzolo (IT) et communément appelée "la Section Internationale".

Les experts ont examiné et analysé une masse considérable d'informations et de données techniques mise à disposition par LTF sur les aspects santé, environnement et prévisions de trafic. Certaines des études sont d'ailleurs encore en cours ou programmées et ne donneront de résultats et n'apporteront des réponses sur des points techniques particuliers que prochainement. D'autres sources d'informations complémentaires ont également été prises en considération pour établir notre analyse, notamment certaines des études commentées par les opposants au projet. La méthodologie suivie par les experts est détaillée dans le rapport à la section 3.

Les experts ont suivi une approche d'évaluation classique qui a commencé par une prise de connaissance du projet, des pierres d'achoppement et des thèmes sur lesquelles la Commission attend des réponses. Afin de garantir l'impartialité de l'analyse, des données ont été collectées à partir de plusieurs sources (sites web opposants, portail LTF) et des réunions et interviews ont été organisées avec la DGTREN, LTF, les représentants des opposants et du Parlement Européen. Des visites des sites des descenderies françaises et des sites de sondages italiens, de la ligne historique, des villages du Val Cenischia et du Val de Suse ont également été effectuées par l'équipe d'experts.

Les sections 4, 5 et 6 du rapport traitent en détail le travail effectué par LTF dans le cadre du mandat qui lui a été confié par la Commission Intergouvernementale (CIG) franco-italienne pour le Lyon-Turin, les principales critiques des opposants à l'égard du projet et la façon dont LTF y a répondu.

Il ressort de notre analyse que les études faites par LTF sur les prévisions de transport et les aspects santé et environnement sont cohérentes. LTF a exécuté son mandat de façon sérieuse dans le cadre de la législation en vigueur (*legge obbiettivo*). De manière générale LTF a répondu de manière satisfaisante aux points critiqués et - quand il le pouvait - des investigations plus approfondies sur les aspects considérés comme litigieux (amiante, radon, gestion des déblais, modèles de transport). LTF a également fait un effort de communication des résultats au public en général et plus particulièrement aux populations du val de Suse.

Le Tableau 7.1 présenté en page 147 du rapport résume les réponses apportées par LTF aux critiques formulées à l'encontre du projet et notre évaluation sur la cohérence de ces réponses et des études qui les appuient. A l'issue de l'analyse, les experts suggèrent aux autorités responsables d'examiner la mise en œuvre d'une série de recommandations concernant:

) Le processus d'approbation de projet coté italien

1. Au moment de la procédure d'utilité publique et de la « conférence des services » qui se profile et compte tenu des négociations sur le budget RTE, il est probable que le débat sur le coût du total du projet refasse surface. Il serait bon que les autorités compétentes en la matière (italiennes et françaises) en s'appuyant sur LTF prévoient une communication spécifique à ce sujet (coût total actualisé, marge d'erreur, biais optimistique¹ inhérent à tout projet d'infrastructure, etc.)
2. La soumission officielle et prochaine du PD, relancera sans doute les débats. Il est important que la communication à ce propos mette en évidence comment le PD répond aux prescriptions CIPE. Une ébauche de cette analyse est présentée en Annexe E et résume, sous forme de check-list, les thèmes couverts par les prescriptions stipulées dans la delibera CIPE. Les prescriptions présentés dans le Décret répondent à plusieurs critiques et incertitudes soulevés par les opposants du projet, et montrent que même si le processus de développement du projet au commencement du projet sous Alpetunnel n'a pas pris en compte, à sa juste mesure, les opinions des habitants, la plupart de leurs suggestions ont été retenues pour la réalisation du projet. Il est donc recommandé que le PD indique de manière explicite et transparente comment chaque prescription de l'approbation conditionnelle du PP a été traitée dans le PD.
3. Selon le cadre juridique italien actuel (Legge n°441/2001 dite « Legge Obiettivo »), une EIE pour la galerie de reconnaissance de Venaus n'est pas requise, ce qui d'après la Commission n'est pas conforme à la Directive 85/337/CEE telle que modifiée. Il est donc nécessaire que les autorités compétentes en la matière complètent aussi l'EIE relative à la galerie de reconnaissance de Venaus, ce qui est une obligation juridique qui découle de la Directive 85/337/CEE.

b) Études géologiques et hydrogéologiques

1. Il est donc recommandé de mener des études sur les impacts dus au drainage du tunnel dans sa globalité, afin d'identifier les changements de niveau d'eau, de débits, etc. qui peuvent être attendus dans les bassins versants concernés, de évaluer si les impacts sont acceptables et de mettre au point des méthodes de précaution si besoin.
2. Il est recommandé que les études en cours des mesures destinées à réduire le débit des canaux principaux prennent également en compte les aspects de la contamination, compte tenu du fait que certains des canaux peuvent transporter de l'eau potable et que certains produits utilisés peuvent être toxiques. L'intention est de sauvegarder les ressources en eau, et cela inclut la qualité, aussi bien que la quantité.
3. Il est recommandé que l'analyse des risques et les plans d'urgences concernant les venues d'eau massives et inattendues soient intégrés dans les prochains plannings.

¹ The British Department for Transport Procedures for Dealing with Optimism Bias in Transport Planning-Guidance Document, COWI, June 2004

4. Il est recommandé que les éventuels impacts environnementaux liés au déversement des eaux de drainage dans les cours d'eau soient évalués en prenant en compte de la quantité, la qualité chimique et la température. Ce dernier facteur est important puisqu'il inclut le risque de création de brouillard lorsque la température de l'air est basse.

c) Études d'impacts et de mitigation liées à la présence de radon et d'amiante

1. En ce qui concerne le radon, nous jugeons que vu la préoccupation publique, il serait avantageux d'identifier les zones les plus touchées par le radon émanant du tunnel ou le déblai sur le long terme et d'établir un suivi des niveaux de radioactivité, surtout près des zones résidentielles, bien avant le démarrage des travaux. Ceci enlèverait certaines ambiguïtés lors de discussions ultérieures concernant les impacts du tunnel et les travaux.
2. En ce qui concerne l'amiante, il est recommandé d'utiliser (en dehors des raisons inhérentes à la sécurité même des travailleurs) la détermination des concentrations de fibre d'amiante dans l'air comme documentation afin de démontrer l'efficacité des mesures prises.
3. Il est recommandé qu'une description plus détaillée des travaux comprenne aussi des mesures à mettre en œuvre en ce qui concerne la manipulation et le traitement de l'eau utilisée pour la maîtrise de la poussière, de la poussière des filtres à air, etc.
4. Reconnaissant la préoccupation élevée parmi la population locale sur la possible présence d'amiante au long du tracé de la nouvelle ligne, et le volume de rapports et informations contradictoires qui circulent à ce propos, il est fortement recommandé que LTF développe un seul document synthétique compréhensif sur ce thème. Ce document devrait s'adresser au grand public et être facilement compréhensible, mais au même temps, il doit permettre de consolider les données disponibles et présenter l'information d'une manière scientifique et professionnelle.

d) Mesures de mitigation et de compensations pour minimiser les impacts négatifs pendant la phase de construction

1. Il est recommandé de consolider dans un seul document toutes les mesures de sauvegarde qui seront prises durant la phase des travaux.
2. Il est recommandé que LTF (et le futur promoteur) s'inspire des mesures de suivi et évaluation (SE) environnementale et de communication utilisés sur le projet du grand tunnel de Gotthard.
3. Il est important de renforcer au sein de la population un sentiment d'adhésion au projet. Il existe plusieurs mesures qui pourraient faciliter ce sentiment, entre autres harmonisation avec mesures prises sur le côté français et une évaluation de possibles adaptations au projet qui pourraient avoir un impact positif sur les populations affectées.

e) Transport

1. Nous sommes dès lors d'avis que la capacité maximale de la ligne historique se situe entre 17,00 MT et 18,59 MT. Les différences dans les estimations sont acceptables, voire normales compte tenu de la complexité de l'estimation de la capacité d'une ligne ferroviaire. Il est donc réaliste de prévoir la mise en service d'une nouvelle infrastructure d'ici 2020 (ce qui implique le lancement de l'opération, au moins dix ans plus tôt), date à laquelle la ligne historique sera proche de la saturation. Il faut souligner que si des mesures de restriction du trafic – pour des raisons de sécurité – étaient appliquées au tunnel historique, le seuil de saturation serait atteint beaucoup plus rapidement.
2. Nous estimons qu'il serait opportun de la mettre à jour l'Etude de modernisation de la ligne historique à l'horizon 2020 et d'y incorporer les dernières prévisions de trafic marchandises et voyageurs ainsi que les possibles restrictions liées à la sécurité. Cette recommandation s'adresse – dans ce contexte – à RFF et RFI qui ont la responsabilité conjointe de la ligne historique.
Pour donner plus de fiabilité à cette étude, il est recommandé que cette mise à jour soit faite par une société indépendante.
3. Une des conséquences de l'accroissement incontrôlé du trafic routier est la croissance de l'insécurité dans les tunnels routiers comme en témoignent plusieurs accidents déplorés depuis quelques années. En particulier le transport de matières dangereuses augmente sensiblement les risques. Le mode ferroviaire est reconnu comme l'un des plus sûrs, et il est beaucoup plus sûr que le mode routier. A notre avis, il serait opportun d'incorporer dans les études de trafic marchandises un scénario (ou un test de sensibilité) avec comme hypothèse l'interdiction totale d'utiliser les tunnels routiers alpins pour le transport de matières dangereuses.
4. Moins de 1% du trafic total sur la ligne ferroviaire concerne des flux de marchandises échangées entre la France et la Slovaquie. Nous sommes d'avis qu'il serait opportun d'examiner l'évolution potentielle des flux de marchandises échangées entre la France et l'Espagne d'une part et les nouveaux (ou futurs) Etats membres de l'est de l'Europe. Il faut tenir compte du dynamisme de ces régions qui se traduit – à l'heure actuelle – par une croissance forte du transport par la route (entre ces pays et l'Espagne notamment) et qui transite par la Riviera italienne et la Côte d'Azur. Le projet Lyon-Turin a les potentialités requises pour capter une part importante de ces trafics.
5. La section internationale de ligne historique connaît plusieurs contraintes d'exploitation sévères, notamment des contraintes dues au tracé et au profil en long, au gabarit, à l'environnement et à la différence des systèmes d'électrification.
A cause de ces contraintes la ligne historique ne pourra plus absorber tout le trafic qu'à moyen terme, et ceci nécessitera un aménagement important des installations fixes. A ce sujet nous partageons l'avis de LTF que la saturation sera vraisemblablement atteinte avant 2020, tenant compte des prévisions actuelles de trafic entre la France et l'Italie et de l'accroissement vraisemblable des flux de

marchandises échangés avec les nouveaux Etats membres. Une solution adéquate pour y remédier peut être obtenue avec une nouvelle liaison ferroviaire Lyon – Turin. Il est donc nécessaire de prendre à bref délai les décisions nécessaires pour que les travaux puissent commencer à temps.

6. Pour devenir un véritable succès et contribuer efficacement au rééquilibrage modal, il est nécessaire qu'une politique concertée des transits alpins soit mise en place d'abord entre la France et l'Italie puis avec tous les autres pays de l'arc. Une initiative communes associant tous les intervenants (Etats, Région, Commission) devrait définir les grandes lignes de cette politique et ce avant le début des chantiers (2010).

f) Communication

1. Un processus de conciliation qui s'attaque en priorité aux questions essentielles et rationnelles est recommandé. Ceci pourrait démarrer avec une rencontre informative avec représentants d'un projet semblable en Suisse. Par exemple, une rencontre entre tous les acteurs clés impliqués par le projet (LTF, les autorités publiques italiennes et françaises, représentants des communautés affectés, etc.) et l'équipe de communication du projet du grand tunnel de Gotthard en Suisse pourrait faciliter un changement de perspective.
2. Réaliser sur une base annuelle (baromètre) des sondages par questionnaire individuel (anonyme) sur un échantillon de la population locale à l'instar de celui réalisé par LTF en Octobre 2005. Ceci permettrait de mieux connaître l'évolution des perceptions réelles qui prévalent dans les communautés affectés par le projet, et sur cette base faciliter l'identification de mesures de réconciliation et acceptation du projet en phase travaux et opération.
3. Afin d'améliorer la communication sur le projet envers toutes les parties prenantes, RFF et RFI (+ LTF) ou les gouvernements respectifs gagnerait à désigner un porte-parole unique (Mr ou Madame Lyon-Turin) qui serait officiellement en charge de la communication institutionnelle et officielle sur l'ensemble du projet (de Lyon jusqu'à Turin) et qui pourrait aussi jouer si nécessaire un rôle de médiateur et constituer un relais efficace pour le Coordonnateur Européen.
4. Il est recommandé réactiver le plan de Communication RFI/LTF de 2005. Celui-ci pourrait être reformaté pour tenir compte de l'expérience acquise sur la partie française et les tunnels suisses. Il pourrait également intégrer certaines des recommandations du présent rapport.
5. LTF devrait étudier/revoir sa façon de diffuser l'information qu'elle produit, utiliser de manière plus dynamique son site web, faire une traduction complète de son site en Italien, mettre de l'ordre dans la masse de données actuelles, les dater, et mettre certaines études en ligne. L'existence d'une compilation vulgarisée des études faites et en cours pourrait contribuer à informer plus clairement sur son programme d'étude. Une autre suggestion serait d'organiser des visites des sites de descenderies françaises à l'attention des habitants de la vallée de Susse afin d'illustrer les méthodes qui seront utilisées en Italie et les mesures de préventions prises par LTF.

2 Introduction

Le projet de ligne nouvelle Lyon-Turin fait partie du projet prioritaire N°6 Lyon-Budapest des réseaux transeuropéens (TEN-T) soutenu par l'Union Européenne. A terme le projet devrait réduire significativement la durée du trajet entre Paris et Milan de 6h 35 à 3h 40 et améliorer l'efficacité et la fiabilité du transport par fret empruntant cette ligne et pallier à la saturation future de la capacité de la ligne historique. Dans la perspective des recommandations du livre blanc de la Commission sur les Transports (2001) et les objectifs de développement durable des transports, le projet, une fois en service et moyennant la mise en œuvre d'une politique ambitieuse de rééquilibrage modal, devrait contribuer à modifier de façon significative l'actuel déséquilibre modal en faveur du rail.

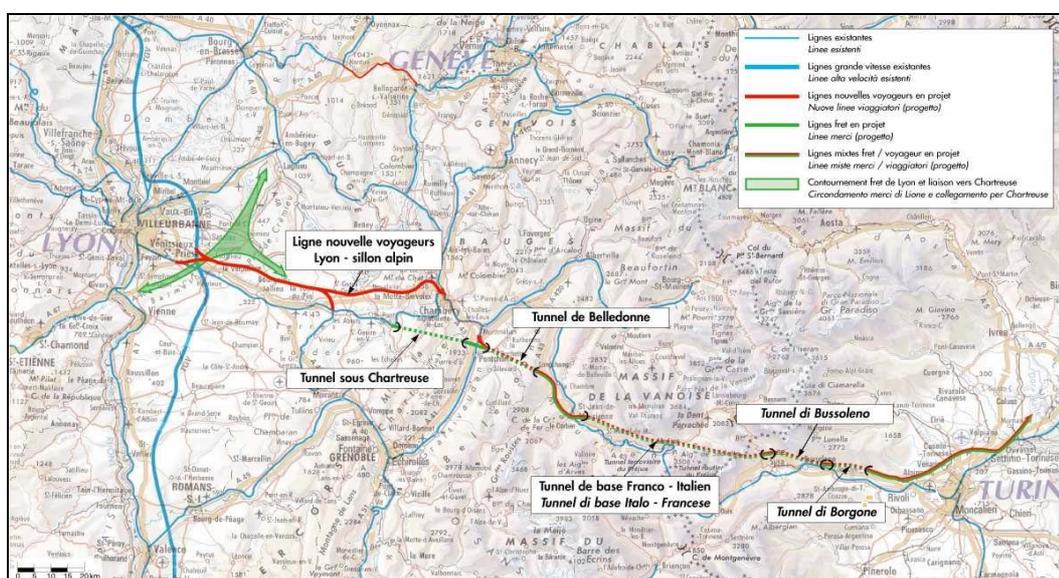


Figure 1 Lyon- Turin ligne chemin de fer nouvelle

Depuis 1994, le projet a bénéficié des subventions de l'Union pour cofinancer les études et travaux préliminaires (forages exploratoires et descenderies) du tunnel de base pour la section internationale Saint-Jean de Maurienne - Bussoleno (niveau APS). Durant la période 1994-2001, les études ont été menées sous la responsabilité du GEIE Alpetunnel. Depuis 2001, la responsabilité du programme d'étude de faisabilité et de travaux préparatoires incombe à " **Lyon Turin Ferroviaire** " (LTF), société par actions simplifiée de droit français, détenue à part égale par Réseau Ferré de France (RFF) et Rete Ferroviaria Italiana.(RFI).

Sur la période 2001-2005, LTF a géré plus de 150 Million d'Euro de subventions Européennes pour cofinancer un important programme d'études de faisabilité techniques, économiques, environnementales et légales. Ces études ont été principalement réalisées par des groupements de consultants internationaux sélectionnés par LTF sur base d'appels d'offres internationaux.

La mise en œuvre du projet a cependant rencontré une opposition croissante (et à l'occasion violente) du côté italien de la section internationale (section Venaus-Bussoleno) qui émane principalement des habitants et municipalités de la vallée de Suse et de groupes de pression environnementaux et anti-globalisation souvent étrangers à la vallée de Suse. Ceux-ci expriment de vives critiques sur les procédures de choix de tracé, d'options techniques et décision de commencement des travaux selon les procédures de la Legge Obbiettivo italienne perçue comme une entrave au processus de consultation publique et des populations qui s'appliquait habituellement. Cette opposition qui dans un contexte pré-électoral tendu et nourrie par un ferment contestataire (historique) en Val de Suse se cristallise essentiellement sur LTF et son programme d'étude et le chantier prévu pour la galerie de reconnaissance de Venaus. Sur base de sources diverses et d'études spécifiques, les opposants au projet émettent des doutes sur la justesse des études menées par LTF en terme de prévisions de trafic et en soulignant les menaces sur la santé et l'environnement qui seraient générées par le projet.

En juillet 2005, Mme Loyola de Palacio, anciennement vice-présidente de la Commission et Commissaire pour les domaines de l'Energie et des Transports, a été désignée officiellement Coordonnateur Européen en charge du projet prioritaire n°6 Lyon-Turin-Budapest. Sur la base des constatations faites sur place par Mme de Palacio, lors de sa visite du 24.11.05 il résulte que l'absence de communication claire sur la nature même du projet² ainsi que sur les activités menées par LTF constitue un des principaux facteurs expliquant l'opposition au projet du côté italien.

Afin de tenter de réduire les tensions et incompréhensions entourant le projet et sortir de l'impasse actuelle et permettre un retour à un dialogue constructif, la Commission a décidé, sur proposition de Mme De Palacio, de faire appel à une expertise indépendante pour évaluer la cohérence et la fiabilité des résultats des études menées par LTF au vue des principales critiques émises par les opposants. La Commission entend communiquer les conclusions de cette expertise à toutes les parties intéressées par le projet.

2.1 Objectifs de l'étude

En tenant compte du contexte décrit ci-dessus, la présente étude a pour objectif de fournir à la Commission Européenne une analyse objective et impartiale sur la cohérence et pertinence des études menées jusqu'à présent par LTF afin de répondre aux questions soulevées par les habitants de la vallée de Suse et les opposants/détracteurs au/du projet. Les experts présenteront le résultat de leur analyse et feront des recommandations sur des actions, investigations et/ou études complémentaires jugées nécessaires.

² par ex. : est-ce un projet TAV ou TAC ou les deux?

Analyse des études faites par LTF sur le projet Lyon - Turin (section internationale)

Les Termes de Référence de l'étude demandée par la DG-TREN visent principalement 2 aspects principaux sur lesquels l'expertise s'est focalisée :

1) les questions de santé et de protection de l'environnement : l'expertise évaluera la cohérence globale :

- Des études hydrologiques et hydrogéologiques menées par LTF (p.ex. : est-ce que le projet influencera le débit actuel des sources? quelles sont les mesures prévues pour préserver les réserves d'eau souterraine ?)
- Des études d'impacts et de mitigation liées à la présence de radon et d'amiante pendant des travaux de forage (p.ex. comparé aux solutions techniques réalisées dans les tunnels suisses)
- Des mesures de mitigation proposées par LTF pour minimiser les impacts négatifs pendant la phase de construction dans la vallée de Suse.

2) Les questions liées à la modernisation de la ligne existante plutôt que la réalisation d'une ligne nouvelle de transport ferroviaire. L'expertise examinera la cohérence du modèle de transport pris en considération par LTF : à quel moment la ligne historique sera-t-elle saturée? Peut-on considérer que les arguments (techniques et en terme de trafic) présentés par LTF sont pertinents et cohérents pour justifier la construction d'une nouvelle ligne (tunnel de base) par rapport à la modernisation de la ligne historique? quelle est la valeur ajoutée du projet pour les RTE-T – en tant que corridor à longue distance?

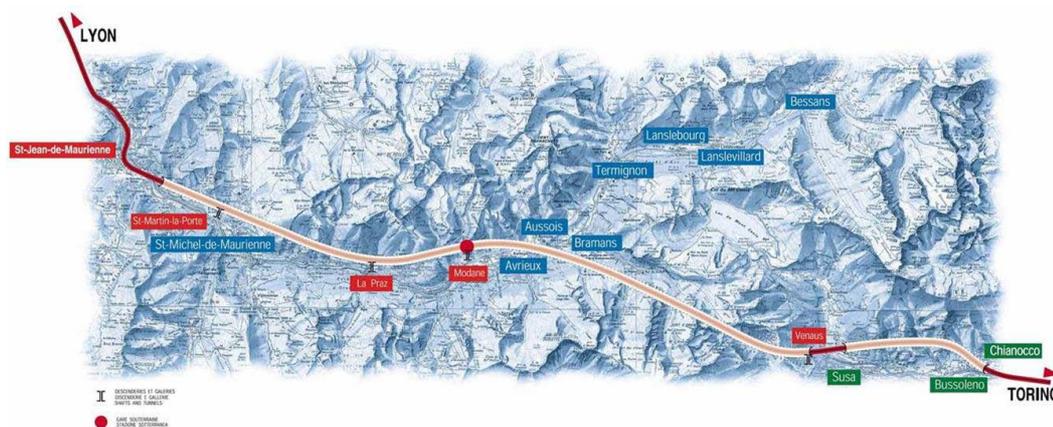


Figure 2 Section Internationale

Les "Termes de Références" (TdR) spécifie que l'étude doit uniquement se concentrer sur la partie de la ligne sous la responsabilité de LTF, i.e. la section de St. Jean de Maurienne (F) jusqu'à l'extrémité est de Bruzolo (IT) et communément appelée "la Section Internationale".

En résumé, l'étude appréciera dans quelle mesure les études menées par LTF peuvent répondre valablement aux interrogations émises par les opposants au projet et rendre de ce fait caduques les critiques émises à l'encontre du projet. Les experts établiront également si des études ou mesures complémentaires s'avèrent nécessaires afin d'apaiser certaines des craintes des habitants de la vallée de Suse.

La portée de cette étude se limite donc aux aspects :

- modèle de transport,
- santé et environnement (y compris l'hydrogéologie).

L'évaluation tente uniquement d'apporter des réponses aux questions (déjà complexes) mentionnées ci-dessus et ne s'assimile en aucun cas à un audit des activités de LTF depuis 2001.

2.2 Contexte du projet et de l'étude

2.2.1 Le projet Lyon-Turion : la section internationale

Le projet de liaison ferroviaire Lyon-Turin et en particulier sa section internationale et le creusement du tunnel de base, est un projet exceptionnel de par sa taille, son ampleur et les défis techniques qu'il représente. Ce projet a fait l'objet de très nombreuses études, approfondissement d'études et d'alternatives de tracé et ce depuis plus de 15 années.

Ce projet, déclaré projet prioritaire RTE-T dès 1994, s'inscrit dans une dimension de politique Européenne de transport durable résolument volontariste visant à favoriser le transfert modal vers le rail et à limiter les nuisances du transport routier.

Le projet a également un impact direct local sur le tracé qu'empruntera l'ouvrage tant en France qu'en Italie et suscite légitimement des interrogations et des demandes d'information de part des populations potentiellement concernées.

Le projet de 300 km liaison ferroviaire entre Lyon et Turin constitue un des maillons clef du projet prioritaire transeuropéen n°6 devant à terme relier Kiev à Lisbonne. A ce titre le projet Lyon-Turin est éligible à des subventions communautaires au titre des RTE. Celles-ci se sont concentrées sur la section transfrontalière Saint Jean de Maurienne - Bruzolo (comprenant le Tunnel de Base). Le tableau 2.1 ci-dessous rappelle les différents intervenants au projet.

Tableau 2.1 Les intervenants au projet

	Section Française	Section Internationale	Section Italienne
Section	Lyon - St. Jean de Maurienne	St. Jean de Maurienne - Bruzolo Est	Bruzolo Est - Turin
Propriétaire de l'infrastructure	RFF	RFF+RFI	RFI
Maître d'œuvre (phase d'étude)	RFF	LTF	RFI
Coordination, supervision des études	RFF	LTF	RFI

Comme déjà indiqué, la présente étude s'est concentrée uniquement de la section Internationale sous la responsabilité LTF (cfr. les Termes de Référence).

LTF est une société de droit français dont les actionnaires sont RFF et RFI à 50% chacun. La Commission Inter-Gouvernementale (CIG) créée en 1996 par les deux gouvernements français et italien pilote le programme d'étude et valide les résultats qui lui sont présentés aux travers de "soumissions" par LTF. Les membres de la CIG sont les administrations françaises et italiennes (Min. Transport, Economie, Finances, Environnement), RFF, RFI, SNCF et Trenitalia. Les Régions et la Commission Européenne ont un statut d'observateurs auprès de la CIG. La CIG les approuve ou instruit LTF de faire de compléments ou approfondissement d'études. LTF est une entité technique en charge d'exécuter les instructions de la CIG et qui agit comme maître d'ouvrage des tunnels de la section internationale. La phase d'étude menée par LTF relève donc d'un processus itératif d'analyse et d'exécution d'études.

LTF disposant d'un personnel en nombre réduit (60 agents) ne réalise pas lui-même les études, forages ou descenderies qui sont attribuées à des bureaux d'études ou des entreprises à la suite d'appel d'offres internationaux. LTF assure la rédaction des cahiers des charges, passe les appels d'offres, coordonne les résultats des études et travaux et rédige les soumissions à la CIG.

LTF est dépositaire des études et résultats des forages d'exploration exécutés durant la période Alpetunnel (1994 à 2001) et a considérablement enrichi l'information et la connaissance relative au projet depuis cette date (phases APS et PP).

Afin de répondre aux questions posées dans les TdR, les consultants se sont trouvés confrontés à une masse considérable d'informations et de données techniques disponibles chez LTF (études proprement dites, bases de données géologiques et SIG, soumissions à la CIG). Certaines des études sont d'ailleurs encore en cours ou programmées et ne donneront de résultats et n'apporteront des réponses sur des points techniques particuliers que prochainement. Deux documents importants actuellement en cours d'élaboration et de finalisation pour une soumission prochaine, il s'agit des résultats de l'Enquête d'Utilité Publique (EUP) coté Français et de Proietto Definitivo coté Italien.

Par la force des choses et étant donné le temps imparti à cette étude (2 mois), les experts ont dû consulter un ensemble important de données (voir annexe A) mises à leur disposition par LTF, les opposants au projet et la Commission.

La complexité du projet même ne nous a pas permis d'entrer dans les détails techniques de l'ensemble du programme d'études de LTF. Comme précisé dans notre mandat, nous nous sommes limités à une évaluation de la cohérence de l'ensemble des études réalisées sur les points mis en exergue par les opposants et qui se focalise essentiellement sur le tunnel de base et son impact dans la vallée de Suse (section Venas-Bussoleno). Pour ce faire, nous avons examinés toute la documentation mise à disposition par LTF sur les-dits points. D'autres sources d'informations complémentaires ont également été prises en considération pour établir notre analyse, notamment certaines des études commentées par les opposants.

2.2.2 L'opposition au projet Lyon-Turin

L'opposition au projet se regroupe sous la bannière "No Tav" qui trouve son origine dans l'opposition qui s'est organisée contre le projet de réseau de train à haute vitesse lancé en 1991 par le gouvernement italien. Les sections en construction du TAV ont fait l'objet de nombreuses oppositions sur lesquelles nous ne reviendrons pas ici mais qui ont eu pour effet de créer en Italie un ferment de contestation organisé contre tout projet de train à haute vitesse.

Bien que le projet Lyon-Turin ait pu être considéré à ses débuts comme un projet grande vitesse à vocation voyageur, il a été dès 1994 considéré comme un projet mixte haute vitesse/transport combiné. L'opposition a essentiellement porté ses attaques contre le NOTAV considérant ce slogan plus mobilisateur.

L'opposition au projet Lyon-Turin provient essentiellement d'Italie. Il apparaît qu'elle remonte à la fin de la phase d'étude d'Alpetunnel dont les résultats n'ont pas fait l'objet d'une communication claire et ciblée. L'opposition contre l'utilité d'une nouvelle ligne et la nature du projet s'est organisée ou intensifiée depuis 2002 en réaction à 3 événements auxquels LTF s'est trouvée associée :

1. la publication et dépôt du projet préliminaire (mars 2003) par LTF (pour la section internationale) et RFI (pour la section Italienne).
2. l'application des procédures de décision et de consultation prévues par la "Legge Obiettivo" par l'état italien et la région Piémont.
3. l'approbation du projet préliminaire (avec un certain nombre de demandes de clarifications) qui permet légalement à LTF de commencer les travaux "d'exploration" (galerie de reconnaissance de Venasus, forages sur le tracé prévu en Val de Susse) ainsi qu'à RFI d'aller de l'avant sur la partie italienne.

L'application de la Legge Obiettivo et l'imminence du début des travaux d'exploration ont contribué au sentiment de « fait accompli » et à partir de ce moment l'opposition au projet (qui était latente) s'est organisée pour se faire entendre et par la suite se radicaliser.

Les principales critiques mises en avant à cette époque par les habitants de la vallée portaient sur les points suivants :

- Un tel projet ne peut se décider sans consultation et concertation avec les populations
- il y a déjà suffisamment d'infrastructure dans la vallée et ce projet accentuera les nuisances sonores
- Les prévisions de trafic justifiant une nouvelle ligne ne sont pas convaincantes
- Ils existent de nombreuses incertitudes sur les risques hydrologiques et environnementaux liés au projet.

Des rencontres et tables rondes (régionales et locales) où étaient présents LTF au côté de la Région Piémont et RFI ont été organisées dès 2002 mais n'ont pas réussi à apaiser le conflit. A ce propos il est intéressant de noter que bien que les critiques formulées par l'opposition au projet ont évolué avec le temps et portent principalement sur le tracé du projet situé sur le territoire Italien (section internationale ainsi que la section italienne gérée par RFI), celles-ci ont principalement visé à la section internationale dont les ouvrages de reconnaissance (qui ont été les premiers signes visibles de commencement de travaux préparatoires) ont été pris pour cible.

A ce jour l'opposition identifiée au projet regroupe les intérêts et groupe de pressions suivants :

- les maires et représentants des Communautés du Val de Suse (haute et basse) et du Val Cenischia (CMBVS). La CMBVS est la plus active et a présenté de nombreux recours (tous rejetés) au Tribunal Administratif Régional contre LTF. La CMBVS repose en partie ses arguments et critiques à l'égard du projet et de LTF sur les consultants indépendants³.
- des collectifs alter-mondialistes et anti-globalisation qui sont surtout actifs lors des diverses manifestations organisées en val de Suse ou à Chambéry et , les occupations des sites de forages de LTF. La diffusion de leurs revendications se fait également via plusieurs sites web.
- des représentants politiques au niveau européen : l'opposition de la CMBVS est principalement relayée dans les instances du Parlement Européen par les Eurodéputés écologistes italiens qui sur ce dossier se singularisent par position s'opposant à leur collègues français. Cette opposition politique se fait également l'écho de discussions politiques nationales en cette période pré-électorale.

Les opinions, actions, slogans, études et propagande de l'opposition fait l'objet d'une communication active et dynamique au travers de nombreux médias : divers sites Internet mis à jour régulièrement; prises de position, articles ou interview dans la presse locale, nationale et internationale.

Il serait trop long de faire un inventaire de toutes les critiques adressées au projet qui évoluent d'ailleurs avec le temps. Afin de répondre au mandat de la présente étude, il a été nécessaire de dresser la liste des points sur lesquels se focalisent les critiques adressées au projet et qui dans la mesure du possible sont analysés dans les chapitres suivants.

Les critiques des opposants aux projets ont été formalisés dans un document communément appelé « 7 criticità ». Ce document rassemble les principales critiques de la CMBVS aux observations de la Région Piémont sur le projet préliminaire et son EIA relative au tracé Bussoleno-Turin et ayant comme principal destinataire RFI. Le tableau ci-dessous rassemble ces 7 points de critiques initiales auxquelles sont venus s'ajouter des critiques plus fréquentes adressées à LTF.

³ L'équipe d'experts a eu l'occasion de les rencontrer et d'écouter leurs arguments. Il s'agit principalement de la Société Polinomia de Turin, du Prof Pavia de la faculté polytechnique de Turin et de Prof Vittadini, Université de Venise et ancien membre de la CIG durant la période Alpetunnel.

Tableau 2.1 Critiques au projet Lyon-Turin

Critiques au projet de ligne nouvelle Lyon-Turin
7 Criticità⁴
1. Manque de cohérence globale : Modèle de gestion ferroviaire la section italienne non optimise du fait du manque de prise en compte de la connexion (Corso Marche) entre la ligne historique et la ligne nouvelle, le problème du nœud de Turin, ainsi qu'une appréciation de la demande et d'un modèle équilibré TAV/TAC
2. Risques d'inondation : Les ouvrages du projet accroissent les risques d'inondation dans la vallée
3. lignes hautes tensions : Impacts sur le paysage et la santé des lignes hautes tensions aériennes et sous-stations insuffisamment étudiés – option d'enfouissement non considérée
4. Pollution sonore : inadéquatement étudiée tant pour la période d'exécution des ouvrages que durant e fonctionnement de la ligne
5. Marinages et chantiers : <u>Les poussières</u> émises par les chantiers, le traitement et le transport de déblais généreront des nuisances intenses durant une longue période (NB// régime de vents forts dans la vallée). <u>Délais des chantiers</u> : il existe une forte probabilité que le calendrier pour la période des travaux soit doublé (comme fut le cas avec la descenderie de Modane du côté français, le projet d'autoroute Susa Rivoli, AEM Pont de Ventoux). La carrière du Paradis ne permet pas de stocker les quantités de déblais qui seront produites <u>Risque Amiante</u> - Investigations inadéquates sur la présence d'amiante dans les formations géologiques impliqués par le projet ni sur leur traitement en cas de mise à jour.
6. Ressources Hydrauliques : le projet n'estime pas suffisamment les risques de perforation d'aquifères et tarissement de sources d'eau potable - comme fut le cas durant le projet hydroélectrique du Pont de Ventoux.
7. Zones de protection : le projet doit suivre 2 cadres légaux (nationaux) différents. Ceci mène à une différence dans la définition des zones d'incidences à considérer et aux mesures de compensation (et d'expropriation) associées. Le manque de spécifications des mesures de sauvegarde, de mitigation et de compensation dans l'EIE pour la partie italienne de la partie commune de la ligne est considéré une violation de la Directive EIA (85/337/CEE) les opposants au projet Selon eux la SIA effectuée omet de traiter les problèmes environnementaux importants et reporte leur résolution lors de la phase de réalisation.
Critiques additionnelles (plus récentes)
1. Processus d'approbation <ul style="list-style-type: none"> • Absence d'une EIA pour tout le projet ne permet pas une analyse globale des impacts environnementaux (fragmentation des EIA entre la tranche française, la tranche franco-italienne sur le territoire français, la tranche franco-italienne sur le territoire italien, et finalement la tranche italienne) • Violation de la Directive sur l'évaluation des incidences sur l'environnement (85/337/EC, 97/11/EC) : La définition du tracé de la nouvelle ligne son ampleur et les points d'analyse prescrits pour l'EIA dans l'étude de faisabilité, réalisé sous Alpetunnel GEIE (1995-2001), n'a pas inclus un processus de consultation publique prenant suffisamment en compte les réserves/observations des autorités locales sur le développement de leur territoire. EIE non complète, en ce qui concerne l'absence d'une EIE pour la galerie de reconnaissance de Venaus. • Violation de la Convention des Nations Unis sur l'évaluation de l'impact sur l'environnement dans un contexte transfrontalier (Espoo, 1991; entrée en vigueur le 10 septembre 1997).

⁴ Commentaires formellement transmis à la Région de Piémont concernant 7 thèmes, 10/12/03 ("Criticità") : Osservazioni tecniche al progetto preliminare e relativo SIA delle variazioni/integrazioni richieste dalla Regione Piemonte con DGR n. 68-10051 del 21/07/2003 al Progetto preliminare relativo al nodo urbano di Torino, potenziamento della tratta Bussoleno-Torino e cintura merci, già pubblicato il 10/03/03, depositato in data 10/12/03 ai sensi della L. 349/86.

Critiques au projet de ligne nouvelle Lyon-Turin
<ul style="list-style-type: none"> • Finalement, l'EIE n'as pas suffisamment étudié l'alternative "0" (sans nouvelle ligne).
<p>2. Santé et protection d'environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présence importante d'éléments radioactifs (Radon, Uranium) représentant un risque sanitaire - Investigations inadéquates sur la présence de radioactivité dans les formations géologiques traversées par le projet (sondages LTF effectués sur le tracé uniquement) • Les risques sismiques et les problèmes de gradient thermique sous le massif d'Ambin ont-ils été étudiés? • Les pressions hydrostatiques importantes pourraient affecter la potabilité et la qualité des eaux
<p>3. Transport</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le projet n'est pas une priorité et devrait être considéré à l'horizon 2025-2030 car une amélioration de la capacité de ligne historique peut facilement absorber l'augmentation de trafic jusque 24 MT (les prévisions de LTF sont par conséquent erronées et doivent être revues ou approfondies et devraient réexaminer le mode d'exploitation ferroviaire sur la totalité du tracé). • Manque de rentabilité financière et économique du projet et incertitude sur le coût total pour la collectivité.
<p>4. Communication : Impression de manque d'information sur les résultats des études effectuées et en cours. "On ne veut pas que l'histoire se répète; on a déjà assez abimé notre vallée"</p>

2.3 Organisation de l'étude

Afin d'effectuer cette étude, la DG-TREN a fait appel à son contrat-cadre multiple TREN/CC/03-2005 Lot 2 : Activités d'assistance économique signé avec le consortium mené par ECORYS (NL) et dont COWI A/S fait partie.

L'équipe d'expert mise sur pied pour les besoins de l'étude possède une expertise dans les domaines du transport ferroviaires, du trafic, de l'analyse économique, technique, environnementale, hydrogéologique et hydrologique.

Tableau 2.2 Equipe de projet

NOM	Nationalité	Spécialisation	Années d'Expérience	Position dans Compagnie
Raphael Zayat (Chef de Projet)	BE	Economie de Transport	15	Directeur COWI Belgique
Stephen Slot Odgaard (Chef de Projet adj.)	DK	Tunnel et Structurel	15	Chef de projet senior COWI A/S
Georges Browaeys	BE	Expert opérations chemin de fer	32	Consultant associé
Philip Melen	DE	Expert EIE , Procédures d'Approbation	20	Spécialiste Senior COWI A/S
Svend Erik Lauritzen	DK	Géologie / Hydrogéologie	28	Ingénieur Senior COWI A/S
Poul M. Nielsen	DK	Tunnel et TBM	16	Spécialiste Senior COWI A/S
Dr. Hans Henrik Riber	DK	Expert EIE et EIS	26	Spécialiste Senior COWI A/S

Analyse des études faites par LTF sur le projet Lyon - Turin (section internationale)

NOM	Nationalité	Spécialisation	Années d'Expérience	Position dans Compagnie
Morten C. Andersen	DK	Géologie/Hydrogéologie et ressources naturelles	25	Chef de projet senior COWI A/S
Søren Degn Eskesen	DK	Tunnel et TBM	24	Chef de Développement COWI A/S

L'équipe a travaillé dans le strict respect des conditions de confidentialité et d'impartialité qui lui ont été demandées par le Commission.

3 Méthodologie de l'évaluation

Comme stipulé dans les termes de référence de l'étude, celle-ci ne correspond pas à un audit des activités de LTF mais doit « *procurer des éléments à la Commission permettant de juger si les études réalisées par LTF peuvent être considérées comme cohérentes et fiables avec les objectifs affichés et, le cas échéant, fournir le détail sur d'éventuelles lacunes que l'on pourrait constater et des recommandations sur des améliorations à apporter ou des études complémentaires à intégrer* ».

Les investigations et les analyses se sont concentrées sur les deux aspects les plus particulièrement mis en avant par les opposants à savoir :

- les questions de santé et de protection de l'environnement ;
- la modernisation de la ligne existante plutôt que la réalisation d'une ligne nouvelle.

Les experts ont suivi une approche d'évaluation classique qui a commencé par une prise de connaissance du projet, des pierres d'achoppement et des thèmes sur lesquelles la Commission attend des réponses. Afin de garantir l'impartialité de l'analyse, des données ont été collectées à partir de plusieurs sources (sites web opposants, portail LTF) et des réunions et interview ont été organisées avec la DGTREN, LTF, les représentants des opposants et du Parlement Européen. Des visites des sites des descenderies françaises et des sites de sondages italiens, de la ligne historique, des villages du Val Cenischia et du Val de Suse ont également été effectuées par l'équipe de consultants.

Les bases de données hydrologiques et les résultats des sondages géologiques ont également été consultés par les experts.

Le APS/PP, les soumissions à la CIG et les études qui les sous-tendent ainsi que divers compte-rendu de réunions, notes de travail, etc... ont constitué la base documentaire sur laquelle une analyse approfondie a été effectuée et à partir de laquelle des recommandations seront formulées par cette étude. Les consultants ont eu pu consulter librement toutes les informations relatives à la phase d'APS/PP mises à disposition par LTF.

Toutes demande d'information/explications (documents, plans etc.) a été traitée rapidement par LTF et nous a été fournie sans délai.

3.1 Processus de prise de connaissance

La section internationale du projet Lyon-Turin est un ouvrage exceptionnel mettant en œuvre des moyens techniques, humains, et financiers considérables.

Au moment où notre mission a eu lieu au début 2006, les études et travaux préparatoires confiés à LTF avaient déjà atteint un stade de développement bien avancé. Au niveau des descenderies, la 3ème et dernière descenderie française venait de démarrer. Du côté français, LTF avait entamé la procédure de DUP et le Progetto Definitivo (PP) était en cours de préparation.

L'équipe d'experts a donc eu accès et consultés sur la période de 2 mois qu'ont duré nos investigations, principalement les études d'APS/PP et leurs différents approfondissements validés à ce jour par la CIG. Des extraits du PP ont également été analysés. Cela a représenté une quantité des documents beaucoup plus importante et complexe que prévu initialement et des experts supplémentaires se sont ajoutés à l'équipe de base pour essayer de respecter les délais impartis.

Dans la masse d'information disponible et produite par LTF (et Alpetunnel) depuis 1996, les experts ont tenté d'extraire l'information pertinente et la plus récente sur les 3 thèmes principaux objets de la présente analyse. Cette phase de collecte et d'analyse a été faite en parallèle avec des présentations de leurs travaux par les experts d'LTF, des visites de sites et de réunions avec la Commission et les opposants au projet. L'équipe s'est également appuyée sur l'analyse qui avait été effectuée en 2003 sur le programme d'étude d'Alpetunnel et à laquelle certains membres de l'équipe avaient déjà participé. Cela a permis à notre équipe d'acquérir rapidement une compréhension du projet du point de vue de son avancement, de ses contraintes techniques et de son contexte politique.

3.1.1 Réunions

La mission a commencé le 9 janvier 2006 par une réunion de démarrage avec la DG-TREN à Bruxelles représenté par Mr. Alain Baron.

Mr. Baron a rappelé l'historique du projet et sa place dans le réseau ferroviaire européen et a bien clarifié les raisons et l'objectif de mission du consultant; *"D'avoir une vue objective (impartiale) et externe sur les activités LTF et le développement du projet en ce que concerne des points clef identifiés dans les TdR"*. Il a également présenté les critiques faites au projet par les habitants de la vallée de Suse, les groupes écologistes italien et certaines experts universitaires.

Une série de documents concernant les projets de transport prioritaires, le politique de transfert modal et les événements qui se sont déroulés dans la vallée de Suse pendant la deuxième partie de l'année 2005 ont été transmis à cette occasion aux consultants

Réunion avec les Représentants des opposants au projet 2006.02.06

Le 6 Février 2006, à l'initiative de la DG-TREN, une réunion a été organisée à Bruxelles entre l'équipe d'experts et les représentants des opposants au projet afin qu'ils fassent part directement de leurs objections et inquiétudes liés au projet :

- Mme. Monica Frassoni :MEP, Groupe Verte / European Free Alliance
- Mme. Maria Rosa Vittadini :
Ancienne President de la commission EIA et membre de CIG lors du mandat de Alpetunnel;et actuellement Professeur à l' Université de Vénise
- M. de Bernardi : Expert Transport membre de la commission Rivalta, consultant pour Val di Susa,(Polinomia, Turin)
- M. Pavia : Geologist - Hydrogeologiste, consultant indépendant pour Val di Susa, ancien membre de l'Université de Turin.

La Commission a clarifié les objectifs de la mission confiée aux consultants en en précisant que l' analyse se focalisait sur la section du projet bénéficiaire des aides communautaires et placée sous la responsabilité de LTF : section internationale de St. Jean de Maurienne jusqu'à l'extrémité Est de Bruzolo.

Mme. Vittadini a présenté sa vision du développement du projet, le rôle qu'elle avait sous CIG/Alpetunnel et ses critiques qui se concentre sur les points suivantes :

- Le projet est inutile à ce stade parce qu' il y a pas de demande de capacité additionnelle, et la ligne historique peut être améliorée pour en augmenter la capacité.
- Le PEU devrait être un instrument préventif et de planification et la consultation publique doit y avoir une place importante ce qui n'a pas été le cas, selon elle, dans ce projet. Dans cette perspective, elle conteste la procédure de consultation et d'approbation du projet sous la "Legge Obiettivo"
- L'opposition locale au projet date des années '90, et est attisée par un manque de communication, d'information, de transparence et de concertation /collaboration avec les habitants de la vallée.
- En résumé, il n'existe pas un besoin urgent pour le projet et il faudrait en profiter pour faire des études d'impacts approfondies.

M. Pavia a exposé ses opinions sur le du projet en insistant sur :

- les problèmes liés à la présence d'amiante (supposée en grande quantité) dans les massifs rocheux qui seront creusés.
- les effets liés à la présence de roches radioactives (Radon et Uranium) le long du tracé des tunnels.
- les risques de perforations des aquifères présents dans la formation d'Ambin.
- La quantité limitée d'eau potable dans la vallée risque d'être contaminée par les eaux de ruissellement, les eaux usées et les venues d'eau générées par le percement du tunnel.
- Les conséquences de l'effet géothermique sur l'eau présente à 2500 m de profondeur ne sont pas assez connues
- Les études n'ont pas sérieusement évalué des tracés de tunnels alternatifs.
- Une compilation des études LTF en cours et terminées manque ou n'est pas publique.
- Les risques de contamination de rivières par les dépôts des marinages et déblais dans les plaines.

M. de Bernardi a continué en abordant les principales critiques sur le système de Transport proposé par le projet :

- Un manque de cohérence au niveau des prévisions de trafic et des possibilités d'interconnexions au niveau du nœud de ferroviaire de Turin en ce qui concerne

le trafic marchandise. Des risques de problèmes d'objectivité pour RFF et RFI sur les prévisions trafic annoncées.

- Une amélioration de la capacité de la ligne historique peut accroître sa capacité 24 millions de tonnes par an.

Mme. Frassoni a terminé en présentant ses opinions sur la nécessité d'un tel projet :

- La nécessité d'étudier les 3 sections du projet de manière globale et non par tronçons et en tenant compte des différentes alternatives offertes par le réseau de chemin de fer Européen.
- Seulement 40% des trains de fret va passer sur la nouvelle ligne Lyon-Turin. Le reste, 60%, va utiliser la ligne historique. Faut-il investir des sommes considérables dans une ligne nouvelle quand la ligne historique à encore 60% de sa capacité potentielle ?
- Il semble évident que RFI (*Rete Ferroviaria Italiana*) ait un intérêt stratégique à construire la connexion Lyon-Turin.

En plus des points de vue indiqués ci-dessus les représentants ont aussi exprimé des critiques sur la partie italienne du projet (entre Bussoleno et Turin) qui ne fait pas partie du mandat des consultants.

3.1.2 Interviews

Au vue de la quantité de documents existants sur le projet les consultants ont dû procéder à un tri et une sélection de cette information au moyen d'interviews du personnel d' LTF.

Deux visites chez LTF ont été nécessaires. La direction de LTF et ses experts en charge des différents sujets abordés dans notre étude ont été disponibles pour nous assister durant les visites que nous avons effectuées.

Première Visite –du 10 et 11 janvier 2006

Le 10 et 11 janvier les consultants ont eu pu interviewer les personnes suivantes dans le bureau de LTF à Chambéry :

- M. Paolo Comastri, Directeur Général
- M. Marco Rettighieri, Directeur "Construction"
- M. Franco Gallarà, Direction Générale, Fonction "Territoire Italie"
- M. Jacques Ricard Directeur Générale, Fonction "Territoire France"
- M. Lionel Perrollaz, Directeur adjoint "Etudes et Projets"
- M. Giuseppe Roberto Pozzi, Responsable Planification et Contrôle des Coûts
- Mme. Elena Luchetti, Responsable Etudes de trafic
- M. Piergiuseppe Gilli, Responsable d'Etudes - Impact Environnemental
- Mme. Natalie Monin, Responsable d'Etudes - Géophysique/Géologie

Les consultants ont eu la possibilité de recevoir avoir des informations sur l'état d'avancement à ce jour des études et travaux du coté Français et Italien. LTF a remis aux consultants des documents, rapports, plans relatifs aux aspects généraux du projet mais également sur les points précis objet de notre mandat.

Les sujets suivants a été abordés :

- Présentation du projet en détail
- Etat des études du projet et procédures d'approbation, janvier 2006
- Etat des travaux, janvier 2006
- Le trace de tunnel de base et Tunnel de by-pass de Bussoleno
- La gestion de la géologie
- La gestion de l'hydrologie
- La gestion de risque d'amiante et d'uranium
- La galerie d'exploration de Venaus et les actions des opposants au aux travaux
- La traversée de val Cenischia
- Le modèle de prévision de trafic développé par LTF

Deuxième Visite du 01 au 03 février 2006

Une deuxième visite a été effectuée trois semaines après la première visite. Cette visite a commencé en parcourant le chemin en voiture de Chambéry par St. Jean de Maurienne - Modane - Tunnel routier de Fréjus - Val Susa - Turin avec plusieurs arrêts sur le chemin. Après le parcours les consultants ont visité les bureaux de LTF à Turin, et eu location de discuter des sujets avec les responsables d'LTF.

Pendant la matinée du 2 février l'équipe de consultants s'est scindée. Deux personnes ont pris le TGV Turin-Modane et voyagé dans le cabine de conduite avec des représentants de RFI. . Le trajet a permis d'évaluer le trajet de la ligne historique, les pentes, les courbes, les traversées des villes, montagnes et des installations actuelles.

Les trois autres consultants ont effectué le trajet par la route la route nationale, avec des arrêts à Bruzolo et Venaus afin de visiter les sites du tracé prévu en vallée de Suse avec des représentants de LTF.

Les consultants ont également eu l'opportunité de visiter le centre d'exposition LTF à Modane. Ensuite les consultants ont visité les descenderies en cours de réalisations en France.

La journée du 3 février a été utilisée pour encore approfondir les discussions des représentants de LTF :

- M. Paolo Comastri, Directeur Général
- M. Marco Rettighieri, Directeur "Construction"
- M. Franco Gallarà, Direction Générale, Fonction "Territoire Italie"
- Mme. Elena Luchetti, Responsable Etudes de trafic
- Mme. Natalie Monin, Responsable d'Etudes - Géophysique/Géologie
- M. François Pelletier, Responsable de Communication

Les sujets suivants ont été abordés :

- Communication Externe de LTF
- Etudes de Transport
- Chemin de fer Historique et son potentiel de trafic
- les essais de l'Autoroute ferroviaire en cours sur la ligne historique

- Les travaux en cours dans le tunnel de chemin de fer du Fréjus (tunnel « historique »).
- Les études Environnementales
- l'hydrologie et la géologie
- Phases de construction et leurs planifications
- Design des Tunnels et Viaducs du Project

Correspondance

Pendant toute la mission LTF a alimenté les consultants en information complémentaire sur base de questions précises qui lui étaient transmises. Les réponses ont été faites sous forme de copies de documents déjà produits, des extraits faits pour faciliter notre recherche d'information, ou des informations préliminaires extraites d' études en cours ou de documents dans leur état préliminaire.

Dans tous les cas les consultants ont obtenus des réponses aux à leur questions/interrogations.

3.1.3 Consultation de la documentation

Comme déjà indiqué ci-dessus les consultants ont eu accès à une quantité d'information importante. La liste des documents qu'ils ont consultés est incluse en annexe A. Certains documents méritent une mention spéciale :

Les Soumissions à CIG

LTF communique les résultats techniques des études qu'elle élabore ou fait exécuter par des prestataires de services aux groupes de travaux thématiques de la CIG au travers de "Soumissions". Ces documents bilingues français/italien contiennent une synthèse des rapports techniques détaillés. Les versions successives de ces documents sont annotées pour tenir compte des modifications ou compléments demandés par la CIG. Les soumissions constituent en quelque sorte la production documentaire officielle de LTF.

Les études d'approfondissement du PP

Le "Progetto Difinitivo" (PD) de la section frontière France-Italie jusqu'a l'extrémité Est de Bruzolo est en cours de réalisation et devrait être officiellement soumis à la CIG au printemps 2006.

Pendant l'évaluation du projet les experts a eu l'occasion de consulter des documents de travail relatif aux études d'approfondissement du PP que seront partie intégrante du PD et de l'APR à soumettre à la CIG et aux autorités.

Le processus d'approbation et les documents officiels à soumettre sont discutés en détail dans la section 4.2 du document présent.

3.1.4 Visites de chantiers Partie Française

Le 2 février 2006 l'équipe des consultants a visité les trois chantiers de descenderies déjà en opération coté Français. Comme les travaux du chantier La Praz viennent de commencer il y a moins que deux mois, cette visite de site a été assez courte.

Analyse des études faites par LTF sur le projet Lyon - Turin (section internationale)

Chaque chantier dispose d'une maîtrise d'œuvre indépendante et d'entreprises sélectionnées sur appel d'offre. Deux groupements d'entreprise sont actuellement en place, un groupe gère Modane et St. Martin de la Porte, et l'autre La Praz.

4 Évaluation des questions de santé et de protection de l'environnement

4.1 Methodologie

Quatre études d'impact environnemental séparées ont été réalisées dans ce projet pour chacune des quatre tranches suivantes :

- 1 Tranche française de Lyon à S.J. de Maurienne
- 2 Tranche franco-italienne, territoire français : de S.J. de Maurienne jusqu'à la frontière italienne (7 km à l'ouest de Venaus dans le tunnel de base) - réalisé par LTF
- 3 Tranche franco-italienne, territoire italien : de la frontière italienne jusqu'à Bruzolo- réalisé par LTF
- 4 Tranche italienne de Bruzolo à Turin

Notre étude se limite à une évaluation de la cohérence générale et de la pertinence des études réalisées sur la section commune (franco-italienne). Compte tenu que l'un des objectifs de la présente étude est d'évaluer les points de critique à l'encontre du projet qui ont surgis en Italie, et compte tenu du grand volume d'études réalisées sous différents cadres légaux (France et Italie), l'évaluation santé et protection d'environnement se concentre sur les études et arguments qui concernent la section commune en territoire italien (de la frontière italienne jusqu'à Bruzolo).

L'évaluation globale des études réalisées par LTF s'est concentrée en première instance vers une détermination de conformité avec les lois nationales et européennes concernant les études d'incidences sur l'environnement (EIE), à savoir :

- Législation Européenne concernant l'élaboration d'EIE (Directive 85/337/EEC concernant l'élaboration d'EIE, ainsi que les deux révisions de cette Directive : 97/11/EEC et 2003/35/EEC)
- Politique européenne sur la conservation des ressources naturelles et les zones et espèces protégées (Directives Oiseaux 79/409/EEC et Habitats 92/43/EC)

- Législation nationale : 1. sur les EIE; 2. autres lois pertinentes à la protection environnementale (p.e. sur la protection du patrimoine national ; contenu des études de faisabilité, etc.)

Pour faciliter la vérification de la cohérence globale et la pertinence du contenu de l'EIE, le Consultant fait référence à l'Annexe IV de la Directive identifiant l'information requise dans de cadre des EIE.

En parallèle à l'évaluation de l'EIE, nous avons pris en considération les arguments articulés par les opposants du projet du côté Italien de la partie commune du projet. Pour comprendre ces arguments le Consultant s'est servi de deux sources d'information :

- 1 LTF : documents légaux, articles de la presse italienne, etc. (y inclus le document soumis à l'autorité Régionale du Piedmont par la Communauté Montata Bassa Valle di Susa e Cenischia, avec les 7 thèmes de critiques - "criticità")
- 2 Les arguments des représentants des opposants au projet⁵ ainsi que leur principaux sites internet (<http://www.notav.it/>; <http://www.notavalmese.org/>; <http://www.legambientevalsusa.it/.htm>; <http://www.montagnanostra.org/>). Il est évident que le groupe d'opposants est très hétérogène, et les arguments contre le projet peuvent être déclinés à l'infini. Sur la base de notre rencontre avec les représentants des opposants, nous n'avons pris en compte que les arguments clés se rapportant aux thèmes à traiter dans notre évaluation.

Le principal document de référence pour l'évaluation santé et protection d'environnement est l'Étude d'Incidences sur l'Environnement (EIE) élaboré pour la partie italienne de la tranche internationale du projet.⁶ Ce document s'est élaboré sous le cadre légal italien.⁷

Afin de bien cadrer notre analyse sur les questions environnementale soulevées par le projet , nous commencerons par rappeler les principales étapes du projets, le contexte légal et institutionnel en Italie. La section 4.3 présentera notre appréciation générale de l'EIE.

Les Sections 4.4 - 4.6 traiteront directement des points concernant la santé et la protection de l'environnement. Cette section commence avec une considération du processus d'approbation du projet suivi en Italie, nécessaire pour mieux juger la cohérence du programme d'étude et des mesures mises en œuvre par LTF sur les aspects suivants :

⁵ Les documents reçus :

1. Vittadini, Maria Rosa, "Il nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione", October 2005
2. Pavia, Riccardo Ph.D., "Sintesi dei punti di criticità geologiche progetto ferroviario alta velocità / capacità Torino-Lione (tratta internazionale LTF)
3. Committee on Petitions, European Parliament, "Working Document on the fact-finding mission to Turin and Val Susa of 28 and 29 November 2005, under Rule 192(3)", 9/01/2006

⁶ Consortium Scetauroute - AI Engineering - TEI "Studio di Impatto Ambientale", Rev 0 28/02/2003

⁷ En particulier : Legge Obiettivo (Legge 21 dicembre 2001, n. 443) et DPCM 27-12-1988

Analyse des études faites par LTF sur le projet Lyon - Turin (section internationale)

- les études hydrogéologiques et hydrogéologiques menées par LTF
- les études d'impacts et de mitigation liées à la présence de radon et d'amiante pendant les travaux de forage, prenant en compte les solutions techniques réalisées dans les tunnels Suisses
- les mesures de mitigation proposées par LTF pour minimiser les impacts négatifs pendant la phase de construction dans la vallée de Suse

Tableau 4.1 Cronologie sommaire du projet

Date / Période	Evénement	Commentaire
10 Dec. 1994	Conseil Européen d'Essen, inclusion du projet de connexion ferroviaire Lyon-Turin parmi la liste des les 14 grand projets RTE. déjà comme ligne mixte.	Adoption des orientations RTE en juillet 1996 : le Parlement européen et le Conseil ont adopté la décision n° 1692/96/CE sur les orientations communautaires pour le développement du réseau transeuropéen de transport (RTE-T) pour contribuer au rapprochement des diverses régions géographiques et économiques de l'Union européenne.
24 Nov. 1994 - 23 Dec. 2001	Alpetunnel GEIE gère les projets avec co-financement de l'UE, France et Italie. Commission intergouvernemental (CIG) suit le travail.	Étude de faisabilité réalisée durant cette période
Sept. 1999	Sommet franco-italien à Rome où il est décidé d'accélérer la réalisation du projet Lyon-Turin	Convergence politique après l'accident routier dans le Tunnel du Mt. Blanc (24/03/99).
Jan. 2001	Sommet franco-italien à Turin. Approbation de l'étude de faisabilité sur le tracé international qui inclut le tunnel de base, et prévoit l'exécution du projet (à horizon 2015). Signature du Traité Franco-italien sur la réalisation du projet.	Traité ratifié par les deux parlements (13/02/2002 en France, et 18/09/2002 en Italie). Le Rapport Final d'Alpetunnel (Déc. 2001) qui sert aussi comme étude préliminaire de l'EIE
Nov. 2001	Sommet franco-italien à Périgueux. Approbation du plan de travail.	Cible une réalisation rapide du projet (2012)
Jan 2002 - présent	La société Lyon Turin Ferroviaire, créée en octobre 2001, filiale de RFF et RFI, assume son rôle de promoteur de la partie franco-italienne de la ligne	Loi 228/2002 ratifié par le Parlement italien pour la réalisation de la nouvelle ligne Lyon-Turin. Début des descenderies, etc.)
Mars - Déc. 2003	Étapes dans l'approbation du Progetto Preliminare (projet préliminaire, équivalent à l'avant projet sommaire, APS) de la nouvelle ligne - Publication, 10/03/2003 - Approbation par le gouvernement régionale (DGR n. 67-10050), 21/07/2003 - Approbation Commission Spéciale EIE (VIA) du Min. de l'Environnement, avec prescriptions, 4/09/2003 (en fonction de nombreuses pétitions reçues) - Approbation du projet, avec prescriptions, par le Comité Interministériel pour la Programmation Économique (CIPE), 5/12/2003	Le gouvernement central ainsi que le gouvernement régional du Piémont et la Province de Turin sont en faveur du projet. Les municipalités locales s'y opposent. Des recours au tribunal administratif régional sont déposés. Les plaignants sont déboutés.
Juin 2003 - Nov. 2005	Projet confirmé par le Parlement Européen en 2004 (Décision 884/2004) Séquence de pétitions formelles lancées par les autorités locales vers les autorités régionales et	EIE pour le tunnel d'exploration de Venasus pas requise sous la "legge obiettivo". L'œuvre est autorisé par le Min. des Infrastructures et Transports. Les mesures exceptionnelles pour répondre aux préoccupations environnementales doivent être spécifiés.

Date / Période	Événement	Commentaire
	nationales contre l'exécution du tunnel d'exploration de Venaus.	
Août 2005	Formation du Comité Technique Ministériel, sous la direction de l'architecte Rivalta ("Commissione Rivalta"), pour évaluer les points critiques contre la réalisation du projet et soulevés par les opposants.	Le Comité se converti en Comité Régional. Les représentants locaux abandonnent le Comité.
Juillet 2005	Mme. Loyola de Palacio, anciennement vice-présidente de la Commission Européenne et Commissaire pour les domaines de l'Energie et des Transports est officiellement désignée Coordinateur Européen en charge du projet Lyon-Turin-Budapest.	Rencontre avec les opposants dans la val de Suse le 24 novembre mène à la décision de lancer une évaluation indépendante afin de répondre aux craintes des habitants et pour obtenir un document objectif sur les initiatives prises et pouvant servir de base à de futures négociations.
Déc. 2005	Prise du chantier de Venaus; manifestations massives; destruction d'équipement et véhicules du projet par les opposants. LTF obtient l'appui des forces de l'ordre pour sécuriser le terrain désigné pour le chantier du tunnel de Venaus.	Les manifestations et actions locales contre le projet en 2005 prennent une nature progressivement plus radicale et politique

4.2 Le contexte italien

Une fois que l'étude de faisabilité est complétée, la réalisation de projets d'infrastructure en Italie passe par trois étapes⁸ :

- 1 Progetto Preliminare, PP : Équivalent à un avant projet sommaire (APS), son approbation dépend d'une déclaration de compatibilité environnementale et d'un accord entre l'État et la Région sur la localisation du projet. L'approbation définit donc le tracé, et le projet ne peut plus subir des modifications significatives.
- 2 Progetto Definitivo, PD⁹ : Le Ministère des Infrastructures convoque une Conférence de Services pour considérer les observations obtenues sur le PP et s'accorder les adaptations à incorporer dans le PD. Le Ministère de l'Environnement doit assurer que les prescriptions environnementales indiquées dans l'approbation du PP sont correctement prises en compte.
- 3 Progetto Ejecutivo, PE : Document final et approuvé du projet

Le cadre légal pour le processus d'EIE en Italie est conforme aux Directives européennes. Une nouvelle loi italienne (2001), nommé Legge Obiettivo, a simplifié le processus d'approbation de projets et est devenue un point de focalisation des opposants à la réalisation du projet Lyon-Turin.¹⁰ La légalité de cette nouvelle loi a

⁸ Annexe 5 présente un diagramme sommaire du processus d'approbation en Italie (adapté d'une figure présenté sur le site internet de la Région de Lombardie). Ce diagramme est complété par une chronologie des décisions légales sur le projet en Italie

⁹ Équivalent à un avant projet de référence (APR)

¹⁰ Legge Obiettivo : Loi no. 443 du 21 décembre 2001 (443/2001)

été contestée auprès de la Commission Européenne en ce qui concerne sa compatibilité avec les Directives sur EIE et une décision finale à ce propos n'a pas encore été prise.

4.2.1 EIE dans le nouveau cadre légal ("Legge Obiettivo")

La "Loi Objectif" (Legge Obiettivo) fut motivée par une volonté politique de simplifier et rendre plus efficace les procédures d'approbation pour les projets d'infrastructure d'intérêt stratégique au plan national. Ces projets se définissent dans un Programme préparé par le Ministère d'Infrastructure et Transports en coordination avec les ministères et régions intéressés. Le Ministère de l'environnement doit établir une Commission Spéciale d'EIE pour évaluer l'EIE, et sur cette base le Ministère déclare sa conformité ou non-conformité avec le contenu de l'EIE ("parere"). Après être approuvé par un Comité Interministériel pour la Programmation Économique (CIPE) ce programme s'inscrit dans un document national de programmation économique-financière.

Le processus d'EIE se réalise sur le PP prenant en compte la déclaration de compatibilité environnementale issue du CIPE. Les acteurs impliqués dans ce processus sont :

- *Ministère des infrastructures* : rassemble les observations des autres instances gouvernementales (ministères, régions, etc.) et les intègre avec ces propres observations dans un document soumis au CIPE pour être approuvé. L'autorité du Ministère de l'Environnement d'émettre une déclaration de compatibilité environnementale sur l'EIE est limitée à cette soumission d'observations au Ministère des infrastructures.
- *Gouvernement Régional* : Représente les autorités locales et a un double rôle : 1. Il a une siège à la table de décisions du CIPE avec droit de veto; 2. Il présente ses observations au Ministère de l'environnement et participe avec un représentant dans la Commission Spéciale d'EIE.
- *Autorités locales* : Ils présentent leurs opinions à l'autorité régionale.
- *Le Public et les populations intéressées* : Sont notifiés via des annonces dans deux journaux nationaux et ont accès aux documents. Toute personne intéressée peut soumettre des observations sur le projet à l'autorité régionale, au Ministère d'environnement ou au Ministère des biens culturels.

4.3 Appréciation de l'EIE¹¹

Comme indiqué au début de cette section, l'EIE ne concerne que la partie commune du projet en Italie. La conformité de l'EIE avec les Directives européennes sur l'élaboration des EIE a fait partie du processus d'approbation du projet en Italie. La discussion ici ne met pas en cause cette approbation, mais se veut simplement une

¹¹ L'EIE a été élaboré pour LTF par l'association temporaire d'entreprises Scetauroute - AI Engineering - TEI, "Studio di impatto ambientale" (relativo al progetto della sezione internazionale della tratta comune del nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione), 28/02/2003

appréciation impartiale du travail réalisé pour répondre aux questions soulevées par les habitants de la vallée de Suse.

L'objectif de notre étude n'est donc pas d'évaluer l'EIE. Son analyse présentée ci-après permet de faire une appréciation globale sur la manière dont les considérations environnementales ont été prises en compte par LTF dans le projet.

4.3.1 Contenu de l'EIE

Les spécifications indiquées en Annexe IV de la Directive 85/337/EEC pour le contenu d'une EIE sont présentés dans Tableau 4.2 ci-dessous. La Directive avec ses amendements successifs laisse aux états membres une marge de discrétion pour déterminer la forme et le niveau de détail nécessaire pour répondre aux spécifications. L'importance de prendre en compte les opinions et suggestions de tous les acteurs intéressés est notée, mais les mesures et processus à suivre à cet égard ne sont pas spécifiés en détail.

La CE a publié une série de guides de bonne pratique sur l'élaboration des EIE qui s'appuient directement sur les leçons apprises internationalement. Ces guides font le point sur une grande quantité de mesures à prendre en termes de processus et d'investigation. Il est néanmoins important signaler que ces guides n'ont pas de caractère obligatoire.

Pour évaluer la "cohérence globale" des études réalisées par LTF, cette section présente une série de tableaux qui résument les questions clés relatives aux éléments requis par Annexe III de l'EIE. Ces tableaux ont été dérivés des guides de bonne pratique publiés par la CE dans le but de permettre une appréciation générale du contenu de l'EIE.¹²

Il faut signaler que l'approbation conditionnelle du Progetto Preliminare, dont l'EIE fait partie, par le Comité Interministériel pour la Programmation Économique (CIPE) reconnaît un nombre important de déficiences dans l'EIE.¹³ Cette approbation est conditionnée par 89 prescriptions qui doivent être adressés dans le Progetto Definitivo, et 6 recommandations à prendre en compte durant l'exécution du projet. Un sommaire des thèmes abordés par ces prescriptions est présenté dans l'Annexe E.

LTF a pris des initiatives pour aborder quelques limitations identifiées dans l'EIE et dans la mesure possible, ces initiatives ont été prises en compte dans la discussion qui suit.

¹² Voir site <http://europa.eu.int/comm/environment/pubs/home.htm>; Environmental Resources Management, "Guidance on EIA : EIS Review", Juin 2001; Environmental Resources Management, "Guidance on EIA : Scoping", Juin 2001

¹³ Delibera del CIPE, Primo Programma delle Opere Strategiche (Legge N. 443/2001) : Nuovo collegamento ferroviario transalpino Torino-Lione, 5/12/2003

Tableau 4.2 Informations requises dans l'EIE¹⁴

ANNEXE IV, 85/337/EEC

Informations requises dans l'EIE visées à l'article 5 paragraphe 1

1. Description du projet, y compris en particulier :
 - une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet et exigences en matière d'utilisation du sol lors des phases de construction et de fonctionnement,
 - une description des principales caractéristiques des procédés de fabrication, par exemple sur la nature et les quantités des matériaux utilisés,
 - une estimation des types et quantités des résidus et des émissions attendus (pollution de l'eau, de l'air et du sol, bruit, vibration, lumière, chaleur, rayonnement, etc.) résultant du fonctionnement du projet proposé.
 2. Le cas échéant, une esquisse des principales solutions de substitution qui ont été examinées par le maître d'ouvrage et une indication des principales raisons de son choix, eu égard aux effets sur l'environnement.
 3. Une description des éléments de l'environnement susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet proposé, y compris notamment la population, la faune, la flore, le sol, l'eau, l'air, les facteurs climatiques, les biens matériels, y compris le patrimoine architectural et archéologique, le paysage ainsi que l'interrelation entre les facteurs précités.
 4. Une description (1) des effets importants que le projet proposé est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant :
 - du fait de l'existence de l'ensemble du projet,
 - de l'utilisation des ressources naturelles,
 - de l'émission des polluants, de la création de nuisances ou de l'élimination des déchets,
 - et la mention par le maître d'ouvrage des méthodes de prévisions utilisées pour évaluer les effets sur l'environnement.
 5. Une description des mesures envisagées pour éviter, réduire et, si possible, compenser les effets négatifs importants du projet sur l'environnement.
 6. Un résumé non technique des informations transmises sur la base des rubriques mentionnées.
 7. Un aperçu des difficultés éventuelles (lacunes techniques ou manques dans les connaissances) rencontrées par le maître d'ouvrage dans la compilation des informations requises.
- (1) Cette description devrait porter sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, à court, moyen et long terme, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet.

Description du projet

Le tableau ci-dessous répond au premier point de l'Annexe IV, 85/337/EEC (voir Tableau 4.2).

¹⁴ Ce tableau apparaît comme Annexe IV de la Directive sur l'élaboration d'une évaluation des incidences sur l'environnement, 85/337/EEC. Dans la version consolidée de la Directive (avec les amendements de la Directive 97/11/EC) le tableau est présenté dans l'Annexe IV, mais le contenu reste pareil

Tableau 4.3 Description des objectifs et caractéristiques du projet

Thème / points d'intérêt et questions	Examiné par LTF	Commentaire
1. Raison d'être, objectifs et les différents composants du projet adéquatement expliqués ?	Oui	
2. Est-ce qu'une étude pour définir l'ampleur requise pour l'EIA (Scoping Study) a été réalisée ?	Non	La phase d'études de faisabilité n'inclut pas un processus de consultation publique
3. Est-ce que la couverture géographique affectée par le projet est clairement définie ?	Oui	
4. Est-ce que tous les sites affectés sont identifiés et délimités, autant que leur utilité pour l'exécution du projet ? (distinguant entre terrains affectés temporairement et de manière permanente)	Oui	
5. Est-ce que toutes les activités de construction ont été décrites ?	Oui	
6. Est-ce que tous les services requis pour le projet sont décrits ? (transport d'accès, eau, traitement des eaux usés, décharges, électricité, etc.)	Oui	
7. Est-ce que le tracé, son alignement vertical et horizontal, ainsi que les activités de perforation et mouvement de terre sont décrits ?	Oui	
8. Est-ce que toutes les structures et œuvres à être développés sous le projet ont été décrites (taille, impacts) ? (édifices, conduites, excavations, décharges, etc.)	Oui	Niveau de détail limité
9. Est-ce les ressources environnementales, paysagistes et culturelles affectés par le projet sont décrites - ainsi que les entreprises ou domiciles sur le tracé qui devront être déplacés? Est-ce que l'EIA identifie, décrit et évalue adéquatement et en accord avec les Articles 4 à 11, les impacts directs et indirects du projet sur (ainsi que l'interaction entre ces facteurs) : <ul style="list-style-type: none"> a. personnes, faune et flore b. sol, eau, air, climat et le paysage c. le patrimoine matériel et culturel 	Oui	

Conclusions et recommandations

En générale l'EIE élaborée par LTF présente une description complète de cette tranche du projet, utilisant photos, cartes, diagrammes, dessins et autres éléments visuels pour permettre une appréciation des différents éléments du projet.

Un résumé non-technique des informations transmises dans l'EIE a aussi été préparé.¹⁵

Alternatives

Le chapitre 6 de l'EIE présente une analyse des trois alternatives prise en considération dans l'étude de faisabilité élaboré par Alpetunnel. À la fin du chapitre est présentée une courte discussion de l'alternative "Zéro" qui consisterait à ne pas construire de nouvelle ligne (section 6.3, p. 72). Ce texte fait référence aux problèmes posés par cette alternative en ce qui concerne la demande à long terme et la possibilité de réduire les émissions de gaz à effet de serre en conformité avec les limites décidées sous le Protocole de Kyoto. En générale le texte sur les alternatives ne s'appuie pas sur une comparaison quantitative. Les données sur les émissions associées avec les différentes alternatives considérées ne sont pas présentées.

Tunnel d'exploration, Venaus

Un point important sur lequel il y a eu un fort désaccord entre les autorités locales et les autorités régionales et nationales responsables pour l'approbation des projets, concerne l'approbation du tunnel d'exploration de Venaus. Sous le cadre légale nationale (Legge Obiettivo), tous les ouvrages d'investigation sont exclus de la nécessité de préparer une EIE. En conformité à la loi, il a été décidé qu'une EIE n'était pas nécessaire pour le tunnel de Venaus, et cette intervention n'est donc pas décrite dans l'EIE.

Considérant que ce tunnel est en lui-même un ouvrage important (6m de diamètre, 10 km de long), et fera partie de l'infrastructure finale (voie d'accès de sécurité, ventilation), l'objection des autorités locales contre la décision de ne pas faire une EIE est compréhensible.¹⁶ Cette question a été examinée par les tribunaux italiens et les plaignants ont été déboutés, mais reste un point de tension dans le contexte actuel. **En tout cas, compte tenu du fait que l'exclusion de la galerie de reconnaissance de Venaus d'après la Commission européenne, n'est pas conforme à la Directive 85/337/CEE telle que modifiée, il est donc nécessaire que les autorités compétentes en la matière complètent aussi l'EIE relative à la galerie de reconnaissance de Venaus.**

La volonté de l'actuel gouvernement italien de réaliser une EIE de Venaus serait perçu positivement comme une mesure visant à satisfaire les attentes des opposants au projets sur ce point précis.

Conformité avec la Convention Espoo, 1991

Les opposants au projet ont estimés que l'approbation du projet n'a pas été faite en conformité à la Convention des Nations Unis sur l'évaluation de l'impact sur l'environnement dans un contexte transfrontalier (Espoo, 1991; entrée en vigueur le 10 septembre 1997). Il faut préciser que les exigences stipulées dans cette Convention ont été entièrement intégrées à la Directive européenne avec les amendements du 3 mars 1997 (Art. 7, 97/11/EC).

¹⁵ Directive 85/337/EEC, Annexe IV, point 6

¹⁶ Art.2.1, 85/337/EEC spécifie que les Etats Membres devront assurer que l'approbation de tous les projets qui auront une incidence importante sur l'environnement se base sur une EIE

Le projet se réalise sous un accord franco-italien. Dans ce cadre une Commission Intergouvernementale (CIG) a été créée le 15 janvier 1996 par un accord entre les gouvernements français et italien. Depuis 2001 la finalité de la CIG est de contrôler l'avancée du programme d'études et des travaux de reconnaissance de la section franco-italienne (St Jean de Maurienne – Bussoleno) confiés à LTF. La CIG pilote le programme d'étude et valide les résultats qui lui sont présentés aux travers de "soumissions" par LTF, ou instruit LTF de faire de compléments ou approfondissement d'études.

Les exigences de transparence et échanges d'information entre les gouvernements, comme stipulé dans la Directive 97/11/EC (en conformité avec la Convention Espoo), sont donc respectés.

Description des éléments de l'environnement susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet

Le tableau ci-dessous répond au troisième point de l'Annexe IV, 85/337/EEC (voir Tableau 4.2).

Analyse des études faites par LTF sur le projet Lyon - Turin (section internationale)

Tableau 4.4 Description des éléments de l'environnement susceptibles d'être affecté par le projet

Questions sur les points d'intérêt	Examiné par LTF	Commentaire
1. Est-ce que l'utilisation des terrains affectés par le projet (directe- et indirectement) est décrite ? (résidentiel, commercial, industriel, agricole, récréation, etc.)	Oui	
2. Est-ce que la topographie, géologie et sols des terrains affectés par le projet sont décrites ?	Oui	
3. Est-ce que la faune et flore et les habitats des terrains affectés par le projet sont décrits et clairement délimités sur des cartes ?	Oui	
4. Est-ce que le milieu hydrographique affecté par le projet est caractérisé et analysé de façon adéquate ? (eaux de surface, bassins versants, aquifères, conduits de drainage)	Oui	Voir section 4.4.1
5. Est-ce que l'impact sonore est adéquatement analysé ?	Oui	
6. Est-ce que le milieu concernant lumière, chaleur, et radiation électromagnétique est adressé?	Oui	
7. Est-ce que les biens matériels affectés par la réalisation du projet sont identifiés ? (immeubles, autre structures, ressources naturelles, etc.)	Oui	
8. Est-ce que le paysage affecté par le projet est décrit, ainsi que l'incidence visuelle du projet sur les valeurs esthétiques du même ?	Oui	
9. Est-ce que les conditions démographiques, et socio-économiques du territoire affecté sont analysées ?	Oui	
10. Quand la décision de consentement ou rejet a été prise, est-ce que l'autorité compétente a adéquatement informé le publique ?	Oui	
11. Est-ce que toutes les agences et institutions avec information relevant sur les thèmes d'intérêt ont été consultées ?	Oui	
12. Est-ce que les méthodes d'investigation ont été décrites et sont-ils appropriés pour l'exercice ?	Oui	

L'EIE dédie 300 pages à une description de l'état actuel de l'environnement, et ceci permet une appréciation du territoire en question à un niveau adéquat.

Description des effets importants que le projet proposé est susceptible d'avoir sur l'environnement

Les deux tableaux ci-dessous répondent au quatrième point de l'Annexe IV, 85/337/EEC (voir Tableau 4.2).

Tableau 4.5 Qualité de l'EIE : Emissions et risques environnementaux

Questions sur les points d'intérêt	Examiné par LTF	Commentaire
1. Est-ce que les types et quantités de déchets générés par le projet sont identifiés?	Oui	Abordé en détail dans les études postérieures à l'EIE
2. Est-ce que la possible toxicité des déchets est discutée?	Oui	"
3. Est-ce que les méthodes pour collecter, garder, traiter, transporter et finalement décharger les déchets générés par le projet sont décrites?	Oui	
4. Est-ce que le placement de chaque décharge prévu pour le projet est défini?	Oui	
5. Est-ce que le type et volume de tous les effluents générés par le projet sont estimés?	Oui	
6. Est-ce que les systèmes et méthodes de transport et traitement de tous les effluents générés par le projet sont définis?	Oui	
7. Est-ce que les émissions de particules et gazes sont estimés?	Oui	"
8. Est-ce que les systèmes et méthodes de transport et traitement de toutes les émissions à l'air générés par le projet sont définis?	Oui	Les principes sont articulés, Meilleures Techniques Disponibles (MTD)
9. Est-ce que les possibles sources de rumeurs, chaleur, lumière ou radiation électromagnétique générés par le projet sont identifiés et quantifiés ?	Oui	
10. Est-ce que les risques d'accidents associés avec l'exécution du projet sont adressés?	Oui	
11. Est-ce que les mesures à prendre pour répondre aux accidents sont décrites?	Oui	Abordé en plus de détail dans les études postérieures à l'EIE

Analyse des études faites par LTF sur le projet Lyon - Turin (section internationale)

Tableau 4.6 Qualité de l'EIE : description d'incidences sur l'environnement

Questions sur les points d'intérêt	Examiné par LTF	Commentaire
1. Est-ce qu'il y a eu un processus de consultation adéquat pour déterminer l'ampleur des études et adaptations au projet à réaliser?	(Oui)	Le processus a été inadéquat sous Alpetunnel. Ceci a été corrigé sous LTF, mais dans un contexte conflictuel
2. Est-ce que les autorités impliquées par le projet (97/11/EC, Art. 6.1) ont eu l'opportunité de faire connaître leurs opinions sur la base de l'information qui leur a été fourni par le développeur? (autorités locales, régionales, nationales)	Oui	
3. Est-ce que la demande d'approbation du projet et l'information amassée en conformité avec l'Article 5 ont été disponible aux autorités et le public intéressé dans un temps adéquat pour leur permettre d'émettre une opinion avant l'approbation du projet?	Oui	
4. Est-ce que les préoccupations du public ont été raisonnablement prises en compte dans le projet?	(Oui)	Le manque de consultation durant la phase de faisabilité (Alpetunnel) a été corrigé sous LTF. Depuis lors, les préoccupations du public ont été prises en considération
5. Quand la décision de consentement ou de rejet a été prise, est-ce que l'autorité compétente a adéquatement informé le public?	Oui	
6. Est-ce que les incidences directes sur l'utilisation des sols, les propriétés et la population locale sont décrites?	Oui	
7. Est-ce que les impacts sur les structures géologiques et les sols sont décrits et quantifiés?	Oui	
8. Est-ce que les impacts sur la faune et flore sont décrits et quantifiés?	Oui	
9. Est-ce que l'impact sur la dynamique et les flux de trafic durant les travaux a été estimé?	(Oui)	L'EIE met l'accent sur la phase d'opération de la ligne. L'impact sur la dynamique et les flux de trafic durant les travaux a été abordé dans les études postérieures à l'EIE et elles seront développées en particulier dans le PD

Analyse des études faites par LTF sur le projet Lyon - Turin (section internationale)

Questions sur les points d'intérêt	Examiné par LTF	Commentaire
10. le projet aura-t'il des impacts significatifs dans un autre État Membre ou pays en accession : Effets transfrontalier (97/11/EC, Art. 7)?	Oui	Couvre donc Convention Espoo, NU
11. Est-ce que le mouvement de matériaux et le trafic associé sont définis?	(Oui)	L'EIE met l'accent sur la phase d'opération de la ligne. L'impact sur la dynamique et les flux de trafic durant les travaux a été abordé dans les études postérieures à l'EIE
12. Est-ce que les types et quantités de déchets générées par le projet ont été prévus pour chaque phase du projet?	Oui	
13. Est-ce que la toxicité des déchets générés par le projet a été estimée et prise en compte?	Oui	
14. Est-ce que les mesures de mitigation et prévention de pollution ont été adéquatement définies?	(Oui)	"
15. Est-ce que les impacts sur les ressources en eau et l'hydrologie sont adéquatement pris en compte?	Oui	
16. Est-ce que les impacts sur la qualité de l'air sont adéquatement pris en compte?	(Oui)	L'EIE met l'accent sur la phase d'opération de la ligne. L'impact sur la dynamique et les flux de trafic durant les travaux a été abordé dans les études postérieures à l'EIE
17. Est-ce que les incidences permanentes sur l'environnement causés par la construction ou opération de la ligne ont été prises en compte?	Oui	

Conclusion et Recommandation

Au vu de l'importante durée des travaux, on aurait espéré de l'EIE une appréciation plus approfondie et plus quantitative des effets importants durant la phase des travaux.

Comme indiqué ci-dessus, l'approbation de l'EIE s'est conditionnée sur 89 spécifications et 6 recommandations (Delibera CIPE, 5/12/2003).

Un principe important des EIE est que le public soit bien informé sur tous les risques engendré par le projet. Ceci renforce aussi le suivi et l'évaluation des mesures de sauvegarde prises.

Pourtant, compte tenu des préoccupations soulevées par les habitants affectés par le projet, il aurait été judicieux d'inclure dans l'EIE¹⁷ des mentions plus conséquentes sur la présence possible d'amiante et d'autres substances radioactives et d'y aborder les risques ou de les écarter.

La section ci-dessous présente une discussion plus approfondie sur les questions relatives à l'amiante et au radon. Si le risque de rencontrer ces matériaux durant les travaux existe bel et bien, il est nécessaire que les mesures de protection et mitigation soient bien définies.

Il est toutefois noté que LTF, sur la base des études réalisées, considère peu probable le risque de rencontrer des matériaux toxiques (notamment présence de radioactivité et d'amiante). Pour les éventualités où on pourrait y trouver ces matériaux durant les forages, LTF a déjà prédisposé les mesures de sauvegarde nécessaires. Ceci est déjà le cas dans les descenderies qui se réalisent actuellement, où les experts ont pu apprécier l'application de mesures de sauvegarde prévues (suivi et évaluation des concentrations de gaz, qualité de l'air, et autres mesures pour protéger les travailleurs).

Il est important souligner que depuis la publication de l'EIE, LTF a réalisé plusieurs études et a élaboré les spécifications des équipements et méthodes à suivre pour la réalisation des travaux. Le projet adhère aux règles de l'art tant dans les approches définies que pour les équipements mis en œuvre et technologies appliquées. L'ampleur et contenu du PD couvrira donc pleinement les lacunes identifiées dans le PP et associées aux nuisances durant la phase des travaux. Il faut aussi signaler que ceux-ci ont été ajustés à travers d'un processus de rencontres avec représentants des communautés affectées.

Pour pallier au manque de communication et de consultation ressenti à l'issue des études d'Alpetunnel, LTF a essayé de prendre en compte les préoccupations et inquiétudes population en effectuant et présentant les résultats des investigations complémentaires effectuées. Celles-ci ont permis de clarifier et préciser les lacunes de l'EIE. Comme indiqué ci-dessus, les déficiences identifiées ici sont prévues d'être abordées dans les documents du Progetto Definitivo (PD).

Description des mesures envisagées pour éviter, réduire et, si possible, compenser les effets négatifs importants

Le tableau ci-dessous répond au cinquième point de l'Annexe IV, 85/337/EEC (voir Tableau 4.2).

¹⁷ Quelques paragraphes y sont consacrés : Ch. 7.11.2.1.1 concerne le risque de la présence de substances dangereuses dans les déblais en général, et dans le sous-chapitre 9.4 sur géologie, la section 9.4.1.5 "Tunnel", inclus une courte discussion sur le risque de rencontrer des matériaux dangereux dans lesquels il y a aussi une référence à l'amiante et la radioactivité

Tableau 4.7 Qualité de l'EIE : mesures de mitigation

Questions sur les points d'intérêt	Examiné par LTF	Commentaire
1. Est-ce que des mesures de mitigation sont spécifiées là où une incidence négative du projet sur l'environnement est identifiée?	Oui	L'EIE met l'accent sur la phase d'opération de la ligne. Les mesures de mitigation durant la phase des travaux ainsi qu'opération ont été abordés en plus de détail dans les études postérieures à l'EIE
2. Est-ce que les mesures de mitigation sont clairement définies ainsi que leur effet?	Oui	"
3. Est-ce que l'EIE indique l'accord de mettre en œuvre les mesures de mitigation identifiées?	Oui	"
4. Est-ce que les responsabilités pour l'application des mesures de mitigation sont adéquatement spécifiées?	Oui	"
5. Est-ce qu'il est évident que tout possibles mesures de mitigation ont été pris en compte (placements alternatives, procédures d'exécution, mesures correctives, etc.)?	Oui	"

Conclusion

L'EIE donne des indications préliminaires sur les mesures de mitigation et de compensation. Les mesures de mitigation abordées concernent surtout la phase d'opération de la nouvelle ligne. Ceux-ci s'amplifient dans les études postérieures à l'EIE (notamment bruit, paysage).

Les mesures de mitigation durant la phase des travaux ont été abordées en détail dans les études postérieures à l'EIE.

4.4 Études d'hydrogéologie et hydrologie

Dans l'exposé suivant, les aspects hydrogéologiques et hydrologiques sont évoqués au travers :

- du cycle hydrologique
- des risques à l'intérieur du tunnel
- des risques d'inondations à l'extérieur de celui-ci.

4.4.1 Bilan hydrologique / Le cycle hydrologique

Orientation générale

La circulation de l'eau par le biais des processus d'évaporation, de précipitation, d'écoulement des eaux souterraines, de ruissellement, etc... caractérise généralement le cycle hydrologique. Un projet de l'ampleur de la liaison ferroviaire prévue peut affecter de manière significative différents éléments du cycle hydrologique dans les zones qu'elle traverse. Au cours de l'évaluation des impacts environnementaux causés par le tunnel, le cycle hydrologique est une base importante qui permet de vérifier la cohérence des estimations concernant les eaux souterraines et les eaux de surface.

LTF a estimé¹⁸ que les deux tunnels principaux (le tunnel de base et le tunnel de Bussoleno), les descenderies, etc. recevront un flux cumulé d'eaux souterraines compris entre 1951 et 3973 L/s dans le cas stabilisé. Ceci équivaut à un débit compris entre 60 et 125 Million m³/an, ce qui peut être comparable à l'alimentation en eau nécessaire à une ville d'environ 1 Million d'habitants. Le drainage des eaux souterraines n'est pas négligeable comparativement à la recharge totale en eaux souterraines dans les zones situées le long du tunnel.

Les valeurs ci-dessus sont déterminées dans le but de planifier les travaux de drainage et de creusement du tunnel et il est possible que celles-ci soient surestimées. Cependant, même si le débit est en réalité plus faible qu'estimé, la quantité en eaux souterraines à être drainée par le tunnel reste considérable.

De manière générale, les tunnels auront pour effet de drainer une quantité non négligeable d'eaux souterraines jusqu'à ces extrémités où elle sera déversée dans l'Arc ou Dora Riparia, directement ou après avoir été utilisée par exemple comme adduction d'eau potable. Cela influencera le stockage et le mouvement des eaux souterraines et probablement aussi d'autres éléments du cycle hydrologique.

Du point de vue naturel, les eaux souterraines se déversent dans les sources et courants d'eau, on peut donc s'attendre à ce que le déversement naturel des eaux souterraines soit réduit après la construction du tunnel. Puisque l'eau drainée est déversée dans les fleuves, il est possible qu'à une certaine distance à l'aval des tunnels, le ruissellement total sur un an ne soit pas affecté de manière significative.

A l'inverse, pour les zones situées en amont des extrémités des tunnels, le débit total des eaux de surface, et particulièrement l'écoulement minimum annuel pourraient être affectés, la répartition entre les eaux de surface et souterraines pourrait être changée radicalement. De telles variations peuvent affecter l'environnement en général ou certaines utilisations de l'eau, par exemple :

- Les alimentations desservant les propriétés privées, villages et villes,
- L'agriculture et l'irrigation,
- Le déversement des eaux usées (pendant la période d'écoulement minimum, il se peut que les eaux usées soient les seuls écoulements superficiels),
- La production d'hydroélectricité.

¹⁸ Voir ref. /54/, LTF Soumission No. 56, Modèle hydrogéologique et géothermique, Tableaux 5 et 8, p.33 et 39.

En plus de la question relative à la quantité d'eau, l'impact potentiel sur la qualité de l'eau doit être considéré. Cela comprend les impacts sur les eaux souterraines aux alentours du tunnel et les impacts sur les cours d'eau où l'eau drainée se déverse, en incluant le fait que les eaux souterraines rejoignent un cours d'eau de température nettement inférieure.

Les effets du drainage seront ressentis relativement rapidement après le passage des travaux; dans l'année voire dans les semaines qui suivent. Il n'est probablement pas possible de documenter ou de quantifier immédiatement ces effets dans tous les cas (ex : la diminution du débit minimum d'un cours d'eau), mais dans la plupart des cas où un effet apparaîtra, il sera évident. Ainsi, les problèmes éventuels qui apparaîtront pourront être résolus pendant la phase de construction.

Etudes réalisées au cours du projet

Cette partie traite de l'impact environnemental du drainage des eaux souterraines. Les études permettant d'évaluer les infiltrations d'eaux souterraines dans les tunnels et leurs conséquences sont présentées dans la partie 4.4.2. Les effets de la liaison ferroviaire en terme d'augmentation du risque d'inondation des vallées sont présentés dans la partie 4.4.3.

LTF a mené un nombre d'études pour déterminer la possibilité que les sources, les cours d'eau, les puits, etc... de la zone concernée soient affectés par les travaux. Elles comprennent les études¹⁹ de chaque source, cours d'eau etc. leur variation de débit, la qualité de l'eau, l'utilisation de l'eau, leur interaction mutuelle (déterminée par traçage) etc.

Dans ce domaine, LTF a poursuivi les travaux menés par Alpetunnel en recensant²⁰ un total de 961 points d'eau dans les zones situées le long du tunnel et des descenderies (667 en France et 294 en Italie). Ainsi, le risque d'influence des travaux de creusement du tunnel a été évalué systématiquement pour chaque point d'eau et des mesures de précaution ont été définies²¹ au cas où une source serait affectée par ces travaux. Cette étude est décrite plus précisément dans la partie française où les descenderies pour le moment posent les plus hauts risques pour les points d'eau et où les travaux ont commencé depuis plus longtemps.

De plus, un programme de suivi des points d'eau a été mis en place. 431 des points d'eau identifiés sont suivis²² (194 en France et 237 en Italie). Ce suivi est mené conjointement par un agent de LTF et un représentant des autorités locales. Il est généralement²³ effectué chaque mois, cependant lorsque les travaux de creusement du tunnel progressent à proximité des localités, il est réactualisé chaque semaine. A chaque mesure, la qualité de l'eau est surveillée par le biais des mesures de température et de conductivité électrique (et du pH en Italie), alors que les analyses

¹⁹ Voir par exemple ref. /39/, /40/, /41/ et /42/ comme exemples.

²⁰ Voir ref. /54/, LTF Soumission No. 56, Modèle hydrogéologique et géothermique, p.41.

²¹ Voir ref. /54/, LTF Soumission No. 56, Modèle hydrogéologique et géothermique. Sections 3.3.2 et 3.4.3.

²² Communication orale du 11 Janvier 2006.

²³ Communication orale du 3 Février 2006 combinée avec une revue on-line des bases de données.

chimiques sont effectuées occasionnellement. Ces résultats sont communiqués aux municipalités concernées tous les mois en France et tous les trois mois en Italie.

Il est remarqué²⁴ également que pour la descenderie de Saint-Martin-la-Porte, les travaux de creusement du tunnel n'ont eu aucun impact sur les points d'eau du secteur avant fin 2005, même pour ceux estimés à haut risque. A Modane, un problème relatif à l'assèchement de l'alimentation en eau a été rencontré²⁵, nécessitant des travaux de compensation.

Conclusion

L'expérience indique que les méthodes utilisées pour évaluer les risques potentiels donnent des résultats surestimés en faveur de la sécurité.

Il est aussi brièvement remarqué²⁶ qu'aucun risque n'a été identifié pour les lacs (naturel ou artificiels) au niveau des bassins versants, aucun impact sur les courants d'eau n'a été cependant mentionné.

Evaluation des études réalisées par LTF

Les méthodes utilisées pour estimer les infiltrations d'eau dans les tunnels sont présentées dans le paragraphe 4.1.2. Il est vraisemblable (mais pas certain) que l'estimation de ces infiltrations soit surestimée. Malgré le facteur d'erreur de ces estimations (voir paragraphe 4.1.2), elles restent raisonnables pour une évaluation prudente des conséquences de drainage à ce stade du projet.

Les études dirigées par LTF pour chaque point d'eau et d'alimentation en eau sont bien adaptées pour les besoins à ce stade du projet. En considérant que les travaux de creusement de la galerie d'exploration à Venaus sont sur le point de débiter, il est suggéré de continuer à planifier les mesures de précaution à proximité de ce site en collaboration avec les autorités municipales.

Les méthodes actuelles de suivi de points d'eau sont complètement adaptées à ce stade du planning et des travaux de construction. Lorsque la quantité de travaux augmente, il est possible par exemple d'augmenter à deux fois par semaine le suivi de certaines sources, mais également d'augmenter la fréquence des mesures de qualité de l'eau ou encore de mettre à jour les bases de données chaque semaine (au lieu de chaque mois), etc. Ces réajustements potentiels dépendent aux développements futurs des travaux et ils ne peuvent donc pas causer le programme de suivi à être désapprouvés. Au contraire, il est à noter que LTF a procédé à l'arrangement du contrat avec un consultant de telle manière à mettre en place rapidement des modifications relatives à la base de données en cas de besoin²⁷.

Contrairement aux études relatives à chaque point d'eau, les études faites par LTF ne donne pas de conclusions sur le bilan hydrologique, l'influence sur les débits minimums et les impacts environnementaux relatifs. Les études menées pour chaque

²⁴ Voir ref. /49/, LTF Soumission No. 56, Modèle hydrogéologique et géothermique, p. 43.

²⁵ Communication orale du 2 Février 2006.

²⁶ Voir ref. /49/, LTF Soumission No. 56, Modèle hydrogéologique et géothermique, p. 43.

²⁷ Communication orale, 03/02/2006.

point d'eau montrent que le drainage du tunnel aura vraisemblablement un effet minime et des expériences préliminaires sur les descenderies indiquent la même chose. Cependant, en prenant en compte le cycle hydrologique, il semble que drainer environ 60 Millions de m³/an d'eaux souterraines pourrait avoir des effets sur d'autres éléments du cycle dans les bassins versants concernés.

Une meilleure documentation est donc requise pour déterminer où ces effets peuvent apparaître et s'ils sont acceptables. Une évaluation de ces aspects devrait être faite afin d'identifier les éventuelles zones critiques et les mesures de précaution adaptées.

Conclusion et recommandation

Les études concernant les impacts sur chaque point d'eau et d'alimentation en eau, ainsi que la méthode actuelle de suivi des points d'eau sont parfaitement adaptées à ce stade du projet. Avec l'avancement des travaux, il est possible que des modifications soient requises pour répondre à des besoins en informations détaillés et à jour, mais avec l'organisation actuelle, elles pourront être mises en place facilement et ne pourront être sujet à critique.

Lorsque les travaux de creusement de la galerie d'exploration à Venaus débiteront, il est suggéré de continuer à planifier les mesures de précaution à proximité de ce site en collaboration avec les autorités municipales.

L'idée générale qui ressort des documents fournis par LTF est que le drainage du tunnel aura de très faibles impacts environnementaux. Ceci est confirmé d'après des résultats préliminaires relatifs à l'examen de chaque point d'eau des descenderies. Néanmoins, comme une quantité d'eau souterraine conséquente doit être drainée, il est fortement probable que des répercussions apparaissent dans quelques éléments du cycle hydrologique.

Il est donc recommandé de mener des études sur les impacts dus au drainage du tunnel dans sa globalité, afin d'identifier les changements de niveau d'eau, de débits, etc. qui peuvent être attendus dans les bassins versants concernés et de mettre au point des méthodes de précaution si besoin.

4.4.2 Risques dans les tunnels

Orientation générale

L'infiltration d'eaux souterraines est une des difficultés fréquemment rencontrées lors de la construction de tunnels. Une partie des infiltrations qui sont dispersées le long du tunnel (venues d'eaux diffuses) causent des problèmes relativement faibles, tandis que les infiltrations ponctuelles peuvent avoir d'importantes conséquences, notamment dans le cas où leur débit est important. Dans le cas où ces venues d'eau atteignent un débit élevé (mesuré parfois en plusieurs m³/s), les roches peuvent être déstabilisées localement. Typiquement, de telles venues d'eau peuvent retarder les travaux, voire présenter des risques pour les travailleurs, et dans le cas extrême le tunnel peut être inondé.

Concernant les tunnels du projet LTF, les problèmes relatifs aux venues d'eaux souterraines sont plus complexes à cause des longues sections soumises à une forte

pression hydraulique, des sections soumises au phénomène de karst et à un grand nombre de changements de la lithologie, des zones de fractures, etc.

Les problèmes dus aux arrivées d'eaux souterraines sont généralement rencontrés et résolus pendant la phase de construction. A condition que des moyens de drainage adéquats soient pris, elles ne présentent typiquement aucun problème pendant les opérations en considérant une maintenance régulière.

Etudes réalisées au cours du projet

Les infiltrations en eaux souterraines dans les tunnels sont dans un premier temps estimées sur la base de modèle géologique des tunnels et des tests hydrauliques à fait à l'aide de sondages. Ces estimations ont été également comparées aux données antérieures relatives à d'autres tunnels.

Au total, environ 80 sondages ont été réalisés dans les sections des tunnels²⁸, sans compter ceux entrepris spécialement pour les descenderies. Les sondages ont été effectués sur une longueur totale de 50,7 km, ce qui correspond à 78% de la longueur totale du tunnels (64,9 km). Lors de ces sondages, 294 tests hydrauliques²⁹ ont été menés pour obtenir des données sur les caractéristiques hydrogéologiques des différents complexes lithologiques.

LTF a estimé les venues d'eaux souterraines dans les tunnels en utilisant une combinaison des méthodes classiques théoriques/analytiques avec méthodes semi-empiriques tenant compte d'expériences obtenu des tunnels creusés en conditions analogues. En résumé, les calculs sont faits comme suit :

- Pour estimer les venues d'eau diffuses, les types de roches le long du tunnel ont été divisés en 11 complexes hydrogéologiques auxquels on a donné une fourchette de perméabilité en fonction d'analyses statistiques des tests hydrauliques³⁰. Le venue d'eau diffuse a ensuite été estimée³¹ en prenant en compte entre autre l'épaisseur des couches de roches au dessus du tunnel, de la diminution de l'intensité de l'écoulement passant d'un débit très important à un débit plus faible après stabilisation, et enfin les limitations estimées liées à un rechargement en eaux souterraines.
- Pour les venues d'eau ponctuelles, il est estimé³² qu'elles apparaissent au niveau des singularités géologiques et ont un débit compris entre 50 et 75 l/s. Ces valeurs correspondent aux débits estimés après stabilisation et après que des techniques aient été utilisées pour réduire l'écoulement dans la fissure. Ces venues d'eau ponctuelles font parties des contraintes gérables si les travaux sont faits efficacement et en respectant les impératifs de sécurité.

²⁸ Voir ref. /31/, LTF Soumission No. 53, Modèle géologique et géotechnique, p.6 - 7.

²⁹ Voir ref. /49/, LTF Soumission No. 56, Modèle hydrogéologique et géothermique, p. 24.

³⁰ Voir ref. /49/, LTF Soumission No. 56, Modèle hydrogéologique et géothermique, p.8 et p. 26.

³¹ Voir ref. /49/, LTF Soumission No. 56, Modèle hydrogéologique et géothermique, p.22 - 23.

³² Voir ref. /49/, LTF Soumission No. 56, Modèle hydrogéologique et géothermique, p.23.

- Les points précédents concerne un tunnel seulement. Afin d'obtenir la venue d'eau pour les deux tunnels, des coefficients empiriques sont utilisés³³ afin d'évaluer les différentes contributions des arrivées d'eau.

Les calculs estiment que la venue d'eau totale³⁴ pour les deux tunnels (tunnel de base et tunnel de Bussoleno, les deux tubes) et toutes les descenderies sera comprise entre 1951 et 3973 l/s dans le cas stabilisé, soit 1700 - 3452 l/s pour le tunnel de base (y inclus les descenderies) et 251 - 521 l/s pour le tunnel de Bussoleno.

Les débits spécifiques (l/s par km longueur du tunnel) sont estimés³⁵ pour une tube seulement et sans les descenderies comme suit :

- Secteur drainé vers Saint Jean de Maurienne : 30 - 61 l/s/km
- Secteur drainé vers Venaus : 12 - 25 l/s/km
- Tunnel de Bussoleno : 19 - 40 l/s/km

Ces résultats sont hauts comparativement à ceux obtenus pour d'autres tunnels³⁶, parmi lesquels le plus fort débit (issu du Projet du Pont Ventoux) était de 33 l/s/km et la moyenne pondéré est d'environ 10 l/s/km. Pour les parties des descenderies investiguées avant le 01/09/2005, les débits trouvés pendant les excavations correspondent bien³⁷ avec les débits estimés (la plus basse valeur de la fourchette).

La charge hydraulique dans les aquifères à laquelle seront soumis les tunnels n'a pas été évaluée en détail par LTF. Cela aurait été nécessaire dans le cas de l'installation d'un revêtement étanche qui aurait dû être conçu pour résister à la pression totale, mais comme l'intention est de drainer l'extérieur du revêtement du tunnel, ce n'est pas une nécessité. LTF a estimé³⁸ que la charge hydraulique excèdera 100 m pour la plupart de la longueur du tunnel et vue la profondeur du tunnel, il n'y a pas de doute que la charge peut atteindre plusieurs centaines de mètres. Pour les calculs des venues d'eau, LTF a considéré une charge hydraulique uniforme³⁹ de 500 m, mais c'est uniquement parce que cela donne le débit maximal pour les calculs, et n'est pas le résultat d'une évaluation spécifique. En tout cas, si la charge hydraulique élevée est prise en compte dans l'analyse des risques pendant les travaux, il est parfaitement acceptable de ne pas l'analyser en détail.

La température dans le tunnel de base a été estimée par le biais d'un modèle numérique basé sur les résultats obtenus par les sondages. D'après le modèle⁴⁰, la température de roche et l'eau naturelle devrait dépasser 30° sur une section de 14 km et atteindre un maximum de 47° sous le massif d'Ambin. Dans le tunnel de Bussoleno, la température devrait être inférieure, ne dépassant pas 18°. Les

³³ Voir ref. /49/, LTF Soumission No. 56, Modèle hydrogéologique et géothermique, p.30.

³⁴ Voir ref. /49/, LTF Soumission No. 56, Modèle hydrogéologique et géothermique, Tableaux 5 et 8, p.33 et 39.

³⁵ Voir ref. /49/, LTF Soumission No. 56, Modèle hydrogéologique et géothermique, p.31 et p.39

³⁶ Voir ref. /49/, LTF Soumission No. 56, Modèle hydrogéologique et géothermique, p.21

³⁷ Voir ref. /49/, LTF Soumission No. 56, Modèle hydrogéologique et géothermique, p.21 and verbal communication 11/01/2006.

³⁸ Voir par exemple ref. /50/ - /52/, profils hydrogéologiques du tunnels.

³⁹ Voir ref. /49/, LTF Soumission No. 56, p. 25.

⁴⁰ Voir ref. /49/, LTF Soumission No. 56, Modèle hydrogéologique et géothermique, p.57 et 61.

températures de l'eau sortant des extrémités du tunnel sont évaluées⁴¹ à 22° pour Saint-Jean-de-Maurienne, 30° pour Venaus et 13° à Chianocco.

Pour la qualité chimique des eaux souterraines entrant dans les tunnels, il est estimé que seulement une partie de l'eau issue du tunnel de base pourra être potable, alors que le reste contiendra vraisemblablement un taux de sulfate dépassant la limite acceptable. Pour le tunnel de Bussoleno, les eaux souterraines devraient avoir un taux de sulfate inférieur.

Le LTF prévoit⁴² de séparer les venues d'eau du tunnel en eau pour une utilisation industrielle et en eau à usage domestique selon leur qualité. Les deux types d'eau auront des collecteurs séparés le long du tunnel et des tuyaux les connectant à la couche de drainage autour du revêtement du tunnel. Quand une arrivée d'eau potable est rencontrée, la plan préliminaire est de placer un joint d'étanchéité entre le revêtement du tunnel et la roche de chaque côté. Ce joint d'étanchéité empêchera un écoulement longitudinal dans la couche de drainage à l'extérieur du revêtement et donc empêchera le mélange des deux types d'eau. Les détails techniques et matériaux n'ont pas encore été définis.

Evaluation des études réalisées par LTF

Les venues d'eau souterraines du tunnel sont estimées avec une combinaison des méthodes analytiques et semi-empiriques, tenant compte d'expériences obtenus des tunnels creusés en conditions analogues, et les experts considèrent que l'approche utilisée est systématique et appropriée. Les venues d'eau sont probablement surestimées à cause des hypothèses sécuritaires prises au cours des calculs, cette surestimation est visible par comparaison avec les résultats relatifs à d'autres tunnels.

Comme il l'a déjà été mentionné dans plusieurs rapports⁴³, il reste les incertitudes relatives aux facteurs géologiques et hydrogéologiques qui peuvent être réduites (mais pas éliminées) par le biais de mesures supplémentaires. Même si un sondage de reconnaissance est mené en tête du tunnel, cela ne procure pas une garantie certaine⁴⁴ que celui-ci ne sera pas soumis à une irruption d'eau massive, à l'exemple des terrains potentiellement karstiques qui présentent ce risque. En tout cas, le débit estimé est une prévision et elle reste, par la force des choses, indicative.

Malgré les observations ci-dessus, les sondages de reconnaissance en tête des travaux de creusement du tunnel donnent dans la plupart des cas une bonne mise en garde sur les conditions géologiques et hydrogéologiques inhabituelles. Cela est proposé par LTF⁴⁵ pour les galeries d'exploration à Venaus et dans les cas où les travaux approchent des zones à risque, mais les détails à ce sujet n'ont pas été communiqués.

⁴¹ Voir ref. /49/, LTF Soumission No. 56, Modèle hydrogéologique et géothermique, p.31 et 36.

⁴² Voir ref. /34/, LTF Soumission No. 61, Partie B, vol. 1, p. 185.

⁴³ Comme mentionné par exemple dans la ref. /105/ le "Kampsax Report", ref. /49/, Soumission No. 56, Modèle hydrogéologique et géothermique, et dans ref. /54/, Avis du Comité d'Experts Tunnels sur LTF Soumission No. 56.

⁴⁴ Voir ref. /54/, Avis du Comité d'Experts Tunnels sur Soumission No. 56,

⁴⁵ voir ref. /34/ LTF Soumission No. 61, p. 183.

A ce stade, le modèle géologique est plus détaillé du côté Italien que du côté Français. Ces différences s'expliquent par le fait que la préparation du PD (côté Italien) nécessite une cartographie géologique plus détaillée que celle requise du côté Français pour l'APR. LTF a identifié un besoin⁴⁶ d'améliorer progressivement les données précises accessibles pour planifier les travaux de creusement du tunnel. Plusieurs des travaux de reconnaissance prévus sont en cours, notamment dans les descenderies en France, alors que les autres travaux sont suspendus, notamment concernant la galerie d'exploration à Venaus et les sondages du côté Italien. Le manque de données précises augmente naturellement les incertitudes du planning, en particulier pour la partie italienne. La possibilité de réaliser les sondages coté italien permettraient de disposer de données nouvelles et supplémentaires afin d'améliorer la connaissance du terrain et de lever certaines incertitudes.

Une des mesures qui sera probablement utilisée pendant les travaux est la réduction du débit des irrptions d'eau venant des canaux à haute capacité dans les terrains karstiques ou dans les zones de fractures. LFT⁴⁷ annonce qu'une étude sur les méthodes appropriées est en cours. Une telle étude devrait aussi prendre en compte les mesures à utiliser pour séparer l'eau potable de l'eau industrielle, aussi bien que les aspects de contamination des procédures, car certains canaux sont prévus pour transporter de l'eau potable (qui peuvent être utilisée pour l'alimentation en eau) et certains des produits considérés peuvent être toxiques.

Dans ce cadre, il est à noter que la séparation des eaux potables et industrielles sera orientée sur une base semi permanente pendant la construction. Après la construction, il sera possible de dévier une partie de l'eau industrielle vers les collecteurs d'eau potable et vice versa sans trop de difficultés. Il sera aussi possible d'installer un autre joint d'étanchéité entre le revêtement et la roche (qui dépendra de la construction de la couche de drainage) etc. Cependant, ce type de joint doit être considéré comme permanent dès qu'il est installé.

La capacité du système de drainage permanent du tunnel⁴⁸ ne peut pas être vérifiée puisque les dimensions ne sont pas encore décidées. Cependant, celui-ci devrait être conçu pour un débit supérieur à l'intensité prévue (en vue des incertitudes impliquées) et comprendre des systèmes de trop-plein. De plus, des accès pour le nettoyage des collecteurs (au moins) devraient être prévus car le mélange de l'eau avec différents éléments chimiques, le changement de température et la diminution de la pression peuvent mener à la formation de dépôts dans les tuyaux. Dans les cas extrêmes, de tels dépôts peuvent diminuer significativement la capacité de drainage. Cela est d'autant plus nécessaire compte tenu de la durée de longue vie prévue (150 ans) du tunnel.

Il est suggéré que le système de drainage soit fermé, car l'eau peut contenir différents gaz qu'il n'est pas désirable de voir s'échapper de la surface de l'eau vers le tunnel, à l'exemple du radon.

⁴⁶ Voir par exemple ref. /32/, LTF Soumission No. 51.

⁴⁷ Communication orale, 11 January 2006.

⁴⁸ Voir ref. /34/, LTF Soumission No. 61, partie B, vol 1, p. 92.

Les documents reçus ne fournissent aucune référence relative aux calculs de température dans le tunnel dans des conditions normales d'opération. Il est suggéré de mettre en place de tels calculs.

Il faut ajouter que le risque d'inondation du tunnel pendant la construction n'est à considérer que si des venues d'eaux vraiment importantes devaient survenir. Comme il est prévu de commencer l'excavation en différents endroits, le fait d'excaver de l'aval vers l'amont ne peut suffire à prévenir les inondations. Une analyse des risques et la prise en compte de tels événements dans le planning des travaux devraient être effectuées lors du début des travaux et tenir compte aussi des possibles conséquences et dommages dans les zones autour des portails en cas trop plein soudain.

Conclusion recommandation

De manière générale, l'approche pour évaluer la venue d'eaux souterraines dans le tunnel est systématique et adaptée en utilisant des méthodes actualisées. Cependant, il faut garder à l'esprit que malgré tous ces efforts, l'estimation des venues d'eau est seulement indicative à cause des incertitudes impliquées.

Il est recommandé que les études en cours des mesures destinées à réduire le débit des canaux principaux prennent également en compte les aspects de la contamination, compte tenu du fait que certains des canaux peuvent transporter de l'eau potable et que certains produits utilisés peuvent être toxiques. L'intention est de sauvegarder les ressources en eau, et cela inclus la qualité aussi bien que la quantité.

Il est à recommander que l'analyse des risques et les plans d'urgences concernant les venues d'eau massives et inattendues soient intégrés dans les prochains plannings.

Le système de drainage permanent dans le tunnel⁴⁹ devrait être conçu pour un débit supérieur à l'intensité prévue (en vue des incertitudes impliquées) et comprendre des systèmes de trop-plein. De plus, des accès pour le nettoyage des tuyaux des collecteurs (au moins) devraient être fournis car le mélange de l'eau avec différents éléments chimiques, le changement de température et la diminution de la pression peuvent mener à la formation de dépôts dans les tuyaux, réduisant ainsi leur capacité.

Il est suggéré que le système de drainage soit fermé, car l'eau peut contenir différents gaz qu'il n'est pas désirable de voir s'échapper de la surface de l'eau vers le tunnel, à l'exemple du radon.

Les documents reçus ne fournissent aucune référence relative aux calculs de température de l'air dans le tunnel dans des conditions normales d'opération. Il est suggéré de mettre en place de tels calculs.

La séparation prévue entre l'eau potable et l'eau à usage industriel est pertinente puisqu'elle sauvegarde une ressource potentielle en eau. La sélection des venues d'eau qui seront incluses dans l'eau potable devrait être faite par le biais d'analyses chimiques pendant la construction, comme les mesures utilisées pour la séparation des venues d'eau sera semi-permanente.

⁴⁹ Voir ref. /34/, LTF Soumission No. 61, partie B, vol 1, p. 92.

4.4.3 Risques dans les vallées

Orientation générale

Dans les vallées d'Arc et de Dora Riparia, les changements causés par le tunnel sont relatifs à l'écoulement de l'eau issue des systèmes de drainage des tunnels et/ou de la manière dont l'infrastructure liée au tunnel influence les systèmes de drainage existant dans les vallées. Ainsi en principe, il y a un risque de drainer l'eau de l'Arc et d'autres cours d'eau dans le tunnel, ces risques sont présentés dans la section 4.1.1

Les vallées de St Jean de Maurienne et de Susa/Bruzolo sont relativement étroites et escarpées. Dans de telles vallées, il y a un risque d'inondations rapides et violentes, et certaines des inondations s'écoulant sur des pentes raides contiennent une forte concentration de sédiments (notamment de la boue, du sable, des pierres relativement grosses et d'autres débris), on les définit généralement comme étant des coulées de boue ou des coulées de débris. En plus des inondations localisées et des coulées de boue, le zone peut aussi être touchée par les inondations plus étendue qui arrive dans le Nord de l'Italie/Piemont de temps en temps, les plus récentes datant de 1994 et 2000.

Les risques d'inondation dans les vallées étroites ne doivent pas seulement être pris en compte. Au niveau de l'élargissement du fond des vallées, les espaces ouverts ont pour effet de réduire les pics d'inondation dans les zones aval en permettant à l'eau de se répartir sur une plus grande surface. Ce mécanisme est pris en compte dans le plan de gestion des inondations pour la vallée du Po⁵⁰.

Par conséquent, les zones au fond de la vallée de Susa ont été divisées en 3 parties :

- Zone C : ne peut être inondée que dans les cas d'évènements catastrophiques d'une occurrence de 500 ans. Dans cette zone des activités humaines et des infrastructures sont présentent.
- Zone B : peut être atteinte par une inondation d'une occurrence de 200 ans, en prenant en compte par exemple les digues de défense contre les inondations. Dans cette zone, les activités humaines peuvent être restreintes.
- Zone A : caractérisée par une inondation fortement récurrente, aucune construction n'est normalement autorisée.

LTF informe⁵¹ à ce propos que dans la Val de Suse, la délimitation des zones est en train d'être revue et les parties situées au nord de la ligne historique seront à l'extérieur des zones sujettes aux inondations par rapport à la proposition actuelle.

Du côté français, il est noté que la vallée de l'Arc est plus étroite et a une surface au fond très limitée, par conséquent les effets de réduction des pics d'inondations ne semblent pas pertinents dans ce cas. Le Figure 3 a dessous montre le situation au chantier Villarodin-Bourget a Modane.

⁵⁰ Voir ref. /64/, WMO, Integrated Flood Management, Case Study, Piemonte Region.

⁵¹ Voir ref. /34/, LTF Soumission No. 61, partie B, vol. 1, p. 70.



Figure 3 Le chantier Villarodin-Bourget a Modane a coté de l'Arc.

Conclusion

Les risques d'inondations étudiés par LTF sont correctement couverts pendant la période de construction et la phase opérationnelle.

Eau de drainage issue des tunnels

Les changements qui seront générés par le projet comme l'écoulement de l'eau de drainage issue du tunnel est beaucoup trop faible pour causer ou contribuer de manière significative à un sérieux risque d'inondation, pourvu que le drainage soit proche du débit estimé. Il est probable que l'écoulement minimum en aval de l'orifice de sortie du drainage de l'eau soit plus fort qu'avant la construction du tunnel, cela peut avoir quelques impacts environnementaux mais cela ne représente pas de menace de dégâts à l'aval.

L'eau de drainage sera chaude lorsqu'elle sortira du tunnel de base. A Venaus, LTF prévoit⁵² d'établir des bassins de rétention pour l'eau de drainage du tunnel pour la refroidir (température à la sortie est estimée à 30°) à une température ambiante avant qu'elle ne rejoigne le cours d'eau. Des bassins de rétention seront très probablement mis en place à St Jean de Maurienne, l'eau étant estimée à 22° à la sortie du tunnel, mais les plans des installations françaises sont pour l'instant moins détaillés. A la sortie du tunnel à Chianocco, le besoin de refroidir l'eau de drainage sera moins important (sauf en hiver, où il sera peut-être nécessaire), la température de l'eau étant estimée à 13°. Aucun critère de conception de ces bassins n'est disponible à ce stade et les bassins de retentions ne sont pas inclus dans aucun des plan des sites.

⁵² Voir ref. /34/, LTF Soumission No. 61, Partie B, vol. 1, p.96.

Au cours de la conception de tels bassins de rétention, il ne faut pas oublier que lorsque le temps est froid, le contact de l'eau chaude avec l'air froid pourra conduire à la formation d'un brouillard local. Ceci doit être pris en compte notamment au niveau de l'extrémité du tunnel à Venaus qui est située en dessous d'une route et où la température de l'eau sera la plus élevée.

L'eau de drainage issue des extrémités du tunnel contiendra vraisemblablement un taux de sulfate qui pourrait être plus élevé que la limite acceptable pour qu'elle puisse être potable, les concentrations en autres substances n'ont pas encore été évaluées. Les éventuels impacts du déversement de l'eau de drainage dans les cours d'eau n'ont pas encore été évalués.

Installations dans les vallées

Naturellement, seules les installations en plein air peuvent influencer les risques d'inondation dans les vallées en limitant les accès et la surface permettant la dispersion des inondations. La liste⁵³ des chantiers ci-dessous et de leur pertinence par rapport au risque d'inondation en général n'inclut pas les aspects de sécurité des sites à proprement parler. La liste concernant le côté Français est placée à titre indicatif comme elle fait référence à APS, tandis que la liste italienne a été réactualisée puisqu'elle se réfère au PD.

Chantiers, Italie :

- Val Clarea – En altitude par rapport au fond de la vallée
- Esclosa – Près de Cenishia mais à l'extérieur des zones sujettes aux inondations. Il est important que le matériel stocké à cet endroit ne soit pas emporté vers l'aval par les inondations.
- Venaus – Près de Cenishia, une partie du site correspond à la zone B des zones sujettes aux inondations.
- Berno – Relativement près de Cenishia, mais à l'extérieur des zones sujettes aux inondations.
- Foresto – Une partie du site correspond à la zone C des zones sujettes aux inondations.
- Chianocco - Une partie du site correspond à la zone C des zones sujettes aux inondations.
- S. Didero – Le site entier correspond à la zone C des zones sujettes aux crues.

Chantiers, France :

- Saint Julien Mont Denis – Au fond de la vallée le long de l'Arc.
- Saint Martin la Porte – Bien au-dessus de l'Arc.
- La Praz - Bien au-dessus de l'Arc.
- Villarodin – Bourget à Modane – Principalement au fond de la vallée le long de l'Arc,(voir aussi Figure 3).

⁵³Les informations sur les chantiers côté italien sont issues de la ref. /128/, Approfondissement de l'intégration environnementale des chantiers. Les informations sur les chantiers côté français sont issues de la ref. /37/, Eaux Superficielles - Carte Physique daté 13/01/2003 et par conséquence, ils sont moins détaillées.

Evaluation des chantiers :

Du côté Italien, les chantiers prévus n'interfèrent pas avec les cours d'eau et ils n'empiètent pas de manière significative sur l'espace des zones sujettes aux inondations. En France, deux des chantiers sont plus ou moins situés au fond de la vallée par faute de surface convenable.

En général, les sites ne sont pas complètement à l'abri des crues, par exemple :

- Le chantier à Berno est si proche de Cenischia qu'il peut être menacé par l'érosion de la rive pendant les crues.
- Le site à Venaus peut être partiellement inondé en cas de crues sévères.
- Le chantier de Chianocco peut être menacé par une crue ou une coulée de boue issue du Prebech.
- Le site de Villarodin – Bourget à Modane peut être menacé par une crue sévère.

Recommandation

Bien que les sites des chantiers ne contribuent pas à une menace supplémentaire d'inondation dans les vallées ou en aval, dans un souci de transparence et à titre préventif, nous suggérons à LTF de préparer une communication expliquant ce qui l'a conduit à choisir ces localisations.

Dépôts côté Italien :

Carrière du paradis – en France bien au-dessus du niveau de la vallée.

Cantalupo – Sur la pente sud de la vallée de Susa, à l'extérieur des zones sujettes aux inondations.

S. Giorio – Entièrement dans la zone B. Rio Boardo traverse le site⁵⁴.

Dépôts côté français :

Combe des Moulins – Sur une pente bien au dessus du torrent.

Les Resses – Sur une pente de la vallée, bien au-dessus de l'Arc.

Plan d'Arc- Au fond de la vallée entre deux routes importantes.

Les Tierces – Bien au-dessus de l'Arc.

Socamo - Bien au-dessus de l'Arc.

Evaluation des sites de dépôts :

Concernant les dépôts du côté Italien, seulement le S.Giorio est localisé dans une zone inondable correspondant à la zone B, et le dépôt n'obstrue pas l'écoulement même dans une vallée inondée. Plus intéressant est le fait qu'un petit affluent de la Dora Riparia (Rio Boarda) semble passer à travers la zone définie pour le dépôt. Si une déviation adéquate n'est pas créée, une inondation en amont du dépôt est possible. Du côté français, le seul dépôt pouvant être au même niveau que l'Arc est celui du Plan d'Arc.

Installations permanentes au Val de Cenischia :

Le Val Cenischia a un bassin versant⁵⁵ de 98 km² et un lit large de 42 à 46 m là où le chemin de fer le traversera en empruntant un viaduc⁵⁶ long d'environ 650 m à une hauteur d'environ 13 m au-dessus du cours d'eau. Aux extrémités du viaduc, le

⁵⁴ Voir ref. /128/, Approfondissement de l'intégration environnementale des chantiers, p. 101, figure 6-8.

⁵⁵ Voir ref. /34/, LTF Soumission No. 61, Partie B, vol. 1, p.68.

⁵⁶ Voir ref. /34/, LTF Soumission No. 61, Partie B, vol. 1, p.94

chemin de fer reposera sur des talus de 160 m et 200 m de long. Dans le projet⁵⁷, LTF prévoit de modifier le cours de la rivière sur une longueur d'environ 400 m le long du Cenischia, incluant un élargissement du lit de la rivière (de 46 m sur toute la longueur) et d'allonger un pont déjà existant (section d'écoulement élargis de 32 à 47,5 m) en amont du viaduc.

Sur base d'un examen des plans qui nous ont été transmis, ce viaduc semble être une structure robuste. D'après les documents reçus, il n'est pas évident d'évaluer de combien les piliers vont réduire la surface occupée par la rivière, mais avec un viaduc long de 650 m, même les inondations d'une occurrence de 500 ans⁵⁸ et d'une intensité d'environ 400 m³/s devraient être capables de passer. Les études disponibles ne précisent pas si la construction du viaduc augmentera le niveau d'eau en amont du passage par rapport à la situation avant sa construction, mais l'élargissement du lit du cours d'eau devrait réduire cet effet.

Les chargements horizontaux, le niveau maximum des eaux, l'instabilité du lit et l'affouillement autour des piliers doivent être pris en compte dans le dimensionnement des piliers du viaduc. L'exemple du torrent Marderello (un des affluents de Cenischia, situé à environ 4 km en amont de la liaison ferroviaire prévue) illustre les inondations violentes qui peuvent se produire dans le bassin versant de Cenischia. La coulée de débris de ce torrent (bassin versant de 5,2 km²) a été étudiée pendant plusieurs années et le 13 août 1995, une coulée de débris s'est produite⁵⁹. Elle était caractérisée par un front d'ondes de 6 m de haut, laissant environ 28000 m³ de sédiments après deux heures d'inondations. Elle ne s'est produite que dans une petite partie du bassin versant, mais elle illustre l'importance du dimensionnement des piliers et du viaduc.

Les autres structures telles qu'un transformateur, seront situées tellement loin du cours d'eau qu'elles n'affecteront ou ne seront pas affectées par les inondations. Les bassins de rétention mentionnés plus haut ne sont pas encore dimensionnés mais devraient être inclus dans les prochains projets puisqu'ils seront localisés sur des zones qui pourraient être utilisées à d'autres fins.

Installations permanentes dans la section (ouverte à l'air libre) à Bruzolo.

La section à l'air libre de l'alignement de Bruzolo vers l'Est peut être affectée potentiellement par deux importants et trois plus petits cours d'eau, mais aussi par la Dora Riparia en cas d'inondations catastrophiques. Les cours d'eau et les installations sont définis comme suit :

- Le cours d'eau de Prebech (bassin versant⁶⁰ de 11 km²) a un lit qui dans des conditions normales est situé au-dessus du tunnel. Cependant, la zone située à 700-800 m en amont de la liaison ferroviaire a été sujette à des coulées de boue qui ont suivi des chemins différents au cours de leur descente, certaines d'entre

⁵⁷ Voir ref. /34/, LTF Soumission No. 61, Partie B, vol. 1, p.71.

⁵⁸ Voir ref. /34/, LTF Soumission No. 61, Partie B, vol. 1, p.68.

⁵⁹ Voir le site web de l'Institut de Recherche pour la Protection Hydrogéologique, Turin Department.

⁶⁰ Voir ref. /34/, LTF Soumission No. 61, Partie B, vol. 1, p.68.

elles ont atteint la limite Est de la sortie du tunnel planifié⁶¹. La sortie du tunnel et la première partie du chemin de fer devront être protégés contre ces événements.

- Le cours d'eau Pissaglio (bassin versant⁶² de 15,4 km²) traverse la nouvelle liaison ferroviaire et atteint la ligne historique. Le cours d'eau a causé historiquement des coulées de boue qui ont suivi des chemins différents en amont de Bruzzolo⁶³. Cependant, l'alignement du chemin de fer est suffisamment loin des pentes pour que des coulées de boues similaires ne l'atteignent. LTF prévoit de réguler et d'augmenter le lit du cours sur 1900 m à partir de Dora Riparia jusqu'à un point situé 1300 m en amont de tracé. Le chemin de fer traversera le cours d'eau Pissaglio sur un pont au-dessus du cours d'eau régulé.
- Trois plus petits cours d'eau à l'Est (bassin versant 1-4,7 m²) traversent le nouvel alignement grâce à des travaux de drainage moins conséquents.
- La liaison ferroviaire est terminée par un viaduc d'environ 430 m permettant l'accès au portail de Gravio - Musine qui constitue la limite de la liaison ferroviaire. Le viaduc ne traverse pas de cours d'eau majeurs, et est situé à l'extérieur des zones sujettes aux inondations⁶⁴.
- En plus du viaduc et des travaux de drainage ci-dessus, LTF prévoit de prescrire⁶⁵ une série d'ouvertures dans le talus du chemin de fer perpendiculairement à l'alignement. Le but est de permettre à l'eau de s'écouler à travers le talus de la ligne de chemin de fer en cas de crues exceptionnelles et d'empêcher des interférences avec l'hydrologie de la zone considérée.

Evaluation des plans élaborés par LTF

L'eau de drainage ne cause ou ne contribue pas à l'augmentation des inondations de manière significative, mais il se peut qu'elle ait un impact sur l'Arc et Dora Riparia par rapport aux changements de :

- Débits minimums
- Température
- Composition chimique, en particulier du sulfate.

Ces aspects environnementaux n'ont pas encore été évalués au-delà de la planification de bassins de rétention (de dimensions et d'emplacement non spécifiés) pour ramener la température à une température ambiante. Il est suggéré que les éventuels impacts environnementaux du déversement de l'eau dans l'Arc et la Dora Riparia soient évalués. Cela permettra aussi de déterminer les critères de dimensionnement des bassins de rétentions et de les inclure dans les prochains projets. Les bassins de rétention devraient être situés de telle manière à ne pas engendrer la formation de brouillard ou brume.

⁶¹ Voir ref. /48/, Carta della aree inondabili, 28/02/2003.

⁶² Voir ref. /34/, LTF Soumission No. 61, Partie B, vol. 1, p.68.

⁶³ Voir ref. /48/, Carta della aree inondabili, 28/02/2003.

⁶⁴ Voir ref. /48/, Carta della aree inondabili, 28/02/2003.

⁶⁵ Voir ref. /34/, LTF Soumission No. 61, Partie B, Vol. 1, p. 70. _____

D'après les premiers plans disponibles pour situer les emplacements de chantiers, les zones de dépôts et les installations de chemin de fer permanents, ces installations ne contribuent pas significativement aux risques d'inondation dans les vallées, aussi bien en amont ou à l'aval des installations. Cependant, certains sites et chantiers pourraient être en partie inondés en cas de crue sévère ou devraient être dimensionnés pour différents types de risques.

Conclusion et recommandation

Nous suggérons que les prochains projets et plannings considèrent les points suivants :

- A Cenischia, les piliers du viaduc et leurs fondations devront être conçus en fonction des chargements horizontaux, des niveaux maximum des eaux et de l'affouillement autour des piliers.
- A Chianocco, le risque de coulées de boue issues du Prebech devra être évalué et si nécessaire, la zone relative au portail du tunnel devra être protégée contre cette éventualité.
- Le chantier à Berno devra être protégé contre l'érosion des talus pendant les fortes crues.
- Sur le chantier à Esclosa, où une grande quantité de déblais devrait être stockée temporairement, le risque d'avoir des déblais emportés à l'aval devra être évalué.
- Pour le dépôt S. Giorio, le besoin de dévier le Rio Boarda devra être pris en compte dans la conception.

De manière générale, les plans préparés par LTF tiennent correctement compte de l'hydrologie des zones impliquées. Les installations (temporaires et permanentes) ne vont pas contribuer de manière significative à un risque d'inondation en amont comme à l'aval.

Sur base de notre analyse, un nombre de facteurs relatifs à la sécurité des sites (voir le paragraphe précédent) sont notés afin d'être pris en compte dans la future conception et planification.

Il est recommandé que les éventuels impacts environnementaux liés au déversement des eaux de drainage dans les cours d'eau devront être évalués en prenant en compte de la quantité, la qualité chimique et la température. Ce dernier facteur est important puisqu'il inclut le risque de création de brouillard lorsque la température de l'air est basse.

4.5 Études radioactivité et amiante

4.5.1 Radioactivité

Orientation générale

Pratiquement tous types de rocher dans le monde entier sont légèrement radioactifs, cela signifie qu'ils émettent de faibles quantités de rayonnements, techniquement appelés rayonnements ionisants pour les distinguer de lumière infrarouges par exemple. Les rochers sont radioactifs puisqu'ils contiennent des isotopes naturels radioactifs, ayant comme origine la désintégration spontanée radioactive des très petites quantités d'uranium et de thorium.

Chacun des trois isotopes : uranium-238, uranium-235 et thorium-232 est l'origine d'une chaîne de désintégration radioactive où il se désintègre naturellement à travers une série d'isotopes descendants, qui sont aussi radioactifs, jusqu'à former un isotope stable. Chaque occurrence de désintégration radioactive est accompagnée d'une émission de particules (ou rayons) alpha ou bêta et parfois aussi par une émission de rayons gamma. Par exemple, l'uranium-238 se désintègre à travers une série de 13 isotopes radioactifs pour devenir du plomb-206 qui est stable. Aussi, l'isotope potassium-40 est radioactif mais il n'est pas à l'origine d'une longue chaîne de désintégrations. De plus, aucun de ses isotopes descendants n'est un gaz radioactif, et par conséquent, il est de moindre importance dans ce contexte, même si le potassium est à l'origine du rayonnement naturel émanant du sol.

Le radon est un gaz radioactif qu'on trouve dans les trois chaînes de désintégration susmentionnées, et le plus commun, radon-222, est le 6^{ème} descendant de l'uranium-238. Le radon est un gaz radioactif invisible et inodore, environ huit fois plus lourd que l'air atmosphérique, tandis que tous les autres isotopes descendants de l'uranium et du thorium sont des solides. Les isotopes formés dans le rocher sont stationnaires mais le radon est mobile et peut être déchargé à l'air libre, dans le tunnel ou dans les sous-sols des maisons à travers des fentes même minuscules des murs. Le radon peut aussi être dissous dans les eaux souterraines et peut être dégagé facilement d'une surface d'eau libre, et en conséquence, le système d'assainissement du tunnel peut devenir une source de radon.

Le plus durable des isotopes du radon, le radon-222, a une période (ou période radioactive) de 3,8 jours, c'est-à-dire que dans une période de 3,8 jours, la moitié des atomes se soit naturellement désintégrée. Les autres isotopes radon ont des périodes qui se mesurent en secondes, et le gaz radon se désintègre donc rapidement pour devenir solide, réduisant la concentration du radon et la dispersion du gaz. Nonobstant, si une quantité du gaz est enfermée, l'intensité totale du rayonnement ne diminuera pas lorsque le radon se désintègre, par contre elle augmentera lorsque le radon forme des isotopes descendants qui sont aussi radioactifs.

Il est estimé⁶⁶ que globalement le radon et ses isotopes descendant sont responsables de plus de la moitié de la dose de rayonnement naturelle à laquelle la population est exposée. Ce rayonnement provient de manière prédominante de l'exposition interne, c'est-à-dire d'isotopes qui ont été avalés ou inhalés.

⁶⁶ Voir ref. /60/, WHO guidelines for drinking water quality, p. 199.

Le radon dans l'air libre a typiquement une concentration de moins de 20-30 Bq/m³, mais présente une variation de concentration considérable à l'exemple des quelques régions de la Suisse où la concentration de l'air extérieur⁶⁷ peut atteindre 200 Bq/m³. Par rapport à nos connaissances et à celles de LFT, aucune mesures concernant la concentration typique de l'air extérieur dans le Val di Susa ou dans la région du Piémont n'est disponible.

Une étude nationale des logements en Italie a montré⁶⁸ un niveau moyen de radon de 77 Bq/m³ dans l'air intérieur (confiné), des valeurs du même ordre de grandeurs ont été mises en évidence au Danemark et dans le canton de Genève⁶⁹ par exemple.

La concentration de radon dans l'air intérieur est normalement plus élevée que dans l'air extérieur car :

- Les matériaux utilisés dans les constructions émettent du radon.
- Le sol et les roches situés sous les bâtiments émettent du radon. Ce radon pénètre dans les bâtiments via de petites fissures situées dans les murs and le sol – ceci correspond généralement à la plus importante source de radon.

Il n'y a aucune indication que le radon contenu dans l'air extérieur pénètre dans les bâtiments⁷⁰ pour s'y concentrer.

Les isotopes solides des chaînes de désintégration émettent aussi des rayonnements lors de la désintégration mais ils sont stationnaires dans le rocher et les particules alpha et bêta ne voyagent pas loin, même dans l'air (les particules alpha peuvent parcourir une distance de 4 cm et les bêta, de 5 à 10 cm). C'est donc de manière prédominante les rayons gamma provenant des chaînes de désintégration qui contribue à la dose de rayonnement qui peut affecter les êtres humains dans la zone. Même pour les rayons gamma, c'est seulement la roche en surface qui contribue le plus car le rayons gamma ne voyage pas loin dans le rocher, typiquement pas plus que 10 cm.

Impacts sur la santé humaine

Le radon est potentiellement dangereux pour l'homme même si les doses externes provenant du radon et ses isotopes descendants sont faibles. Le risque est présent si le gaz est inhalé et se désintègre dans les poumons car le rayonnement est libéré à proximité des tissus sensibles. En plus, les particules solides résultantes resteront longtemps dans les poumons et se désintégreront en émettant du rayonnement. Egalement, les particules solides résultant de la désintégration du radon hors du corps humaine peuvent s'attacher aux particules de poussière et être inhalés. Dans les deux cas, des doses de rayonnement relativement importantes peuvent être dégagées directement dans le tissu pulmonaire entraînant une probabilité accrue de cancer du poumon due à l'effet combiné du radon et ses isotopes descendants.

⁶⁷ Voir ref. /174/, Site web officiel de l'Etat de Genève

⁶⁸ Voir ref. /164/, Misura di radioattività su campioni di rocce providenti da sondaggi, p.6.

⁶⁹ Voir le site web officiel de l'Etat de Genève

⁷⁰ Interview avec M. C.E.Andersen, Radiation Research Department of the Risø National Laboratory, Danemark.

La recommandation de l'UE⁷¹ sur l'air intérieur est un niveau de conception d'un maximum de 200 Bq/m³ pour les bâtiments neufs, une valeur qui est souvent dépassée dans les sous-sols mal ventilés dans plusieurs pays d'Europe. Pour l'eau potable, la Commission Européenne recommande⁷² à présent un maximum de 100 Bq/l. Pour l'environnement de travail, les autorités italiennes imposent un maximum⁷³ de 500 Bq/m³ pour l'air et une dose totale annuelle de rayonnement de 3mSv/an pour le travail dans des conditions normales. Pour les travailleurs, les règles⁷⁴ en vigueur de l'UE prescrivent un maximum de 100 mSv sur une période de 5 ans et des précautions obligatoires additionnelles pour les doses excédant 6 mSv/an.

Les rayonnements provenant directement de l'uranium, du thorium et du potassium et de ceux de leurs isotopes descendants qui sont stationnaires dans le rocher contribuent au rayonnement total, surtout à l'intérieur d'un tunnel ou d'une maison en pierre. Si le rocher a une teneur normale d'isotopes radioactifs, cette contribution au rayonnement total est normalement inférieure aux autres contributions à la dose totale⁷⁵.

Modes de détection

Le rayonnement ionisant peut être détectée de plusieurs manières par exemple en utilisant des films qui sont sensibles aux rayonnements, le compteur Geiger -Müller, le scintillomètre ou autres. La technique du film (utilisé généralement dans un dosimètre) est limitée par le fait de n'enregistrer que la dose de rayonnement sur une période donnée, alors que certains des appareils électroniques peuvent fournir la dose totale de rayonnement à la fois sur un long et très courte période. D'autres types d'appareils de détection enregistreront l'intensité totale de tous les rayonnements ionisants combinés, alors que d'autres types peuvent distinguer plusieurs sources par le biais des différences d'énergie de rayonnement.

En considérant les méthodes pour mesurer le rayonnement ionisant, il est important de prendre en compte la nature de la source de rayonnement. Alors que les rayonnements issus des murs du tunnel par exemple, seront plus ou moins constants en fonction du temps en un point particulier (comme elles proviennent des roches), la concentration de radon à l'intérieur de la maison variera dramatiquement avec le temps, dépendant du nombre de facteurs qui influence cette variation, certains d'entre eux ne sont pas complètement connus. Les facteurs qui peuvent influencer la concentration de radon sont par exemple les changements de pression atmosphérique, de température dans l'habitation et les alentours, et la ventilation (ouverture des fenêtres et des portes, le vent, etc.). De la même manière la concentration de radon de l'air extérieur va dépendre des conditions météorologiques, elle sera par exemple plus élevée s'il n'y a pas de vent.

La conclusion qui ressort de ce qui a été dit précédemment est que la méthode adaptée pour mesurer les rayonnements ionisants dépendra entièrement de la source et de l'objectif des mesures, un choix de méthode peu adaptée peut fournir des

⁷¹ Voir ref. /161/, Recommandation de la Commission du 21 février 1990.

⁷² Voir ref. /162/, Recommandation de la Commission du 20 décembre 2001.

⁷³ Voir ref. /45/, report by Politechnico di Torion, parte radon, p.7

⁷⁴ Voir ref. /163/, EU Council Directive 96/29/Euratom of 13 May 1996.

⁷⁵ Voir ref. /60/, WHO Guidelines for Drinking Water Quality, p.199.

résultats erronés. Les paragraphes qui suivent, présentent brièvement quatre méthodes de mesure destinées répondre à des objectifs différents.

La méthode traditionnelle pour mesurer les concentrations du radon est basée sur l'intégration sur le temps des effets, en utilisant un dosimètre avec un film. Cette méthode ne donne pas d'avertissement instantané en cas de niveau excessif de rayonnement mais elle reflète le taux d'exposition du personnel. Cette méthode est relativement simple et peu coûteuse et est un choix adapté si un grand nombre d'endroits doit être suivi simultanément. Cependant, le film enregistrera les rayonnements issus par exemple du radon et de ses isotopes descendants sans différencier les énergies de rayonnements, ce qui peut compliquer ainsi la détermination de la concentration de radon.

Si des mesures en temps réel sont nécessaires pour avertir en cas de niveaux élevés de rayonnements (d'uranium dans le déblai par exemple), un appareil électronique comme le compteur Geiger-Müller ou le scintillomètre doit être utilisé. Dépendant du choix de l'instrument, celui-ci peut enregistrer le niveau de rayonnement total plutôt que l'intervalle d'énergie spécifique, mais ceci est peut être préférable si le but est d'obtenir un avertissement instantané.

Pour obtenir des mesures représentatives de la concentration de radon dans un bâtiment ou à l'extérieur, il est préférable d'intégrer les mesures sur une longue période, comme la concentration intérieure de radon peut varier dramatiquement sur une courte période par exemple. Il peut aussi être nécessaire d'effectuer des mesures dans plusieurs endroits pour obtenir des mesures représentatives. Même avec ces précautions, il est possible de faire des mesures dans la même maison sur 2 ans et de trouver des moyennes annuelles différentes, à cause de conditions météorologiques différentes ou les petits changements dans l'utilisation d'une maison.

Pour obtenir la concentration de radon d'un simple échantillon ponctuel, une méthode qui peut fournir des mesures sur une courte période et distinguer les différentes énergies de rayons est préférable. Cette méthode fournit souvent des données plus aléatoires et donc plus difficiles à évaluer. Cette méthode est principalement utilisée pour des applications plus spécialisées telles que les mesures de radon dans l'eau de source.

Études réalisées en cours du projet

Les études des matériaux radioactifs qui peuvent être rencontrés lors du creusement du tunnel ont été initiées par Alpetunnel⁷⁶ (plus de 8000 mesures⁷⁷) et ont été continuées par LTF⁷⁸. En résumé, les études et conclusions sont :

- Une étude bibliographique des données disponibles (qui mentionne entre autres une mine abandonnée à Molaretto et des anomalies de rayonnement - une des anomalies est située près de Venaus à environ 1 km au nord du tunnel - identifiée par AGIP en 1978 par une étude par hélicoptère);
- Mesure des échantillons de carottage :

⁷⁶ Voir ref. /164/, Misura di radioattività dei campioni di rocce provenienti da sondaggi.

⁷⁷ Voir ref. /164/, Misura di radioattività dei campioni di rocce provenienti da sondaggi.

⁷⁸ Voir ref. /45/, report by Politecnico di Torino, parte radon.

le changement du niveau du rayonnement dans le bâtiment où sont stockés les échantillons (pas de changement) et des concentrations de radon (les résultats ne sont pas encore disponibles),

le contenu d'uranium, de thorium et de potassium dans 104 échantillons représentatifs et comparaison avec les moyennes de l'écorce terrestre (les contenus mesurés sont comparables à la moyenne mondiale),

calcul de l'indice de radioactivité des échantillons de roche issus des sondages (résultat : tous les échantillons sont utilisables comme matériaux de construction selon les normes en vigueur en Italie),

- Mesures systématiques du niveau de rayonnement gamma naturelle dans des forages d'exploration (aucune matière uranifère détectée);
- Mesures de radon et d'uranium des échantillons d'eau de 11 sources (10 sources montrent une faible concentration des éléments radioactifs tandis qu'un montre des résultats hautement variables, parfois bien au dessus de la limite permise. Ces mesures des échantillons d'eau de sources sont en train d'être réitérées pour confirmer les premiers résultats, mais ils ne sont pas encore complètement documentés).
- Visite à des sites de rocher potentiellement uranifère et mesures, le plus intéressant étant la petite mine abandonnée de Molaretto dans le Val di Susa, à environ 3 kms au nord de la ligne du tunnel (des roches présentant des niveaux élevés de rayonnement ont été constatées – pas de mesure particulière prise à cause de la distance par rapport au tunnel);
- Mesures de l'émission de radon des échantillons de carottage (le niveau dans le bâtiment était inférieur à 400Bq/m³, ce qui est inférieur à 80% du maximum acceptable⁷⁹ en Italie).

Ces différentes mesures ont permis à LTF d'écrire dans ses conclusions que⁸⁰ "... les risques uranium et radon sont nuls". Dans un rapport antérieur de LTF⁸¹, les données disponibles ont donné lieu à la conclusion qu'il était très improbable que le tunnel trouve de la matière uranifère en quantité mais que des occurrences localisées de taille décimétrique ne pouvaient pas être exclues.

Évaluation des études réalisés par LTF

Pour évaluer le risque de trouver du rocher uranifère lors du creusement du tunnel, ainsi que les autres risques liés à la radioactivité, les études effectuées par Alpetunnel et LTF ont utilisé des approches différentes qui couvraient le massif rocheux, l'eau souterraine et l'air. Toutes les méthodes sont pertinentes pour détecter des occurrences des matières radioactives et après un travail substantiel, rien n'a été trouvé qui puisse

⁷⁹ Voir ref. /34/, LTF Soumission No. 61, Partie B, p.25.

⁸⁰ Voir ref. /34/, LTF Soumission No. 61, Partie B, p.25.

⁸¹ Deux pages du rapport LTF, No. PP20853RE, 3111A, datée 31/01/2003 peut être téléchargé du site internet de Legambiente.

indiquer que des quantités significatives de rocher radioactif pourront être rencontrées.

Au stade actuel, le niveau des études faites est adéquat pour soutenir la conclusion que le rocher uranifère ne présente pas une probabilité importante de devenir un risque majeur pendant le creusement du tunnel.

Nonobstant, pour la galerie d'exploration à Venaus, il est prévu de prendre des précautions⁸² extensives dans l'éventualité où du rocher avec un contenu élevé d'éléments radioactifs serait présent. Les précautions sont exigées par la "Giunta Regionale del Piemonte" et comprennent :

- Un suivi à travers des relevés en front de taille par un géologue et l'installation de compteurs Geiger à plusieurs endroits,
- Installation de deux rideaux d'eau et autres mesures contre la poussière,
- Planification des dépôts sécurisés pour le rocher radioactif éventuel,
- Suivi de l'exposition à la radioactivité du personnel,
- Mesure de la concentration de radon au front de creusement et à l'entrée de ventilation.

Dans la descenderie à Saint Martin, un équipement permettant de signaler instantanément une exposition en rayonnements élevée, a été installé. Jusqu'à maintenant, les niveaux d'avertissement n'ont pas été atteints.

Pendant la discussion publique du projet, quelques mesures de rayonnements faites par l'A.R.P.A. à la mine abandonnée à Molaretto ont été soulevées⁸³ par les opposants du projet :

- Septembre 1997 - mesures d'une roche de la mine abandonnée.
- Février 1998 - mesures à l'intérieur de la mine abandonnée.

Globalement, ces mesures montrent que dans la mine il y a un niveau de rayonnements élevé par rapport aux alentours, et dans ce sens les données correspondent à celles du rapport d'Alpentunnel⁸⁴. Les mesures faites par l'A.R.P.A. indiquent un niveau général de rayonnement dans la mine d'environ 2-3 μ Sv/heure avec quelques relevés plus élevés.

En théorie, si les conditions rencontrées dans le tunnel de base correspondent à celle de la mine abandonnée, travailler dans le tunnel ne présente pas de risque pour les ouvriers du chantier. Une année de travail normale d'environ 2.000 heures sans précaution particulière correspondrait, à 3 μ Sv/heure, à 6 mSv/an, ce qui vaut deux fois la dose normalement acceptée (voir ci-dessus), mais même à ce niveau de

⁸² Voir ref. /34/, LTF Soumission No. 61, Partie B, p.189.

⁸³ Voir ref. /58/ Sintesi dei puntai critica geologica, p.17 doc, p. 17 et documents provenant du site de Legambiente.

⁸⁴ Voir ref. /164/, Misure di radioattività su campioni di rocce provenienti da sondaggi

rayonnement, le creusement du tunnel peut s'effectuer moyennant la mise en place de précautions adéquates. Comme les conditions de travail ne mettent pas en danger les ouvriers qui seront directement exposés aux rayonnements, ceux-ci ne représentent pas de risque pour les habitants de la vallée à conditions que des précautions adéquates soient prises pour le transport des déblais et leur mise en dépôt. Cependant, ces mesures ont été faites à l'endroit le plus radioactifs connu à ce jour dans la zone (et à plusieurs kilomètres des sites de construction du tunnel). En conséquence, il est fortement probable que le travail dans le tunnel n'exposera pas les ouvriers à des doses excessives de rayonnement. Même dans le cas peu probable où un matériel radioactif similaire à celui de la mine abandonnée serait rencontré, tout risque pour les habitants de la vallée peut être évité moyennant la mise en œuvre des mesures adéquates de manipulation et de stockage des déblais.

Les opposants au projet ont aussi soulevé des craintes face aux mesures de radon faites par l'A.R.P.A. en 1998 dans l'eau de 27 sources de la zone⁸⁵. Les résultats montrent un contenu de radon entre 0,4 et 40 Bq/litre avec une moyenne d'environ 14 Bq/litre. Pour toutes les sources la mesure était donc inférieure aux normes Européennes de 100 Bq/litre. Ces résultats confirment globalement les résultats obtenus par les études LTF.

Les études faites jusqu'à présent par Alpetunnel et LTF ne traitent pas les effets potentiels du radon sur les logements voisins des sites de travaux. Une quantité de radon légèrement supérieure à la normale dans la zone peut émaner du tunnel, des dépôts de déblais, de l'eau de drainage du tunnel ou de la ventilation du tunnel. Vu que certains logements se trouvent non loin du portail du tunnel par exemple, une telle évaluation paraît justifiée avant que le projet débute afin d'identifier les impacts potentiels et les mesures de mitigation (si besoin est). Au-delà de la nécessité de prévoir si le radon additionnel présente un problème réel, l'étude peut aussi être utilisée dans la communication avec les habitants. Une telle évaluation des quantités probables de radon, la dissipation dans l'air ambiant, et prenant compte de la phase de construction aussi bien que la phase opérationnelle, sert à démontrer envers le public (et les autorités) que leurs inquiétudes sont prises au sérieux par le promoteur du projet et que les mesures de protection soient prises.

Vu le faible nombre de mesures disponibles, il est souhaitable que l'exposition des ouvriers aux rayonnements soit évaluée avant que la construction ne commence. Cette évaluation doit inclure le radon et les isotopes descendants du radon et doit être comprise dans l'étude de la décharge de radon issu des tunnels. Nous suggérons aussi que des mesures de concentration de radon dans l'air ambiant aux alentours des bouches de ventilations et près des portails soient faites avant que la construction du tunnel ne commence, pour servir de comparaison avec des mesures faites pendant la phase de construction ou pendant l'exploitation du tunnel, si cela s'avère nécessaire.

Conclusion et recommandation

Alpetunnel and LTF ont exécuté un bon nombre d'études sur des sujets liés à la radioactivité. Le niveau de détails des études est considéré comme correct vu la présence de matière uranifère dans la zone et l'intensité de la préoccupation du public. Les études sont toujours en cours, notamment celles concernant le radon.

⁸⁵ Voir ref /58/ Sintesi dei punti criticà, p7.

La conclusion tirée actuellement par LTF est que la radioactivité ne sera probablement pas un problème pendant la construction ou l'exploitation du tunnel. Sur la base des documents étudiés nous trouvons que cette conclusion est justifiée, et au cas où des matières présentant un contenu radioactif élevé seront rencontrées, tous les risques pour les ouvriers et le public peuvent être maîtrisés à travers les précautions prescrites pour la galerie d'exploration de Venaus.

Dans le tunnel, des concentrations élevées de radon doivent être évitées au moyen d'une ventilation adéquate pendant les phases de construction et d'exploitation. Nous suggérons qu'une étude soit menée afin d'établir les besoins en ventilation et les effets sur les niveaux de radioactivité aux alentours des bouches des tunnels de ventilation (à la fois pendant la phase de construction et la phase opérationnelle).

Dans ce contexte il serait avantageux d'identifier les zones les plus touchées sur le long terme et d'établir un suivi des niveaux de radioactivité, surtout près des zones résidentielles, bien avant le démarrage des travaux. Ceci enlèverait certaines ambiguïtés lors de discussions ultérieures concernant les impacts du tunnel.

4.5.2 Amiante

Orientation générale

Le terme amiante est utilisé ici comme synonyme d'asbeste et regroupe un ensemble de minéraux siliceux qui ont la particularité de se cliver, produisant ainsi des fibres élastiques, résistantes à l'usure, résistantes à la chaleur et pour plusieurs d'entre eux chimiquement inertes. Certains des minéraux existent sous forme fibreuse et non fibreuse.

À l'état naturel l'amiante existe typiquement sous forme de gisements ou de filons dont l'épaisseur est plus souvent de l'ordre du millimètre ou du centimètre et l'espacement des groupes de filons est extrêmement variable. Plus rarement, l'amiante apparaît aussi comme des corps suffisamment grands pour une exploitation minière commerciale. L'amiante est parfois trouvé à proximité des failles et est associé à des roches et minerais groupés sous le terme "roches vertes" / "pietre verdi".

A cause de ses caractéristiques utiles l'amiante était utilisé auparavant dans différentes techniques de constructions et d'isolation mais à cause des risques pour la santé (voir ci-dessous) il n'est pratiquement plus utilisé en Europe.

Une des grandes mines d'amiante en Europe, la mine de Poggio San Vittore se trouvait près de Balangero dans la Vallée de Lanzo, mais elle est maintenant fermée. Le site se trouve à environ 30 kms au nord-ouest de Turin et à environ 30 km au nord-est de la section internationale du nouveau chemin de fer.

Les résultats initiaux d'une étude récente⁸⁶ indique que les fibres d'amiante sont naturellement présentes dans l'environnement de la vallée de Susa, probablement comme le résultat de processus naturels tels que l'érosion des affleurements de rocher.

⁸⁶ Voir ref. /171/, poster from Centro interdepartimentale "G.Scansetti" : "Environmental exposure of cows to mineral fibres".

L'étude indique qu'une variante non industrielle de l'amiante (la trémolite) était le minéral le plus abondant dans les échantillons de poumon de vache de la vallée de Susa. Ceci indique que l'amiante est présent dans des rochers de la zone et souligne que la poussière d'amiante peut être dispersée si des précautions adéquates ne sont pas prises.

Comme décrit dans la sous-section suivante, les problèmes de santé liés à l'amiante sont causés par des particules de poussière en suspension dans l'air et pour cela il est important de limiter la création et la dispersion de poussière d'amiante. Après le creusement des tunnels, ceux-ci seront revêtus et les déblais résultants seront mis en dépôt de manière à éviter tout contact avec les hommes ou les animaux, et le rocher contenant l'amiante sera protégé contre l'érosion, etc. Il n'existe pas d'indications cohérente et convaincante que des fibres d'amiante puissent être déplacées d'un dépôt couvert vers l'extérieur par la circulation d'eaux souterraines ou des processus similaires.

Ainsi, le problème de l'amiante n'est pris en compte que pendant la phase de construction jusqu'à ce que les tunnels soient revêtus et que les déblais amiantifère soient placés dans des dépôts sécurisés.

Impacts sur la santé humaine :

Si l'amiante est réduite en poussière et des fibres d'une taille de particules de poussière sont inhalés, il existe alors un risque élevé de développer des formes de cancer des poumons (mésothéliome) entraînant des risques de mortalité élevés. Typiquement, le cancer n'apparaît pas immédiatement après l'exposition mais peut se développer 10 ou 40 ans après. La poussière d'amiante peut aussi causer des problèmes pulmonaires non cancérogènes, comme c'est le cas d'autres poussières minières. Par contre, il n'y pas d'indication cohérente et convaincante que les fibres d'amiante ingérées sont dangereuses pour la santé humaine⁸⁷. Ainsi, le risque est lié aux fibres se déplaçant dans l'air plutôt qu'à leur composition chimique.

Le risque le plus important lié à l'amiante (et celui que a fait l'objet de plus de recherche) est le effet carcinogène des particules de poussière inhalées, et les normes d'exposition aux fibres d'amiante sont définies sur cette base. L'exposé qui suit concerne uniquement les particules de poussière d'amiante transportées par l'air pour lesquelles à ce jour il n'existe pas d'indication d'un seuil ou un niveau "sûr" d'exposition à l'amiante⁸⁸.

La réglementation européenne en vigueur sur l'exposition des ouvriers à l'amiante⁸⁹ comprend 6 minéraux spécifiques et ceci seulement dans leur forme fibreuse - certains d'entre eux peuvent exister sous forme non-fibreuse. Aussi, dans la quantification du contenu des fibres dans l'air, seulement les fibres plus longues que 5 µm, moins larges que 3 µm et avec un rapport longueur-largeur plus grand que 1 :3

⁸⁷ Voir ref. /170/, Background document for WHO Guidelines for Drinking Water, p.3.

⁸⁸ Voir ref. /172/, Background information for setting the US standard and ref. /168/ Directive 2003/18/EC.

⁸⁹ Voir ref. /168/, EU Directive 2003/18/EC, qui doit être en vigueur dans tous les pays européenne pour le 15 avril 2006. La directive comprend le 6 minéraux : asbestos actinolite, asbestos grunerite, asbestos anthophyllite, chrysotile, crocidolite and asbestos tremolite.

sont prises en considération. Les fibres plus courtes sont considérées comme posant peu de risque pour la santé⁹⁰.

Les ouvriers ne doivent pas être exposés aux concentrations d'amiante transportées par l'air dépassant 0,1 fibre/cm³ représentant une moyenne pondérée sur huit heures. Si cette concentration est dépassée, les ouvriers doivent porter un l'équipement individuel de protection respiratoire. Le Department of Labor, Occupational Safety & Health Administration des Etats Unis utilise la même concentration maximale acceptable.

Tandis que les fibres d'amiante transporté par l'air posent un risque sérieux pour la santé, les déblais contenant l'amiante peuvent être stockés dans des dépôts, pourvu qu'ils soient protégés contre l'érosion superficielle, conservés hors de contact avec les hommes et les animaux et à l'abri de tout processus qui peut générer ou disperser des particules de poussière.

Modes de détection

L'amiante et les fibres d'amiante ne peuvent être identifiés qu'à l'aide d'un examen d'échantillons effectué par des spécialistes.

Pour la détermination de la concentration des fibres présente dans l'air en vue de la comparer avec la concentration maximale acceptable, une méthode homologuée par de l'OMS est proposée comme norme européenne⁹¹.

En ce qui concerne l'amiante présente à l'état naturel dans le rocher, que ce soit dans les déblais, dans le front du tunnel ou des échantillons de forages d'exploration, un examen par un géologue peut souvent déterminer directement sa présence. Un examen plus détaillé exigera l'utilisation d'équipements de laboratoire et de microscopes, surtout s'il s'agit de confirmer l'absence d'amiante, ou la présence de traces d'amiante.

La vérification de la présence ou l'absence d'amiante est considérablement facilitée par le fait que l'amiante est associé à certains minéraux et types de rocher et pour cela, une inspection par un géologue peut indiquer directement s'il s'agit de rocher potentiellement porteur d'amiante.

Lorsque le creusement traverse du rocher contenant de l'amiante, les procédures⁹² de travail prescriront l'utilisation de rideaux d'eau, lavage des engins etc... et il peut être nécessaire d'analyser le contenu des fibres d'amiante dans l'eau utilisée à ces fins. Une méthode d'analyse par microscopie électronique à été recommandée⁹³ par l'OMS.

Pendant le creusement du tunnel, des échantillons à examiner peuvent être prélevés :

- dans les matériaux de déblai,
- du front vierge du tunnel,
- de l'air et des filtres à air,
- de l'eau des machines à laver et des rideaux d'eau, etc.

⁹⁰ Voir ref. /170/, Background document for WHO Guidelines for Drinking Water, p.1.

⁹¹ Voir ref. /168/, EU Directive 2003/18/EC, article 7.

⁹² Voir ref. /34/, LTF Soumission 61, Partie B, Vol.1, p. 187.

⁹³ Voir ref. /170/, Background document for WHO Guidelines for Drinking Water, p.1.

- d'échantillons de rocher prélevés par sondage devant le front du tunnel,

Si les échantillons de rocher ont été obtenus par sondage devant le front du tunnel, un préavis peut être obtenu avant que le front du tunnel n'atteigne les couches porteuses d'amiante, et les précautions idoines peuvent être prises en temps utile. Dans tous autres cas de figure, les analyses des échantillons peuvent seulement montrer si la poussière d'amiante a déjà été créée, et les mesures protectrices ne peuvent être prises qu'après la formation de la poussière.

Mesures de protection prises dans les projets similaires en Suisse

Les sources d'information suivantes ont été consultées :

- Normes prescrites par l'Association Suisse de Normalisation pour l'exécution de travaux de constructions souterraines : SN 531 198
- [http ://www.alptransit.ch](http://www.alptransit.ch) (site internet du projet du tunnel du Gotthard)
- Chapitres sur l'environnement et la sécurité dans le document de présentation du projet du tunnel de Gotthard par AlpTransit Gotthard AG
- Ruedi Suter, Chef de l'Équipe de Communication, AlpTransit Gotthard AG, Luzern, Suisse (contact téléphonique et email)

L'ensemble des projets en voie de réalisation en Suisse sous le titre de "nouvelles lignes ferroviaires à travers les Alpes" (NLFA) reflètent une politique nationale concertée pour effectuer le transfert modal du transport au ferroviaire. La planification et l'exécution des projets en Suisse se déroulent positivement, et les projets sont appréciés et appuyés par la grande majorité de communautés affectées.

Les mesures de protection prises sur les projets Suisses, telles que identifiées dans le projet du Gotthard, combinent les éléments suivants :

- Adhésion à la norme Suisse SN 531 198 pour l'exécution de constructions souterraines. Ces normes imposent les mesures de sauvegarde à suivre et la nécessité d'un système d'assurance qualité et de management pour ainsi imposer un cadre systématique pour gérer les activités du projet⁹⁴
- SN 531 198 exige la mise en place d'une équipe indépendante de spécialistes pour réaliser le suivi et l'évaluation continue des matériaux et conditions atmosphériques dans le tunnel, et prescrire les mesures de sauvegarde à prendre dans des situations exceptionnelles.
- Une "Hot line" permanente pour donner au public un moyen de donner l'alerte au cas où des situations inattendues / critiques qui pourraient se développer, ou pour s'informer sur des inquiétudes ou questions techniques liés au projet.

⁹⁴ Entre les certificats de management obtenus par ATG sont celles d'assurance qualité et protection environnementale (ISO 9001 et 14001)

- Une politique de transparence appuyé par un programme de communication très engagé (multi-media et interactif avec 2 centres informatiques). L'équipe de communication du Gotthard est formé par 9 employés à pleins temps joignable 24 heures sur 24. L'équipe est chargée de garantir l'acceptabilité du projet parmi la population, d'informer sur les progrès du projet, et de maintenir un dialogue permanent avec les habitants

Le plus important organisme d'assurance-accidents obligatoire en Suisse, Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt (SUVA) a été engagé pour faire le suivi et évaluation des aspects environnement et sécurité. Cette équipe est présente sur les sites de travail et réalise un suivi continu et spécifie les mesures de sauvegarde à prendre.

Il existe un risque de rencontrer des formations d'amiante sur le tracé du tunnel du Gotthard. Les prescriptions suivantes sont exigées pour répondre à ce risque :

- 1 Echantillonnage continu (par la SUVA) durant la période de creusement pour déterminer la présence d'amiante (analyse optique par microscopie électronique pour estimer la concentration de fibres)
- 2 Si la présence de fibres est confirmée, des mesures immédiates sont prises pour protéger les travailleurs : distribution d'équipements spéciaux à toutes les personnes présentes (masques avec filtres, manteaux protecteurs pour éviter que les fibres d'amiante s'insèrent dans les vêtements), stabilisation des fibres avec de l'eau (aérosol), installation de filtres spéciaux dans le système de ventilation
- 3 La seule précaution à prendre avec l'amiante est d'assurer que les fibres restent couvertes et ne soient pas transportées avec le vent. Le transport et la décharge des déblais est pareil à la procédure normale à la différence que ces déblais sont maintenus humides et amenés par train à la décharge où ils sont enfouis et recouverts en accord avec les procédures de gestion de la décharge.

Il y a eu au moins deux évènements où l'amiante a été trouvée et effectivement gérée par le projet du Gotthard.⁹⁵ La transparence, la communication proactive du projet sont considérés comme des facteurs clés pour expliquer le peu d'inquiétude des populations sur cette thématique en Suisse.

Conclusion et recommandation

Nous pensons que le programme de communication mis sur place pour le projet du Gotthard offre un bon exemple pour des projets similaires. L'engagement pris par l'équipe de communication de rendre accessible la planification ainsi que l'évolution au jour à jour du projet (profilant les drames humains autant que les éléments qui construisent une identité symbolique) est considéré un facteur déterminant. Une fois par an l'équipe de communication invite le public à descendre dans le tunnel et faire connaître les chantiers et les méthodes de travail utilisées.

⁹⁵ Les évènements viennent décrites dans les articles postés le 20.11.2000 et le 25.06.2004 sur le site du projet Gotthard, <http://www.alptransit.ch/pages/d/aktuell/index.php>

Études réalisées en cours du projet

Des investigations spécifiques de la présence d'amiante dans les rochers le long du tracé du tunnel ont été confiées par LTF au Politecnico di Torino pendant la période 2002-2005⁹⁶. En résumé, ces investigations comprenaient :

- Identification des zones de "roches vertes"/"pietre verdi" dans des échantillons de forage et dans des affleurements de rocher dans la vallée de Susa,
- Collecte de 21 échantillons prélevés dans les affleurements des roches vertes et sélection de 104 échantillons représentatifs prélevés dans les roches vertes et leur analyse en laboratoire. Les échantillons provenant des forages représentent 3 sondages du tunnel de Bussoleno et un du tunnel de base.
- Ultérieurement, 19 échantillons additionnels des forages d'exploration ont été sélectionnés pour vérification et recherche supplémentaire dans des zones présentant un contenu relativement élevé d'amiante. De cette manière, 144 échantillons ont été analysés, 143 relatifs au tunnel de Bussoleno et un échantillon du forage S4 du tunnel de base.
- Description géologique complète de tous les échantillons, suivie par une analyse en laboratoire pour déterminer le contenu d'amiante en termes de quantité et des minéraux.

Pour le tunnel de Bussoleno, les résultats montrent que certains échantillons contenaient de l'amiante. Les chiffres suivants illustrent les quantités trouvées :

- Dans les roches vertes des trois sondages l'amiante était présente,
- Les échantillons présentant de l'amiante représentaient entre 18 et 85% de l'épaisseur de roche verte dans chaque sondage,
- De toute l'épaisseur de roche contenant de l'amiante, celle-ci était présente sous forme de traces (<0,01%) dans grosso modo la moitié de l'épaisseur, tandis qu'il dépassait 0,5% (poids) pour environ 1/3 de l'épaisseur,
- Parmi les 123 échantillons individuels, 10 montrait plus de 5% (par poids) d'amiante, avec un maximum de 40%.

L'amiante des échantillons étudiés était de la trémolite ou de l'actinolite sauf dans un cas, où du chrysotile était constaté. De plus les minéraux ont été trouvés sous forme fibreuse aussi bien que non fibreuse. Dans le monde entier, le chrysotile est la forme minérale de l'amiante produite industriellement dans les plus grandes quantités, les deux autres formes minérales trouvées ici ne sont normalement pas considérées comme étant de l'amiante industrielle, bien qu'elles puissent apparaître en petites quantités dans les produits à base d'amiante comme une sorte de « contamination ».

Dans le tunnel de base, aucune trace d'amiante n'a été trouvée. Cette observation, combinée avec d'autres indications géologiques et l'expérience⁹⁷ du projet du Pont

⁹⁶ Voir ref. /46/, Verbale P30, 23/09/2005, Parte Amaianto.

Ventoux ont mené à la conclusion que il est extrêmement peu probable qu'on rencontrera de l'amiante lors du forage de la galerie d'exploration de Venaus⁹⁸.

Sur la base des résultats ci-dessus conjointement avec les résultats d'autres investigations géologiques, le tracé du tunnel de Bussoleno a été déplacé vers le sud par rapport au tracé prévu dans l'APS (avant projet sommaire). Un des objectifs était de traverser la zone de probabilité maximale de présence d'amiante à un endroit où cette zone est la plus étroite, et de cette manière, la longueur de traversée de cette zone été réduite de 2.200 à 1.100 m.

Sur la base des études sur l'amiante combinées avec d'autres indications géologiques, le projet a classifié le rocher à excaver en quatre classes selon la probabilité de rencontrer de l'amiante. Les probabilités⁹⁹ vont de "sans potentiel amiantifère connu" par exemple dans le rocher sédimentaire jusqu'à "rocher confirmé comme porteur d'amiante". Conformément à ces classes, on compte pendant la construction¹⁰⁰ opérer quatre niveaux de risque (d'amiante) allant de "absence de risque" à "présence d'amiante confirmée". Les mesures protectrices (contre l'amiante) sont graduées de rien dans la classe la plus basse jusqu'à précaution complète dans la classe la plus haute, ce qui inclut l'humidification des déblais, deux rideaux d'eau dans le tunnel, trois zones séparées (travail/nettoyage/non contaminées), le transport des déblais dans des réceptacles fermés et étanches, des filtres de poussière pour l'air, etc.

Évaluation des études réalisés par LTF

Les études faites pour le projet indiquent clairement qu'une partie du rocher à excaver dans le tunnel de Bussoleno présente une haute probabilité de contenir de l'amiante, tandis que dans des autres sections il est très peu probable qu'on rencontrera de l'amiante. L'approche consistant à diviser le tunnel en un nombre limité de classes de risque (d'amiante) et graduer les précautions en conséquent est un outil pratique pour gérer les risques et les précautions. L'alternative serait de consommer des ressources importantes en maintenant en opération toutes les précautions - ce qui n'est pas requis.

Initialement la classe de risque dans chaque section du tunnel est déterminé en fonction du profil géologique et, comme discuté plus haut, ce profil représente une interprétation des résultats des études et inclut certaines incertitudes. Pour cela, la détermination des classes de risque doit être un processus dynamique dans lequel les résultats obtenus dans le tunnel peuvent modifier le classement de risque sans retard.

Le meilleur avertissement concernant la présence d'amiante, avant de le rencontrer directement, est obtenu par des sondages devant le front du tunnel et un examen des échantillons ainsi obtenus comme décrit¹⁰¹ pour les deux classes de plus haut risque. De la même manière une inspection, par le géologue du chantier, des déblais et du front du tunnel est nécessaire pour déterminer si l'excavation va d'une zone à bas risque vers une zone de risque plus élevée ; et ceci est inclus dans la description des

⁹⁷ Voir ref. /31/, LTF soumission No. 53, p. 59.

⁹⁸ Voir ref. /44/, Osservazioni circa la prevedibilita della presenza di fibra di asbesto /asbestosimili.

⁹⁹ Voir ref. /31/ LTF Soumission No. 53, p. 58

¹⁰⁰ Voir ref. /34/ LTF Soumission No. 61, Synthese du progetto definitivo, vol. 1, p.186.

¹⁰¹ Voir ref. /34/, LTF Soumission No. 61, Synthese du progetto definitivo, vol. 1, p.186.

procédures¹⁰² de travail des trois classes les plus sévères. Ainsi, les outils clé pour la maîtrise du risque et pour séparer les déblais ordinaires de ceux qui contiennent de l'amiante (qui exigent des précautions spéciales de transport, non exigées pour le béton) sont prescrits lorsqu'ils sont requis.

La décision de transporter les déblais contenant de l'amiante dans des conteneurs fermés plutôt que sur tapis roulant permet d'éviter la dispersion de la poussière contenant des fibres d'amiante. Même si les déblais sur les tapis roulant sont mouillés, une petite quantité de cette poussière mouillée resterait sur le tapis roulant et après séchage serait dispersée.

Les évaluations obtenues par des sondages devant le front du tunnel et par les inspections des déblais doivent être corroborées constamment par la détermination de la concentration de fibres transportées par l'air, pour chaque équipe d'ouvriers dans les cas où il est vraisemblable qu'il puisse y avoir des fibres. C'est une mesure directe du paramètre ayant des effets sur la santé et qui peut être faite à des frais modérés. Cette mesure n'offre pas de préavis et ne sert donc pas de mécanisme d'avertissement primaire, mais peut, avec peu de retard, confirmer ou infirmer que des précautions correctes sont prises.

LTF propose que la détermination de la concentration des fibres contenues dans l'air soit vérifiée¹⁰³ hebdomadairement pour les deux classes de risques moyens. Au lieu de mesures hebdomadaires, il est suggéré de le faire systématiquement au cours des changements d'équipes ou au moins une fois par jour pour la classe des seconds plus hauts risques. Selon l'évolution de la préoccupation publique, il pourrait être décidé d'augmenter le recours à de telles mesures pour confirmer l'absence de fibres d'amiante lors du travail dans les classes à faibles risques. Aussi, lors du travail dans le rocher amiantifère avec les précautions les plus complètes, la concentration des fibres dans l'air doit être déterminée à l'entrée du tunnel et aux sorties de filtres à air, pour vérifier l'effet des mesures protectrices¹⁰⁴.

Les précautions décrites pour le creusement du tunnel dans la roche¹⁰⁵ amiantifère sont assez vastes et si elles sont mises en œuvre correctement, elles maîtriseront l'émission potentielle d'amiante sur le site du chantier. La description est faite dans les grandes lignes et ne contient pas par exemple, les exigences liées à la manipulation de la poussière des filtres à air, le lavage et l'humidification, etc... Cela doit être inclus dans les cahiers de charges des entrepreneurs, car les fibres peuvent contaminer les zones en dehors le tunnel.

Une évaluation des procédures pour la manipulation et la mise en dépôt des déblais contenant l'amiante se trouve en section 4.6.1.

Conclusion et recommandation

Les études de l'occurrence d'amiante présentent un niveau de détail satisfaisant, et pour certains aspects sont meilleures que normales, à ce stade du projet. Des

¹⁰² Voir ref. /34/, LTF Soumission No. 61, Synthèse du progetto definitivo, vol. 1, p.187.

¹⁰³ Voir ref. /34/, LTF Soumission No. 61, Synthèse du progetto definitivo, vol. 1, p.187, item 4.

¹⁰⁴ Voir ref. /34/, LTF Soumission No. 61, Synthèse du progetto definitivo, vol. 1, p.187, item 6.

¹⁰⁵ Voir ref. /34/, LTF Soumission No. 61, Synthèse du progetto definitivo, vol. 1, p.187.

conclusions adéquates ont été tirées, y inclus le déplacement du tracé du tunnel pour (entre autres raisons) réduire la longueur de traversée de rocher potentiellement amiantifère.

Le système suggéré d'un jeu de précautions, décliné en phases, pour gérer les risques liés à l'occurrence de l'amiante maîtrisera l'émission potentielle de fibres d'amiante, si elle est mise en œuvre tel que décrite. Le système suggéré est rédigé sur les méthodes utilisées en Suisse, et dans le cas des précautions complètes il inclut l'humidification des déblais, deux rideaux d'eau dans le tunnel créant trois zones séparées (travail/nettoyage/non contaminées), transport des déblais dans des réceptacles fermés et étanches, des filtres de poussière pour l'air, etc.

Il est recommandé d'utiliser la détermination des concentrations de fibre d'amiante dans l'air de trois manières :

- Elle est proposée comme une routine quotidienne (au lieu d'hebdomadaire) pour la classe des seconds plus hauts risques,
- Si l'évolution de la préoccupation publique le justifie, les mesures de concentration de fibre d'amiante peuvent être utilisées pour prouver l'absence de fibre au cours des travaux dans les roches appartenant à la classe à faibles risques,
- Lors du travail dans les couches amiantifères, elle doit être utilisée pour vérifier l'effet des précautions combinées par des mesures à l'entrée au tunnel et aux sorties des filtres à air.

Ceci donnera une vérification directe des résultats obtenus à travers les inspections des géologues et des sondages, ce qui est préférable, et pour la sécurité au travail et pour la communication envers les communautés locales.

Il est recommandé qu'une description plus détaillée des travaux comprenne aussi des exigences quant à la manipulation et au traitement de l'eau utilisée pour la maîtrise de la poussière, de la poussière des filtres à air, etc.

En plus des mesures techniques décrites ci-dessus, nous suggérons de mettre en place durant la phase de travaux une politique de communication basée sur la transparence et adaptée des méthodes utilisées dans les tunnels suisses

4.6 Mesures de mitigation et compensation proposées pendant la phase des travaux

4.6.1 Construction des tunnels

Comme déjà indiqué, la section internationale, incluent les sections suivantes :

- Le Tunnel de Base, St Jean de Maurienne - Venaus, 53 km
- Le viaduct val Cenischia, 1 km

Analyse des études faites par LTF sur le projet Lyon - Turin (section internationale)

- By-pass Tunnel de Bussoleno Berno - Bussoleno, 12 km
- Le passage ouvert de Bruzolo, 4.4 km

Les Tunnels

Les tunnels sont constitués de deux tubes de trafic parallèle comprenant chacun une voie. Le diamètre du tube est 8.4 m. Il y aura des passages de sécurité entre les deux tubes tous les 400 m.

En plus il aura des descenderies et puits pour permettre la ventilation, la maintenance et l'accès en cas d'urgence.

A Modane, près du point central du Tunnel de Base, il aura une gare d'urgence souterraine.

Le schéma général des tunnels est rappelé ci-dessous.

Schéma général de la partie commune franco-italienne

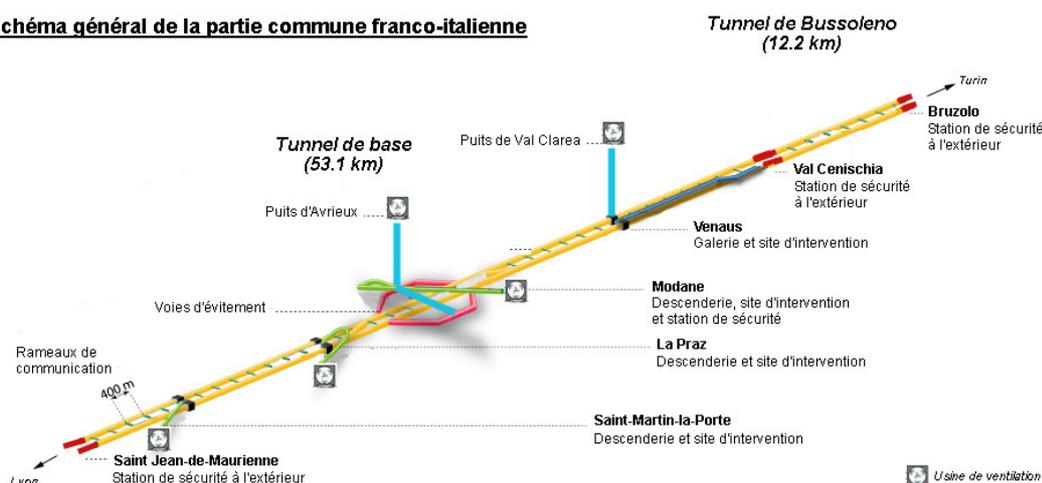


Figure 1 Schéma général (site internet LTF)

Chaque tunnel va contenir une voie de chemin de fer, des trottoirs d'urgence sur les deux cotes de la voie, des gaines de câblages, les équipements électriques, la caténaire et la signalisation, des tubes de drainage séparés pour l'eau potable et l'eau industrielle.

L'impact au niveau visuel et sonore (permanent) sera limite aux bâtiments d'accès et ventilation situé en surface.

Les principales parties des structures permanentes qui seront visibles en surface sont indiquées dans le tableau si dessous :

Tableau 4.8 Principales Installations du Tunnel en surfac

Tunnel	Nom du Site	Installations Permanentes
--------	-------------	---------------------------

Tunnel de Base	St. Jean-de-Maurienne	- Tête de tunnel Ouest - Station d'urgence extérieure
	St. Martin de La Porte	- Ventilation - Descenderie
	La Praz	- Ventilation - Descenderie
	Modane	(- Station d'urgence souterraine) - Ventilation - Descenderie
	Avrieux	- Ventilation
	Venaus (val Cenischia)	- Tête de tunnel Est - Station d'urgence extérieure
	Val Clarea	- Ventilation
Bussoleno By-pass Tunnel	Venaus	- Tête de tunnel Ouest - Ventilation
	Chianocco	- Tête de tunnel Est - Ventilation

Les bâtiments en surface, en particulier les installations de ventilation, sont les sources potentielles de bruit et d'émissions de fumées (en cas d'incendie). Il serait préférable d'installer des équipements de réduction de bruit de ventilation sur les sites les plus sensibles pour limiter leur niveau aux valeurs limite décrites dans le EIE.

Comme pour tous les projets de tunnel il existe une incertitude concernant les conditions de tunnelier en ce que concerne la géologie, hydrogéologie, et la méthode d'excavation à appliquer. En construisant les tunnels d'exploration (descenderies et galerie Venaus) LTF devrait recueillir des informations de première main sur les conditions de travail à appliquer des les tunnels de base.

4.6.2 Visite au Chantiers

Modane

La descenderie une fois terminée aura une longueur totale de 4 km. La pente maximale sera de 10-12%, et la section creusée aura une superficie en section de 80 m².

La géologie est de roche siliceuse dure. Le tunnel est creusé par Drill & Blast (D&B). Une fois les roches dégagées, la galerie est consolidée à l'aide d'un support initial de 10 cm béton projeté, contenant 25 kg/m³ de fibres d'acier dans lequel est ensuite effectué un percement de 110 trous afin de permettre le boulonnage des ancrs de roche sur la section (drilling jumbo avec 3 bras de Atlas-Copco).

Dans les parties où une membrane est nécessaires (à cause de risque de venue d'eau) 5 cm de béton sans fibres suivi par une membrane et terminé par une seconde couche de 5 cm de béton sans fibres est appliquée. Dans les zones où la membrane n'est pas nécessaire les 10 cm de béton sans fibres sont simplement appliqués.

Ce béton projeté constitue le revêtement permanent.

Le cycle de travail actuel est une explosion et 5 m d'avancement par 24 hrs. Le but est d'atteindre un avancement de 5 m chaque 16 heures. Le travail se fait 24 hrs sur 24 avec 3 tours de 8 hrs . L'entrepreneur a actuellement mis en place 5 équipes.

Le chantier avait atteint au moment de la visite 1 km de longueur/profondeur, et a cette profondeur les explosions peuvent se faire à tout moment sans gêner les riverains du chantier.

L'entrepreneur est un groupement d'entreprise constitué de Razel(FR), Bilfinger, Biltine & Berger (CH) et Pizzarotti (It). Le premier entrepreneur a été libéré en 2005 à cause d'un désaccord avec LTF.

Le radier du tunnel est mouillé à cause des fissures et de venues d'eau en quantité importantes sur certaines sections mais bien en deçà des maximums estimés en phase d'études. Le site de chantier se trouve à une bonne distance des habitations et le trafic de camions est suspendu pendant les nuits et le week-end.

Le chantier abrite une fabrique de béton que traite et recycle les roches creusées et déblayées des sites Modane et La Praz. Le chantier contient des bassins de décantation de l'eau de chantier qui y séjourne avant de la décharger dans la rivière d'Arc, passant à proximité du site.

La Praz

La construction de la descenderie de La Praz vient de commencer en décembre 2005, et le progrès est alors assez limité (20 m). Les conditions et méthodes envisagées sont très similaires aux méthodes appliquées à Modane.

St. Martin la Porte

La descenderie aura 2 km de long quand elle sera terminée et a une superficie en section de 80 m².

Le tunnel est creusé dans une zone houillère briançonnaise (du charbon très fracturé et friable. L'avancement peut se faire sans explosif, grâce à la faible résistance du matériau. Le chantier rencontre des convergences assez fortes (environ 1 m le premier mois suivant le creusement) qui nécessite de revoir la méthode de travail.

Ceci permet d'accepter des déformations initiales pendant les premières six à huit semaines avant d'appliquer le revêtement permanent 80 cm de béton.

A cause de la présence de charbon dans certaines parties du tunnel, des mesures de sécurité ont été appliquées pour prévenir les risques d'explosion et de grisou et protéger les travailleurs détecteurs et alarmes, containers de sécurité, de câblage anti-étincelle et tableau d'instruction.

Sur le tableau d'instruction 6 états alarmes sont identifiés :

- Vert : Témoin de fonctionnement
- Jaune : Pré-alarme CH4 0.4%
- Rouge : Alarme CH4 0.5%
- Bleu : Alarme Incendie
- Blanc : Alarme Inondation

Orange : Alarme Toxique

Conclusion

Les consultants ont pu constater que les chantiers des descenderies françaises ont été planifiés et sont dirigés de façon professionnelle par LTF. Des mesures de sécurité ont été appliquées pour minimiser les risques et les nuisances qui ont été étudiées en avance ou constatées sur place. Ceci inclus entre autres :

- Installation de détecteurs de gaz
- Installation de container de sécurité pour le personnel de tunnel a plusieurs points au long du tunnel pendant les travaux.
- Limitation des heures de travail a l'extérieur du tunnel et transport de matériel
- Des bassins de décantation de l'eau de chantier

4.6.3 Concept de sécurité

Les tunnels sont équipés de trottoirs d'urgence et de passages entre les deux tubes principaux chaque 400 m.

Le projet a quatre stations d'urgences : Saint-Jean-de Maurienne, Modane, Venaus et Bruzolo correspondant à une inter-distance maximale de 14 km. A chaque station de sécurité il y a des aiguillages et de voies d'évitement. LTF peut décider d'installer des locomotives de dépannage en permanence dans ces stations de sécurité.

Entre ces stations d'urgence il y aura en plus de possibilité d'accès par les descenderies de Saint-Martin-de-La-Porte, La Praz et la galerie de Venaus.

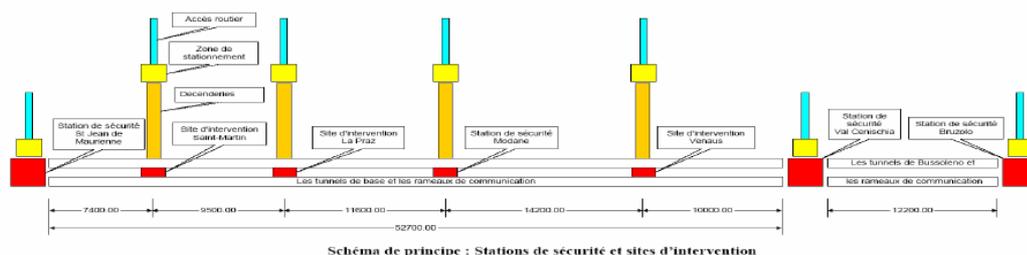


Figure 2 Stations d'urgence et points d'accès d'urgence

Les stations d'urgence vont avoir des installations optimisées pour une évacuation d'un train rapide, et permettre l'accès pour les équipes de sécurité et sapeurs-pompier. Le concept de base est qu'un train en difficulté doit continuer par sa propre puissance vers une des stations de sécurité, en préférence une des stations extérieures. Au cas où un train s'arrêterait entre 2 stations de sécurité, la zone de sécurité sera constituée par l'autre tube principal auquel on accèdera par les passages de correspondance situé à une distance maximale de 200 m. Les tunnels vont être équipés avec des détecteurs d'incendie et des systèmes de contrôle d'incendie.

Un des scénarios le plus grave serait un train de fret en feu entre le tunnel.

Le concept de base des tunnels (deux tubes séparés aux lieux de deux voies dans un tube) est favorable au niveau de la sécurité, et a été proposé par LTF malgré un coût de construction plus élevé. Toutes les mesures de sécurité (trottoir, distance entre tunnel de correspondance, accès par descenderies) sont en accord avec les recommandations sur la sécurité de tunnel ferroviaire (Nations Unis /165/ et UIC /166/). Cette situation est à comparer avec celle du tunnel existant (voir chapitre...)

La Commission Européenne a mandaté l'AEIF (Association Européenne pour l'Interopérabilité Ferroviaire) potentielle pour préparer une STI (Spécification Technique pour l'Interopérabilité) concernant la sûreté des tunnels de chemin de fer. Le STI /167/ est pour le moment seulement disponible en version préliminaire, et est seulement d'application pour des tunnels plus courts (20 km.) Une étude spécifique est recommandée pour les tunnels plus longs.

Le concept de stations d'urgence et passage de correspondance entre les tunnels est similaire aux autres tunnels récents construits ou en cours de construction.

La sûreté du tunnel ne dépend pas seulement de données géométriques comme indiquées ci-dessus, mais aussi des équipements de détection, de contrôle et de combat contre les incendies et que des procédures et matériels de sauvetage. Ceci dépasse le mandat de la présente étude.

Conclusion

Sur base des documents consultés, nous pouvons néanmoins conclure que LTF a traité la gestion des risques et les problèmes de sécurité et de sûreté de façon sérieuse pour obtenir un niveau de sûreté du tunnel base qui sera satisfaisant.

Méthode et Séquence de Construction

La construction du tunnel de Base et du Tunnel de by-pass de Bussoleno sera divisée en sections de construction séparées pour permettre plusieurs points d'attaque pour les travaux de tunnelier.

Ces points d'attaques seront accessibles grâce aux descenderies et galeries d'exploration.

Les tunnels d'accès serviront aux objectifs suivants lors des différentes phases du projet :

- Investigations supplémentaires et apprentissage sur les conditions de tunnelier pour l'excavation du tunnel principal.
- Construction du projet plus rapide du fait d'avoir plusieurs points d'attaques pour l'excavation.
- Chemin pour la ventilation, accès de maintenance, et accès en cas d'urgences.

Une présentation de méthode de travail envisagée et points d'accès sont illustrés dans le schéma ci-dessous.

Analyse des études faites par LTF sur le projet Lyon - Turin (section internationale)

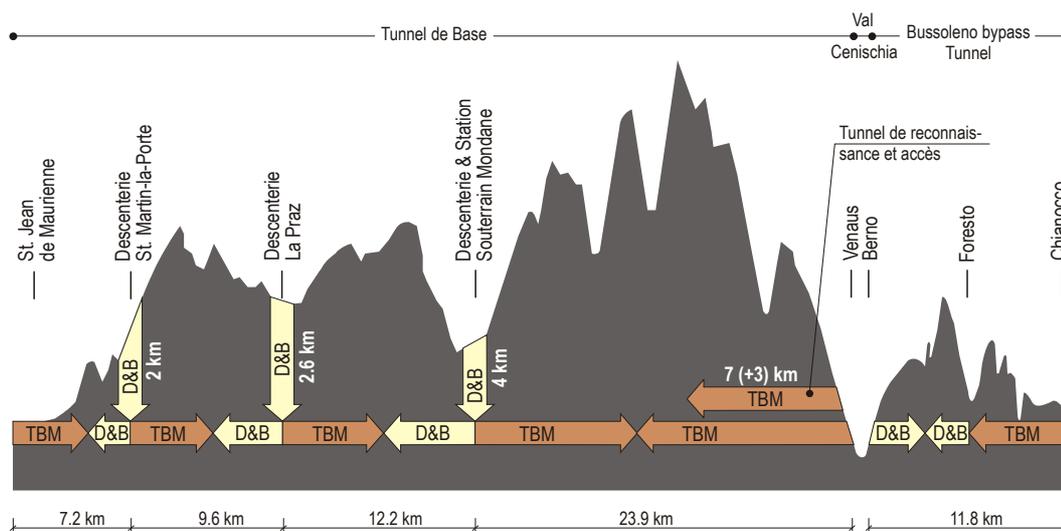


Figure 3 Sections du tunnel et méthode d'excavation

Tunnel de Base

La construction du tunnel de base sera divisée en 4 sections, correspondant aux points d'attaque de huit faces de tunnel. En plus il aura des travaux spécifiques pour la station d'urgence à Modane.

Tableau 4.9 Sections du Tunnel de Base et Méthode de Construction

Section de Tunnel	Longueur (m)
Section A : St Jean de Maurienne - St Martin de la Porte	7,167
Section B : St Martin de la Porte - La Praz	9,550
Section C : La Praz - Modane	12,208
Section D : Modane - Venaus	23,863
Modane Cavernes Espace technique souterrain	-

Note : Basé sur /120(69)/ "Gestione e valorizzazione dei materiali di scavo"

Dans trois descenderies (tunnels d'accès) les travaux ont déjà commencé.

- St Martin de la Porte, France, 2050 m longueur, construction commencé au printemps 2003
- La Praz, France, 2572 m longueur, construction commencé en automne 2005
- Modane, France, 4000 m longueur, construction commencé en printemps 2002. Les travaux ont été suspendus pendant une période.
- Venaus, Italie, 7000 m longueur avec une option supplémentaire de 3000 m, la préparation du chantier a été terminée. La TBM a été commandée, et sera prête pendant le printemps de 2006. Les travaux sont jusqu'à présent suspendus à cause du différent avec les habitants de la vallée de Suse.

Tunnel By-pass Bussoleno

Le Tunnel de by-pass Bussoleno est divisé en deux sections avec des points d'attaque au portail ouest (Berno), au portail est (Chianocco) et par l'accès central (Foresto).

Tableau 4.10 Tunnel de Bypass Bussoleno, Sections et méthode de Construction

Section du Tunnel	Longeur (m)
Section E : Berno - Foresto	6,157
Section E : Foresto - Chianocco	5,494

Note : Basé sur /120(69)/ "Gestione e valorizzazione dei materiali di scavo".

Méthode de construction en cas de risque pour la Santé

En général l'industrie minière tunnelière possède une longue tradition de gestion et de traitement de risques de leur activité sur la santé, principalement causés par des risques d'asphyxie ou d'explosion. C'est essentiellement pour cette raison que les tunnels sont équipés avec des systèmes de ventilation pendant la phase de construction.

La ventilation temporaire est nécessaire pour assurer un environnement sûr pour les travailleurs. Pendant les travaux plusieurs types de gaz toxiques, inflammables, de la poussière, des vapeurs, ou fumées peuvent causer des problèmes et nécessite une ventilation continue essentielle pour les travailleurs. La ventilation peut être couplée à des filtres afin d'assurer que certaines substances ne sont pas relâchées dans l'atmosphère. Les conditions et critères de ventilation sont édictés par des règlements nationaux de Santé Publique.

Pendant la construction, les tunnels sont équipés avec détecteurs et alarme de gaz, si ce risque est identifié Le système de détection mis en place peut détecter plusieurs gaz comme le méthane, le monoxyde de carbone, l'oxygène, le dioxyde de carbone, le dioxyde, l'oxyde nitrique, le dioxyde de soufre, le sylvphide d'hydrogène et autres hydrocarbonés supérieurs.

L'opération de ventilation temporaire pour les tunnels est en général basée sur la présence de poussière et les émanations des machines de chantier et en général peu sur la présence de des gaz. Dans les cas rares où les alarmes atteignent des niveaux dangereux, la solution est typiquement d'augmenter la ventilation.

Pour le projet Lyon - Turin deux risques particuliers ont été identifiés dans la région. Le risque d'amiante dans le roche et le risque de gaz radioactif (radon etc.), voir aussi la section 4.5.1 Radioactivité et 4.5.2 Amiante.

LTF a décrit les méthodes envisagées pour le traitement des risques de radioactivité et amiante dans le roche dans la soumission 61, section 3.12.1 /33/.

Méthodes en cas de risque de radioactivité

Un programme pour la vérification et le traitement des déblais radioactifs a été spécifié par le "Giunta Regionale del Piemonte", voir section 4.5.1. La mise en œuvre de ce programme est une pré-condition pour les travaux de construction.

Les risques de problèmes de radioactivité dans les projets de tunnel pour les infrastructures ne sont pas fréquents, et les références en la matière limitées. Les mesures adoptées par LTF sont considérées comme raisonnables pour détecter et gérer un éventuel niveau de rayonnement qui serait supérieur au niveau normalement admis.

Méthodes en cas de risque de roche amiantifère

Des explications sur le risque amiante peuvent être trouvées dans la section 4.5.2.

En général les travaux de creusement construction dans les zones qui peuvent contenir de l'amiante est fait par creusement à la dynamite (drill and blast. Cette

méthode est favorable pour détecter la présence d'amiante et mettre en place de manière préventive les mesures de précautions nécessaires.

La méthode adoptée par LTF pour le creusement de tunnel dans les sections où un risque d'amiante existe, est basée sur l'expérience de creusement de tunnel de Gothard et Lötschberg. Cette méthode se base sur le fait que le risque d'amiante peut être pronostiqué par des analyses géologiques. Donc, chaque partie du tunnel peut être catégorisé dans une des quatre classes de risque de trouver de l'amiante. Aucun risque - Risque bas - Risque élevé - Présence d'amiante connue. Pour chaque classe de roche traversée, on suivra des procédures de travaux spécifiques. En cas de risque avéré d'amiante, les procédures comprendront (/33/, section 3.12.1.9) :

1. Le confinement des roches excavées avec de l'eau contenant un agent tensio-actif
2. L'utilisation d'un rideau d'eau pour éviter la diffusion des fibres dans l'air
3. Le confinement du front du tunnel
4. L'ajout d'agent tensio-actif dans l'eau de percement
5. Le transport des roches en camion fermé
6. Filtration de l'air extrait du tunnel (pendant les travaux)
7. Lavage des équipements après chaque avancement de tunnel
8. Douches de décontamination pour le personnel
9. Utilisation de protections individuelles pour le personnel

Ainsi dans les tunnels de Gothard et Lötschberg, des tenues de protection et des masques ont été utilisés par les travailleurs à l'intérieur du tunnel pendant des périodes courtes lorsque les travaux traversaient des zones à risque.

Evaluation des méthodes envisagées par LTF

Les procédures de précaution à prendre pendant le creusement d'un tunnel dans en cas de risques sur la santé sont de la responsabilité des entrepreneurs.

LTF doit préciser dans le cahier des charges de l'entrepreneur les exigences et précautions à respecter en matière de radon et d'amiante. Avant le début des travaux l'entrepreneur doit préparer ses méthodes et procédures et les présenter pour l'approbation par LTF et/ou les autorités compétentes.

En plus des procédures et contrôle de l'entrepreneur, LTF et/ou les autorités sanitaires peuvent faire leur propre évaluation des risques, des visites de contrôles, et des analyses complémentaires. Cela peut se faire en général, et avec une fréquence supérieure dans les zones évaluées comme critiques.

Conclusion

L'analyse de documents préliminaire et l'attitude du LTF constatée sur les sites des chantiers en activité nous ont permis de constater que LTF gère la phase de construction des descenderies avec professionnalisme et que le niveau de détail et l'approche générale suivie sont satisfaisants comme base pour lui permettre d'établir un programme détaillé de construction des tunnels de base (qui garantisse une prise en compte satisfaisante de ce risque spécifique)

Programme de Construction

Le programme de construction est basé sur des travaux en parallèle sur huit fronts de tunnel. Le programme est présenté sur le plan /67/ LTF Planche : Nuovo Collegamento Transalpino, Progetto e dati tecnici. Sans date.

La section critique sera la section de 24 km entre Modane et Venaus. Cette section sera creusée par TBM des deux côtes. Les travaux de construction vont durer 4 à 5 années, soit 1 an de plus que les autres sections.

La vitesse d'avancement va dépendre de la condition de la roche et de la méthode de Tunnelier. Sur les plannings examinés par le consultant, des avancements de 1980 m/an jusqu'à 4550 m/an pour le TBM et de 630 m/an à 1550 m/an pour le D&B ont été estimés. /67/ LTF Planche : Nuovo Collegamento Transalpino, Progetto e dati tecnici. Sans date.

Ces niveaux de progression semblent représenter une estimation raisonnable voire conservatrice, par rapport aux expériences des autres projets similaires. Comme dans toute phase préliminaire de projet de tunnel, il existe un risque de rencontrer des zones inconnues ou plus complexes qui risquent de réduire le rythme d'avancement. Ce risque ne peut pas être totalement éliminé.

En conséquence la durée de fonctionnement et le niveau d'activité des sites d'accès peuvent aussi varier par rapport aux estimations.

Les descenderies en cours et en particulier la galerie de reconnaissance de Venaus (avec son TBM) vont donner des informations précieuses sur le rythme d'avancement, qui va permettre de définir un programme de construction plus fiable.

Des Chantiers

Les chantiers sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4.11 Chantier de construction, période d'opération et estimation de quantités de déblais. Basé sur l'information de LTF dans documents APS/PP et PD préliminaire

Tunnel	Chantier	Fonctionnement Principal	Période d'opération* (Années)	Volume de déblais extrait sur ce site (million tonnes)
Base Tunnel	St. Julien	Creusement de tunnel	3 - 4	2.4
	St. Martin de La Porte	Creusement de tunnel (initialement descenderie)	3 - 4	3.4
	La Praz	Creusement de tunnel (initialement descenderie)	3 - 4	4.6
	Modane	Creusement de tunnel (initialement descenderie)	4 - 5	9
	Venaus	Creusement de tunnel (initialement tunnel de reconnaissance)	4 - 5	8

Analyse des études faites par LTF sur le projet Lyon - Turin (section internationale)

Tunnel	Chantier	Fonctionnement Principal	Période d'opération* (Années)	Volume de déblais extrait sur ce site (million tonnes)
	Val Clarea	Uniquement des activités limitées	-	-
Site de support pour les sites de Venaus et Berno	Esclosa	Station de chargement Téléphe, Usine Voussoies, Dépôt temporaire de déblais, Traitement de l'eau	4 - 5	
Bussoleno By-pass Tunnel	Berno	Creusement de tunnel	3 - 4	1.4
	Foresto	Creusement de tunnel	3 - 4	1.6
	Chianocco	Creusement de tunnel	3	2.5

* Période de fonctionnement pour les activités plus intensifiées (période ou le creusement se fait). Le site sera actif pour une période supplémentaire pour la finalisation du tunnel, installation de systèmes mécaniques et électriques et des systèmes chemin de fer.

Toutes les chantiers vont contenir les fonctions typiques telles que :

- alimentation électrique et ventilation pour le tunnel
- dépôt de matériaux de construction
- dépôt temporaire pour les déblais
- bassins de traitement des eaux
- De facilités pour le personnel (bureaux, laboratoires)

Le chantier Esclosa est un site satellite situés à quelques kilomètres des accès des tunnels. Il comportera des fonctions spécifiques :

- la production des voussoirs du tunnel
- installation de l'usine de recyclage des déblais du tunnel
- station de chargement de la ligne téléphérique qui emportera les matériaux destinés au dépôt de la carrière de Paradis

Des installations de protections environnementales comme des barrières anti- bruit autour des chantiers, de traitements des eaux avec séparateur d'huile, de lavage des camions (pour minimiser la perte de déblais et de la poussière) sont inclus sur les plans de chantiers (réf. /119(68)/).

En plus des sites indiqués ci-dessus, un nombre de sites ont été identifiés comme site de dépôt de

déblais.



Figure 4 Chantier de St Martin de La Porte

Un certain volume de déblais va être recyclé et utilisé pour la production de béton qui sera utilisé dans le tunnel. Du côté Italien le recyclage va se faire premièrement sur le site d'Esclosa qui est le destinataire de grand volume de déblais avant leur mise en dépôt final dans la carrière de Paradis

La méthode de transport préconisée par LTF des déblais dans le val Cenischia se fera par bande transporteuse le long de la route principale de Venaus à Esclosa. Le bilan des déblais creusés, transportés, recyclés et déposés est présent dans /120(69)/ "Gestione e valorizzazione dei materiali di scavo".

Les matériaux de construction pour les tunnels, seront transportés par camions. Les plupart des sites des tunnels sont localisés dans des zone semi-industrielles, ou avec très peu d'habitants. En conséquence, le nombre d'habitants gênés par les travaux sera limité.

Conclusions et recommandations

Un projet de cette nature ne peut pas être envisagé sans une certaine influence sur l'environnement proche des chantiers tant au niveau visuel qu'auditif. Il faut aussi reconnaître que l'impact sur une vallée comme le val d Susa va être visible et ressenti par les habitants de sorte que des mesures de mitigation appropriées devront être appliquées par l'entrepreneur. Comme constaté sur les chantiers LTF déjà en activité côté français, LTF est bien attentif à ces différents aspects et les évaluations en cours du côté italien (discussion bande transporteuse, gestion de chantier) montre une poursuite de cette volonté de réduction des nuisances.

Si on compare avec les nuisances subies par les riverains de nombreux projets de tunnel ou de métro en cours, l'impact subit et le nombre des personnes affecté par le projet Lyon - Turin peut être considéré comme très limité.

Il est recommandé que de toutes les mesures possibles et pratiques soient prises pour limiter les nuisances du projet ressenties par les habitants du val de Susse.

Ces types de mesures dont beaucoup sont déjà décrits par LTF dans ses rapports, peuvent être :

- des routes et heures spécifiques pour le transport par camions
- l'utilisation de bande transporteuse plutôt que des camions si possible.
- des restrictions des heures de travail à l'extérieur du tunnel (nuit et weekend)
- des restrictions des niveaux du bruit selon l'heure du jour

Les experts ont eu l'occasion de visiter les chantiers déjà en activité en France et de discuter avec les responsables des sites des mesures prises pour éviter de gêner leurs voisins. Il faut constater que LTF (maître d'œuvre) a pris beaucoup de mesures qui ont eu pour effet de ralentir l'avancement des travaux et en accroître le coût uniquement dans le but de limiter l'impact envers les habitants voisins des chantiers.

Il n'y a aucune raison de douter que cela ne sera pas le cas sur le chantier de Venaus en Italie.

4.6.4 Sections Air Libre

Du côté Italien, il y a deux sections du tracé situé à l'air libre. Dans le rapport final d'Alpetunnel ces sections ont été décrites de la manière suivante¹⁰⁶ :

Au niveau de la traversée du Val Cenischia

La traversée du val Cenischia et de la rivière du même nom s'effectue dans la partie la plus basse (Venaus) sur une longueur d'environ 1200 m. Toutefois, la conformation de vallée "lagunaire", qui descend du col du Mont Cenis dans la direction N-S, constitue un problème particulier d'insertion des ouvrages de traversée (partie en remblai et partie en viaduc) dans un contexte historique et paysager significatif et à proximité de la chaussée de l'autoroute A43 Turin-Fréjus sur un viaduc imposant (tronçon entre Gaglione et Susse).

Au niveau de Bruzolo :

- *dans le secteur de Bruzolo, situé la sortie du tunnel de Bussoleno, l'axe de l'ouvrage est presque parallèle à la voie ferrée historique, dans la plaine des communes de Chianocco, Bruzolo et S. Didero, entravée par l'installation industrielle de l'aciérie Ferrero ;*
- *l'unicité des conditions d'espace pour réaliser la liaison et pour la localisation éventuelle de modules d'évitement adaptés également à l'AF impose une adaptation raisonnée du projet et la protection des terres cultivables en cherchant à instaurer des zones intermédiaires minimales ou nulles.*

¹⁰⁶ Voir ref /1/ p. 145.

Ces descriptions encadrent les situations de traversée, et à partir de celles-ci le développement de solutions détaillées ont été élaborées. Les deux sections sont traitées ci-dessous.

Traversée Val Cenischia

Comme indiqué ci-dessus l'étroite vallée de Cenischia entre Venaus et Berne était déjà affectée par des infrastructures de transport bien avant l'arrivée des travaux de chemin de fer Lyon-Turin. En particulier l'autoroute A43-E70 qui passe au-dessus de la vallée sur la côte sud semble gênante visuellement et probablement aussi du point de vue acoustique. Juste à côté de la future tête des tunnels de base est située le bâtiment de l'usine hydro-électrique ENEL. Des lignes électriques haute tension passent au travers de la vallée et selon des rapports LTF cela génère une gêne acoustique qui s'intensifie en raison des vents forts balayant la vallée.

Recommandation

Dans ce contexte, on pourrait envisager, parmi les mesures de compensation, de réaménager les autres infrastructures (ENEL) présentes dans la vallée pour en réduire l'impact.

Cette partie étroite de la vallée abrite déjà de nombreuses infrastructures et malgré la faible densité de population, il nous paraît important de minimiser l'impact visuel et auditif de ces ouvrages sur les communautés locales.

Le tracé proposé par LTF a l'avantage que les installations sont situées à proximité des autres installations déjà existantes (l'autoroute et la centrale électrique).

Une alternative a été étudiée par LTF, elle consistait à traverser la vallée 2 km plus au nord du tracé sélectionné. À cet endroit la distance entre les deux têtes des tunnels ne serait que 700 m. Mais pour les raisons exposées ci-dessous cette option n'a pas été retenue :

- La distance entre les deux montagnes est trop courte pour permettre une 3^{ème} voie (de sécurité à l'air libre). Avec des trains prévus de 750 ou plus et compte tenu de la distance nécessaire pour les aiguillages, cette configuration est loin d'être optimale.
- La section plus au nord traverserait une zone vierge de toute infrastructure et le tracé actuel concentre les problèmes sur une section limitée.
- La localisation du tracé près de l'autoroute rend l'accès au chantier et têtes des tunnels plus facile et limite la distance et le temps de parcours et le trafic induit par le chantier.

L'alternative consistant à déplacer le tracé en-dessous du fond de la vallée a été discutée par notre équipe avec LTF. Même si cela pouvait sembler une bonne idée, les complications causées par le risque permanent d'inondation de la vallée rendent cette solution extrêmement compliquée. Une complication supplémentaire serait que le tunnel de Base et le Tunnel de Bussoleno seraient alors connectés sans section à l'air libre. Le résultat serait un tunnel de $53+1 + 12 \text{ km} = 66 \text{ km}$ de longueur, et ceci

pourrait générer de nombreuses complications supplémentaires et ne serait pas sans conséquences du point de vue financier.

Depuis la tête du tunnel de base (côte Venaus), la voie ferrée traversera la vallée sur un viaduc de basse altitude en direction de la tête du tunnel de Bussoleno (Berno). Le viaduc est prévu de passer à une hauteur d'à peu près 10 m au-dessus de la fond de la valle. LTF travaille en ce moment des experts (architectes et ingénieurs acousticiens) pour améliorer le design du viaduc afin de limiter l'impact visuel et sonore du projet. Il nous apparaît important d'intégrer le viaduc et les têtes de tunnels dans l'environnement afin d'en limiter l'impact visuel. Ceci peut être fait en utilisant des matériaux de couleur naturelle. Le développement de la traversé du val Cenischia sera détaillée dans le Progetto Definitivo. Les extraits consultés par nos experts sur les solutions retenues par LTF pour limiter le bruit montrent que les demandes des communes en la matière seront suivies (différentes classifications de bruit des zones de la vallée).

Bruzolo

La tête est du tunnel de Bussoleno est située dans la commune de Chianocco. Le tunnel sort à 200 m au nord de la ligne historique et continue sur un remblai et converge vers le tracé de la ligne historique après un parcours d'environ 700 m. La ligne historique et le tracé de la ligne nouvelle Lyon-Turin continue en parallèle sur les 2.8 km suivants vers l'est. A l'est de cette pointe le tracé Lyon-Turin partira vers l'est-nord-est pour encore ~800 m avant d'entrer dans le premier tunnel "RFI " situé dans la commune de Borgone di Susa. A ce point se termine la section internationale et la section sous la responsabilité de LTF. Au point de l'aiguillage à l'est de Bruzolo, la ligne nouvelle est connectée aux lignes historiques hors niveau permettant aux voies paires et impaires de fonctionner séparément.

La section à air libre passe une zone partiellement industrielle (l'aciérie Ferrero) dans les communes de Bruzolo et San Diero. Il y a peu de constructions d'habitation dans les 200-300 m les plus proches au tracé Lyon - Turin et de la ligne historique. A l'est de l'aciérie Ferrero est située la petite station de Bruzolo. Cette station va être modernisée pendant des travaux. Au nord du tracé et juste à l'ouest de l'aciérie LTF considère le placement des installations techniques permanente liée au projet.

Recommandation

Dans ce contexte, la réalisation de la ligne nouvelle pourrait être accompagnée d'un assainissement des terrains autrefois utilisés par cette aciérie comme décharge de matériaux polluants.

Comme ce fut le cas en val Cenischia, LTF a commandé des études détaillées sur l'impact visuel et acoustique pour évaluer les mesures à mettre en œuvre au profit des riverains et intégrer au mieux le chemin de fer (historique et ligne nouvelle) dans l'environnement. Avec la construction de la ligne nouvelle les ponts existants seront remplacés par des ponts plus longs afin d'enjamber les faisceaux de voies.

Sur la section Ouest de Bruzolo, la nouvelle ligne sera placée sur un remblai situé à peu près de la même hauteur que le remblai de la ligne historique. L'impact visuel du remblai sera donc limité. Pour minimiser l'impact acoustique, LTF évalue en ce moment la possibilité d'installer des barrières sonores. Comme ces écrans vont avoir une hauteur de plusieurs mètres, il faut rechercher un design, un matériau et des

couleurs qui assurent une intégration dans l'environnement visuel. LTF a commandé des études esthétiques qui sont en cours de réalisation.

De la section Est de Bruzolo, la connexion hors niveau de la nouvelle ligne vers la ligne historique se fera via un viaduc assez important. Il est également nécessaire d'évaluer les différentes possibilités de minimisation de l'impact visuel de cet ouvrage.

Conclusion

Les sections air libre de l'ouvrage ont été définies pour générer le moins d'impact possible sur la vallée en tenant en compte des nécessités techniques du projet. Des études d'architecture ont été commissionnées pour évaluer le choix du type de structure et les matériaux à utiliser.

4.6.5 Incidences acoustiques

Les documents qui ont été pris en compte par les experts pour évaluer les études réalisés sur les incidences acoustiques ont été :

- Critique formelle contre le PP présenté par les communautés affectées du côté italien¹⁰⁷
- Approbation conditionnelle du PP (Delibera CIPE, 5/12/2003 avec 89 prescriptions et 6 recommandations annexées)
- L'EIE et ses Annexes¹⁰⁸
- Accès provisionnel à quelques documents du Progetto Definitivo : Une ample série de documents, cartes, et données concernant les zones et limites d'incidence acoustique, les incidences acoustiques et les mesures de mitigation.¹⁰⁹

Les études et approches suivies par LTF prennent en considération les limites acoustiques imposées par les autorités locales pour le milieu affecté. Il apparaît clairement que LTF a fait un effort sérieux pour choisir les mesures et technologies nécessaires pour minimiser les nuisances acoustiques durant la phase des travaux ainsi qu'en phase de fonctionnement de la ligne. Il est notable que le tracé même de la

¹⁰⁷ Criticità segnalate dalla comunità montana Bassa Valle di Susa e Cenischia. Osservazioni tecniche al progetto preliminare e relativo SIA delle variazioni/integrazioni richieste dalla Regione Piemonte con DGR n.68-10051 del 21/07/2003 al Progetto preliminare relativo al nodo urbano di Torino, potenziamento della tratta Bussoleno-Torino e cintura merci, già pubblicato il 10/03/03 depositato in data 10/12/03 ai sensi della L. 349/86

¹⁰⁸ Notamment : 1. Sondages acoustiques à court terme avec postes mobiles sur la situation avant projet dans les zones peuplées affectées (R1- Misure di breve periodo con postazioni mobili); 2. Caractérisation acoustique des machines et chantiers; 3. Sondages acoustiques à court terme avec postes mobiles sur la situation avant projet à l'intérieure des édifices (R1- Misure di breve periodo con postazioni mobili); 4. Modélisation des incidences durant la phase des travaux

¹⁰⁹ Attention spéciale aux documents de synthèse, phase travaux : Doc. 0022 "Approfondimento della compatibilità ambientale dei cantieri"; Doc. 0024 "Approfondimento della compatibilità ambientale della logistica del marino"

ligne, en optimisant le parcours en tunnel, minimise l'incidence acoustique que le projet aura en phase opérationnelle sur la population locale.

Recommandation

Les solutions proposées dans le PD doivent en principe tenir compte des commentaires obtenus au long du processus de consultation local sur le projet (par exemple, en ce qui concerne la logistique de transport des déblais, poids lourd / téléphérique etc.), en s'alignant notamment sur les spécifications définies dans l'approbation du PP (Delibera CIPE, 5/12/2003).

Il est souhaitable que le PD contienne un document consolidé sur les incidences acoustiques pour les deux phases du projet (travaux et opération). Cela facilitera la communication au population et permettra d'apprécier les changements prévus sur la situation sonore d'avant projet. Notre recherche actuelle n'a pas permis de découvrir un tel document qui explique cette différence et qui prenne en compte la fréquence et les périodes des nuisances.

5 Evaluation des Etudes de Transport effectuées par LTF

Les études de demande de transport et de prévisions de trafic ne sont pas des sciences exactes et sont toujours à prendre avec un certain degré de prudence. C'est d'autant plus le cas lorsque ces prévisions concernent des grands ouvrages d'infrastructures et qui ne démontrent pleinement leurs effets que sur du long terme. De nombreux modèles et méthodologies sont utilisés dans le domaine des prévisions de trafic. Ces techniques sont largement utilisées dans les études de faisabilité d'ouvrages et dépendent de la qualité et de la fiabilité des données de bases (statistiques, comptages, matrices O/D, zonages, caractéristiques des ouvrages, etc) qui servent à construire les modèles de prévision de trafic. Selon l'expérience dont dispose le prévisionniste, les résultats qu'il produit pourront être considéré comme fiables pour être proposé comme outil d'aide à la décision du maître d'ouvrage qui devrait néanmoins tenir compte d'une certaine marge d'erreur.

Dans la suite de l'exposé, nous n'avons bien sûr pas eu la possibilité de refaire toutes les études de prévisions de trafic mais nous avons effectué une analyse critique des méthodes et résultats produits par les sociétés engagées par LTF et résumé dans les soumissions produites par LTF pour la CIG.

En ce qui concerne la capacité de la ligne historique et de son point de saturation et qui constitue un point de contestation majeur entre LTF et les opposants du projet, nous avons tenu compte des études et hypothèses sur lesquelles ces derniers se basent pour contester les prévisions d'LTF.

Il est important de noter qu'un très grand nombre d'études et d'approfondissement d'études ont été commissionnées ou réalisées par LTF et certaines sont d'ailleurs encore en cours, afin d'affiner le modèle.

Si ce projet a pu être pensé comme une ligne à grande vitesse initialement, toutes les études depuis Alpetunnel ont porté sur la réalisation d'une ligne mixte, à priorité fret.

5.1 La ligne historique entre Saint Jean Maurienne et Bussoleno

La ligne historique entre Saint-Jean-de-Maurienne et Bussoleno a été traitée dans différentes études et divers documents, notamment :

- *Le document de SNCF – RFF – FS de juin 2000 «Etude de modernisation de la ligne ferroviaire historique DIJON/LYON – TURIN pour assurer l’acheminement du trafic fret à l’horizon 2020 – Synthèse du rapport définitif ».*
- *Le rapport final de décembre 2001 de Alpetunnel.*
- *Note RFF-LTF du 20/01/2003, « La saturations des infrastructures existantes »*
- *Document LTF B28 du 10/07/2003 –Rev 2, intitulé « Evaluation de la capacité du projet final sans AF »*
- *Document LTF B26.1 du 28/08/2003,« Conditions d’exploitations de la Ligne Historique Montmélian Torino »*
- *Document LTF B42 « Cahier des Charges Fonctionnel – Hypothèses d’exploitation »*
- *Le document « Etudes préalables aux études d’approfondissements Trafic Fret – Lot 2 : Capacité des itinéraires ferroviaires de franchissement des Alpes. Rapport final – Juin 2004 » du bureau PWC.*
- *Document LTF 12B du 03/10/2005 « APR – Hypothèses de base pour les études d’exploitation ».*

Nous reprenons dans notre rapport certains éléments de ces documents.

5.1.1 L’exploitation actuelle

Les trafics actuels sur la ligne.

Les trafics actuels sur la ligne historique concernent aussi bien des trafics voyageurs que des trafics marchandises.

1) Trafic voyageurs

- Le trafic international de voyageurs

La ligne achemine des voyageurs de jour et de nuit entre d’une part l’Italie et d’autre part la France, la Belgique et l’Espagne.

- Le trafic local de voyageurs

Du côté France, il s’agit de la desserte Régionale Chambéry Modane

Du côté Italien, il s’agit de la desserte régionale Torino - Bussoleno - Bardonecchia, dont une partie est prolongée à Modane

2) Trafic marchandises

- Le trafic international de marchandises

La ligne achemine principalement des flux de marchandises échangés entre la France, le Royaume Uni, et la Péninsule Ibérique avec l'Italie et une partie des flux qui concernent le Benelux.

Moins de 1% du trafic total sur la ligne concerne des flux de marchandises échangés entre la France et La Slovénie.

Dans le sens France – Italie, le trafic est composé principalement de produits bruts et semi-finis (ferrailles, produits sidérurgiques, argiles, céréales, bois), correspondant à l'approvisionnement de l'industrie italienne.

Dans le sens Italie - France, ce trafic est composé surtout de produits finis (automobiles, appareils électroménagers, meubles), correspondant à l'exportation de la production italienne.

Cette particularité, qui se répète sur tous les franchissements alpins conduit à un déséquilibre des tonnages entre le sens France - Italie (67% du total) et le sens Italie – France (33%).

Il s'agit d'une caractéristique économique supposée se maintenir à moyen terme.

Le mode routier ainsi que l'autoroute ferroviaire, qui transportent moins de produits lourds, ne sont pas soumis à un déséquilibre d'une telle importance.

- Le trafic local de marchandises

Ce trafic concerne le site industriel de Saint Jean de Maurienne qui est desservi depuis Lyon

Contraintes d'exploitation de la ligne historique

Sur 87 km de sa partie commune franco-italienne, entre Saint Jean de Maurienne et Bruzelo, la ligne historique (ligne actuelle) s'élève de près de 800 m pour franchir le massif alpin au tunnel de Mont-Cenis, avant de redescendre de 800 m dans la vallée de Suse.

Cette ligne, construite entre 1855 et 1870 est de moins en moins bien adaptée aux besoins actuels. Elle connaît plusieurs contraintes d'exploitation, notamment :

1) Contraintes dues au tracé et profil en long.

La section de la ligne entre Saint-Jean-de-Maurienne et Bussoleno adopte un profil en long de ligne de montagne avec des déclivités qui atteignent 30‰ côté français et 28‰ côté italien.

Le tracé est particulièrement sinueux, avec de nombreuses courbes et contre-courbes dont le rayon est inférieur à 400 m.

Ces caractéristiques de ligne limitent sensiblement la vitesse des trains : en certains points la vitesse des trains voyageurs est limitée à 70 km/h tandis que la vitesse des convois marchandises n'y peut pas dépasser 50 km/h.

La longueur maximale des trains est de 550 m ; cette longueur est déterminée par les voies d'évitement.

En outre, les déclivités très importantes en combinaison avec les rayons de courbes réduits handicapent fortement l'exploitation des trains de marchandises et entraînent les contraintes suivantes :

- pousse des trains de marchandises excédant 1150 tonnes dans la partie haute de la ligne avec retour des locomotives de pousse (retour à vide ou accolées à un train de marchandises);
- limitations de tonnage des trains de marchandises (maximum de 1600t pour les trains lourds contre 1800t en général sur le réseau français);
- nécessité de locomotives puissantes et de sous-stations aptes à alimenter des batteries de trains lourds;
- précautions particulières de freinage dans les descentes. Le freinage doit s'opérer "en dents de scie" pour éviter le risque, en cas de freinage continu, d'un échauffement des appareillages. De plus, l'hétérogénéité des capacités de freinage des wagons conduit à une hétérogénéité très importante et donc très consommatrice de capacité, des vitesses autorisées : pour les trains de marchandises sur le parcours du tunnel à Bussoleno, un écart de temps de parcours de 30' (minutes) existe entre les trains les mieux freinés et les moins bien freinés.

On peut donc résumer que les temps de parcours actuels sont conditionnés par :

- La sinuosité du tracé qui, en certains points, impose une limitation de vitesse
- La pente (sens montant) de la ligne, la puissance de la locomotive et la masse remorquée
- La pente (sens descendant) de la ligne et les conditions de freinage

D'autre part, l'ajout ou le retrait de locomotives de pousse pour des trains marchandises, pénalise considérablement l'exploitation de la ligne et réduit sa capacité du fait des retours à vides de locomotives de pousse.

Il en résulte ainsi un gaspillage considérable d'énergie et un investissement important en locomotives supplémentaires.

2) Contraintes dues au gabarit

Dans le tunnel de Fréjus¹¹⁰ le gabarit actuel est inférieur au gabarit B ce qui limite l'accès des conteneurs et caisses mobiles de grande taille.

Des travaux d'abaissement de la plate-forme sont en cours en vue de dégager le gabarit GB1. Ces travaux seraient terminés pour fin 2007.

Avec le matériel roulant du type Modalhor le transport de camions aux dimensions standard (4 m de hauteur et 2,6 m de largeur) sera alors possible.

¹¹⁰ Rappelons que l'ouvrage a été construit entre 1855 et 1870.

Toutefois, le transport de poids lourds de 4,20 m de hauteur et 2,60 m de largeur, chargés sur des wagons standards (plancher à 1 m du plan de roulement) ne sera pas possible puisque ce type de transport nécessite le gabarit « Autoroute ferroviaire ». Pour le moment une autoroute expérimentale (afin de vérifier le bon fonctionnement du matériel) est opérationnelle ; seuls les camions citernes peuvent l'emprunter compte tenu du gabarit actuel.

3) Contraintes environnementales et géologiques.

Les contraintes environnementales et géologiques sont très importantes entre Saint-Jean-de-Maurienne et Bussoleno.

La ligne traverse sur une grande partie du parcours des terrains qui sont de dureté variable, plus ou moins fracturés et remaniés, dont la structure géologique est très souvent défavorable.

Ainsi des éboulis de roches et des glissements de terrain sont fréquents.

Le contexte géographique est également difficile car la Maurienne et la val de Susse comportent de nombreuses rivières à régime torrentiel et subissent de fortes amplitudes thermiques et des précipitations à caractère exceptionnel (orages, chutes de neiges).

Il en résulte que les incidents les plus fréquents qui affectent la ligne sont dus :

- Aux chutes de neige, dont l'intensité peut, durant quelques heures, interrompre totalement le trafic ;
- Aux orages, dont la violence peut déclencher des chutes de roches et des coulées de boue ;
- Au gel, qui engendre la formation de stalactites de glace dans les tunnels et peut entraîner des ruptures de rail ou des déformations de voies ;
- Aux inondations (crues de l'Arc et ses affluents, crues de la Dora), moins fréquentes mais qui ont des conséquences graves.

Ces contraintes environnementales et géologiques augmentent sensiblement les coûts d'entretien de la ligne.

4) Contraintes dues à la différence des systèmes d'électrification

La traction des trains est assurée en courant continu 1.500 V en France et en courant continu 3.000 V en Italie, le changement de traction s'effectuant à Modane. Ces opérations de changement nécessitent des arrêts supplémentaires des trains et diminuent sensiblement leur ponctualité. D'autre part il en résulte des coûts supplémentaires pour les exploitants ferroviaires et un gaspillage d'énergie.

Les systèmes d'électrification en combinaison avec les déclivités importantes de la ligne nécessitent des caténaires (lignes de contact) lourdes et plusieurs sous-stations de traction puissantes.

Sécurité

L'ouvrage le plus important de la ligne est le tunnel de Mont-Cenis (tunnel de Modane).

Ce tunnel a une longueur d'environ 14 km et est à double voie (à un seul tube). Comme dans tous les tunnels ferroviaires de ce type, le trois principaux types d'accidents qui peuvent se produire sont des déraillements, des incendies et des collisions.

Les conséquences d'une collision entre un train de voyageurs et un train transportant des matières dangereuses pourraient être catastrophiques.

Nous sommes d'avis qu'un tunnel à double voie d'une longueur pareille (à un seul tube) n'est pas la meilleure solution si la trafic augmente de façon significative. Avec deux tunnels à voie unique on évite les accidents dus au croisement de trains et on crée de meilleures conditions de secours en cas d'incendie ou d'autre accident.

5.1.2 Capacité potentielle de la section internationale de la ligne historique.

La notion « capacité » d'une infrastructure ferroviaire

La notion de « *capacité* » d'une infrastructure ferroviaire n'est pas toujours bien définie, comme le montrent les discussions qui ont eu lieu autour de la capacité de la Ligne Historique.

Dans le document LTF B28 « Evaluation de la capacité du projet final sans AF », la distinction est faite entre différentes notions de capacité :

- **La capacité « technique »**, qui ne tient compte que des **caractéristiques de la ligne**, en particulier de l'intervalle techniquement admissible entre trains (du fait de la signalisation, du système d'alimentation électrique, des créneaux de maintenance, etc.). Cette capacité s'exprime en nombre de sillons par jour.
- **La capacité « exploitable »**, qui tient compte en outre du **plan d'exploitation** et des performances d'exploitation des trains. La capacité exploitable est inférieure à la capacité technique, car les trains voyageurs occupent plus de sillons que les trains de marchandises (du fait de leurs vitesses différentes); les trains de marchandises connaissent souvent des retards et ne peuvent donc pas occuper certains des sillons qui leur sont réservés.

Cette capacité évolue dans le temps avec le plan d'exploitation (augmentation du nombre de trains voyageurs par exemple) et les performances des trains (vitesses par exemple). Elle peut être exprimée, sur une période donnée (un jour type ou l'année), en termes de nombre de trains.

- **La capacité « effective »**, enfin, qui tient compte de la **structure de la demande**. La capacité effective est inférieure à la capacité exploitable : la demande connaît des fluctuations au cours de la semaine et de l'année ; il peut y avoir une dissymétrie de la demande dans un sens et dans l'autre (en quantité, en typologie des marchandises, en tonnage). Cette capacité évolue également dans le temps avec l'évolution de la structure de la demande. Elle s'exprime en nombre de trains et de tonnage net transporté par an.

Comme le souligne le document B28 de LTF, ces dénominations citées ci-dessus ne sont pas conventionnelles.

Toutefois, nous sommes d'avis qu'elles sont bien adaptées pour traiter la capacité de la ligne historique.

Estimation de la capacité basée sur les hypothèses avancées par LTF

Nous reprenons ci-dessous des données du document LTF B26.1

1) Hypothèses avancées

a) Nombre maximum de sillons

Le calcul théorique de capacité est établi sur la base :

- d'une amélioration des performances de la signalisation et surtout des installations de traction électrique (sous-stations et caténaires) qui permette de porter l'espacement minimum admis entre trains de 15 minutes actuellement à 7,5 minutes.

Cet espacement est déterminé par les capacités des installations fixes de traction électrique. En effet, la puissance nécessaire pour la traction sur cette ligne de montagne avec des déclivités très importantes est beaucoup plus grande que sur une ligne de plaine.

- d'un parallélisme rigoureux des marches des trains de fret. On a noté ci-dessus que cette condition est très loin d'être remplie aujourd'hui puisque l'hétérogénéité des capacités de freinage des wagons conduit à une grande hétérogénéité des vitesses de circulation.
- d'une refonte totale du système de pousser des trains avec utilisation de locomotives de pousser interopérables sur la totalité du parcours de Avre à Bussoleno dans les deux sens de circulation,
- d'une absence totale d'arrêt à Modane, les opérations administratives et de sécurité utilisant totalement la transmission informatique.

Avec ces hypothèses, on pourrait, de façon toute théorique, tracer sur chaque voie 8 sillons horaires par heure pour des trains roulant à la même vitesse, soit par jour $8 \times 22h = 176$ sillons horaires à vitesse homogène (en supposant que 2 heures par jour sont nécessaires pour l'entretien de la ligne).

Ainsi, pour les 2 sens ensemble on obtient : $2 \times 176 = \mathbf{352 \text{ sillons}}$ horaires

b) La consommation de capacité des diverses catégories de trains

Pour une exploitation performante et une utilisation correcte de la capacité de la section internationale de ligne, il faut concevoir le graphique horaire de sorte à ne pas obliger les trains de marchandises à se garer entre St Avre et Bussoleno pour laisser passer des trains de voyageurs.

Dans ces conditions, un train voyageurs de jour (**V**) ou de nuit (**VN**) à long parcours "neutralise" 4 sillons horaires de trains de marchandises (**M**) du fait de la différence des temps de parcours (74' pour les trains voyageurs contre 100' pour les trains de marchandises) sur ce parcours de 95 km.

Un train voyageurs régional (**VR**) neutralise sur ce parcours 2,5 sillons horaires de train de marchandises.

Un train d'autoroute ferroviaire Modalohr (**AFM**) roule à la même vitesse que les trains de marchandises.

La **capacité technique** qui sature la ligne, exprimée en sillons de marchandises (**M_{SH}**) pour un programme d'exploitation de trains voyageurs et de trains d'autoroute ferroviaire Modalohr donné, se traduit donc par la formule suivante :

$$M_{SH} = 352 - 4 (V + VN) - 2.5 VR - AFM$$

avec : V = nombre de trains voyageurs internationaux de jour
 VN = nombre de trains voyageurs internationaux de nuit
 VR : nombre de trains voyageurs régionaux
 AFM = nombre de trains d'autoroute ferroviaire Modalohr

c) La réservation de capacité pour les trains marchandises

L'occupation de la ligne par les trains marchandises est actuellement de 1,5 à 1,6 sillon par train. Malgré quelques différences dans l'organisation des acheminements de marchandises, cette situation est équivalente en France et en Italie.

Elle traduit :

- la difficulté d'insérer, entre les trains réguliers, les nombreux trains occasionnels du trafic marchandises (notamment les trains entiers). Pour garantir une certaine continuité de l'exploitation, il est nécessaire de réserver plus de sillons que le nombre de trains prévus.
- la difficulté d'assurer la continuité des circulations en cas de retard des trains : un train en retard ne peut passer que si un sillon est disponible, ce qui impose de réserver quelques sillons non affectés. Les risques de retard sont plus importants pour les trains de marchandises : emprunt de lignes où la priorité est donnée aux voyageurs, parcours de longue distance, franchissement de frontières.

En outre, la France et l'Italie ne donnent pas toujours priorité aux mêmes trains en cas de retard ou de perturbations du trafic

Il a été supposé dans le futur une amélioration des conditions d'exploitation des trains de marchandises.

Cette amélioration sera rendue possible par une meilleure coordination et une amélioration de l'efficacité de l'organisation des opérateurs ferroviaires.

Pour tenir compte des facteurs précédents, LTF retient une consommation moyenne de sillons par train de marchandises de :

- 1,4 en situation de référence 1

La **situation de référence R1** comprend la réalisation de plusieurs ouvrages notamment la modernisation de la ligne historique d'Ambérieu à Turin et la ligne à grande vitesse et grande capacité de Settimo Torinese à Milan.

A noter que ces ouvrages sont indépendants du projet Lyon Turin et seront réalisés en tout état de causes (avant 2015).

- 1,3 en situation de référence 2.

La **situation de référence R2** comprend tous les ouvrages de la situation de référence R1 et en plus d'autres ouvrages de la nouvelle liaison Lyon Turin qui ne sont pas directement liés au tunnel de base comme la ligne à grande vitesse (LGV) Lyon – Chambéry.

A noter que les situations de Référence ne correspondent donc pas à la situation actuelle, mais elles comprennent les nouveaux ouvrages et les nouveaux services qui seront mis en œuvre indépendamment de la réalisation du projet de la section internationale.

Il en résulte que la capacité exploitable quotidienne en trains de marchandises (M) saturant la section internationale de la ligne historique peut s'exprimer par les formules suivantes.

- En situation de référence 1 : $M = \{352 - 4 (V + VN) - 2.5 VR - AFM\}/1,4$
- En situation de référence 2 : $M = \{352 - 4 (V + VN) - 2.5 VR - AFM\}/1,3$

d) Jours d'exploitation par an

La capacité annuelle peut être déterminée en multipliant le nombre de sillons marchandises par jour par le nombre de jours d'exploitation par an.

Compte tenu des conditions d'exploitation habituelles, LTF suppose ce nombre de jours d'exploitation par an égal à 260 pour les trains marchandises conventionnels et à 300 pour les trains de l'autoroute ferroviaire Modalohr (trains AFM). Ces nombres de jours ont été déterminés par LTF après analyse de la structure de la demande actuelle.

e) Longueurs des trains

La longueur maximale actuelle est de 550 m.

Des travaux sont envisagés à court terme (2007) en vue de permettre des trains de 650m de longueur.

Pour permettre des trains de 750 m, des modifications des voies d'évitement sur la ligne historique et des terminaux d'Aiton et Orbassano sont nécessaires. Il s'agit d'investissements significatifs, en particulier en Italie, non programmés à ce jour, mais envisageables.

Des trains plus longs que 750 m ne sont pas envisageables, compte tenu de l'implantation des voies d'évitement.

f) Charges transportées par des trains marchandises conventionnels

Actuellement le tonnage moyen transporté par train est de 545 T dans le sens France – Italie et de 320 T dans le sens Italie – France.

Compte tenu d'une organisation logistique améliorée et d'une longueur de 650 m des trains, il est considéré que ce tonnage moyen peut être augmenté à moyen terme à 625 T dans le sens France - Italie (le sens le plus chargé), soit $625 \text{ T/jour} \times 260 \text{ jour/an} = 162.500 \text{ T}$ par train par an.

Avec des trains de 750 m de longueur, le tonnage moyen dans le sens France-Italie pourrait atteindre 635 T, soit $635 \text{ T/jour} \times 260 \text{ jour/an} = 165.100 \text{ T}$ par train par an.

g) Charges transportées par des trains de l'autoroute ferroviaire (AFM).

Charge moyenne des PL (poids lourds) transportés : 16,4 T

Coefficient de remplissage moyen d'un train AFM : 70 % (ce taux correspond à un service de masse comme Eurotunnel).

Nombre de jours d'exploitation par an : 300

Pour un train AFM de 650 m, la capacité maximale est de 22 PL, ce qui donne un tonnage annuel transporté de : $22\text{PL/jour} \times 16,4\text{T/PL} \times 0,70 \times 300\text{jours} = 75.768 \text{ T}$.

Pour un train AFM de 750 m, la capacité maximale est de 26 PL, ce qui donne un tonnage annuel transporté de : $26\text{PL/jour} \times 16,4\text{T/PL} \times 0,70 \times 300\text{jours} = 89.544 \text{ T}$.

2) Estimation de la capacité effective

Dans ses calculs de la capacité exploitable en trains marchandises, LTF tient compte du trafic suivant des trains :

- En situation de référence 1 :

Trains voyageurs internationaux de jour (V) : 14 trains par jour (7 par sens)

Trains voyageurs internationaux de nuit (VN) : 8 trains par jour (4 par sens)

Trains voyageurs régionaux (VR) : 24 trains par jour (12 par sens)

Trains AFM Modalohr (AFM) : 40 trains par jour (20 par sens)

Dans ce cas, le calcul du nombre de sillons pour trains marchandises M donne :

Analyse des études faites par LTF sur le projet Lyon - Turin (section internationale)

$$M = \{352 - 4x(14+8) - 2,5x24 - 40\}/1,4 = 118 \text{ (arrondi), soit 59 trains par sens.}$$

- En situation de référence 2

Trains voyageurs internationaux de jour (V) : 14 trains par jour (7 par sens)
Trains voyageurs internationaux de nuit (VN) : 8 trains par jour (4 par sens)
Trains voyageurs régionaux (VR) : 24 trains par jour (12 par sens)
Trains AFM Modalohr (AFM) : 48 trains par jour (24 par sens)

Dans ce cas, le calcul du nombre de sillons pour trains marchandises M donne :

$$M = \{352 - 4x(14+8) - 2,5x24 - 48\}/1,3 = 120, \text{ soit 60 trains par sens.}$$

Nous recalculons ci-dessous la capacité effective en tenant compte respectivement de trains de 750 m et de trains de 650 m et en nous basant sur les hypothèses de LTF.

- a) Estimation de la capacité effective en tonnage de marchandises avec des trains d'une longueur maximale de 750 m.

Le tonnage total est la somme du tonnage transporté par les trains AFM et du tonnage transporté par les trains de marchandises.

- En situation de référence 1

Les 40 trains AFM 750 peuvent transporter :
 $40 \times 89.544 \text{ T/an} = 3.581.760 \text{ T/an}$, soit arrondi 3,58 MT/an

En ce qui concerne les trains de marchandises conventionnels, on obtient, dans le sens France – Italie pour les 59 trains de marchandises :

$$59 \times 165.100 \text{ T/an} = 9.740.900 \text{ T, soit arrondi } 9,74 \text{ MT/an}$$

Dans le sens Italie – France, compte tenu du déséquilibre des échanges (§ 5.1.1.1), on n'a que la moitié soit 4,87 MT/an.

Le tonnage total des trains de marchandises s'élève donc à $9,74 \text{ MT} + 4,87 \text{ MT} = 14,61 \text{ MT}$

Au total, pour les 40 trains AFM et les 118 trains de marchandises on a :

$$\mathbf{3,58 \text{ MT} + 14,61 \text{ MT} = 18,19 \text{ MT}}$$

- En situation de référence 2

Les 48 trains AFM 750 peuvent transporter :
 $48 \times 89.544 \text{ T/an} = 4.298.112 \text{ T/an}$, soit arrondi 4,30 MT/an

En ce qui concerne les trains de marchandises conventionnels, on obtient, dans le sens France – Italie pour les 60 trains de marchandises :

$$60 \times 165.100 \text{ T/an} = 9.906.000 \text{ T, soit arrondi } 9,91 \text{ MT/an}$$

Dans le sens Italie – France, compte tenu du déséquilibre des échanges (§ 5.1.1.1), on n'a que la moitié soit 4,95 MT/an.

Le tonnage total des trains de marchandises s'élève donc à $9,91 \text{ MT} + 4,95 \text{ MT} = 14,86 \text{ MT}$

Au total, pour les 48 trains AFM et les 120 trains de marchandises on a :

$$\mathbf{4,30 \text{ MT} + 14,86 \text{ MT} = 19,16 \text{ MT}}$$

b) Estimation de la capacité effective en tonnage de marchandises avec des trains d'une longueur maximale de 650 m.

Cette hypothèse est plus réaliste que la précédente.

- En situation de référence 1

Les 40 trains AFM 650 peuvent transporter :

$$40 \times 75.768 \text{ T/an} = 3.030.720 \text{ T/an, soit arrondi } 3,03 \text{ MT/an}$$

En ce qui concerne les trains de marchandises conventionnels, on obtient, dans le sens France – Italie pour les 59 trains de marchandises :

$$59 \times 162.500 \text{ T/an} = 9.587.500 \text{ T, soit arrondi } 9,59 \text{ MT/an}$$

Dans le sens Italie – France, compte tenu du déséquilibre des échanges (§ 5.1.1.1), on n'a que la moitié soit 4,79 MT/an.

Le tonnage total des trains de marchandises s'élève donc à $9,59 \text{ MT} + 4,79 \text{ MT} = 14,38 \text{ MT}$

Au total, pour les 40 trains AFM et les 118 trains de marchandises on a :

$$\mathbf{3,03 \text{ MT} + 14,38 \text{ MT} = 17,41 \text{ MT}}$$

- En situation de référence 2

Les 48 trains AFM 650 peuvent transporter :

$$48 \times 75.768 \text{ T/an} = 3.636.864 \text{ T/an, soit arrondi } 3,64 \text{ MT/an}$$

En ce qui concerne les trains de marchandises conventionnels, on obtient, dans le sens France – Italie pour les 60 trains de marchandises :

$$60 \times 162.500 \text{ T/an} = 9.750.000 \text{ T, soit arrondi } 9,75 \text{ MT/an}$$

Dans le sens Italie – France, compte tenu du déséquilibre des échanges (§ 5.1.1.1), on n'a que la moitié soit 4,87 MT/an.

Le tonnage total des trains de marchandises s'élève donc à $9,75 \text{ MT} + 4,87 \text{ MT} = 14,62 \text{ MT}$

Au total, pour les 48 trains AFM et les 120 trains de marchandises on a :

$$\mathbf{3,64 \text{ MT} + 14,62 \text{ MT} = 18,26 \text{ MT}}$$

Différentes estimations de la capacité

1) Note RFF – LTF du 20 janvier 2003

Cette note a été établie sur la base des résultats des études de développement réalisées par LTF avec le concours de RFF et RFI.

Dans cette note il est mentionné :

« Après travaux de mise à niveau, la capacité théorique maximale de la Ligne Historique entre Saint Jean de Maurienne et Bruzolo sera d'environ 250 sillons/jour (somme des 2 sens), soit 125 sillons par sens (Réf : étude SNCF/RFF/FS de juin 2000).

Il apparaît donc que :

- La capacité Fret de la partie haute de la Ligne Historique est de 82 sillons par sens, soit 14,2 MT/an;
- Sa capacité totale, avec l'Autoroute Ferroviaire, est de l'ordre de 17 MT/an.

Par ailleurs, la Ligne Historique présente de fortes limitations dans ses parties nationales. C'est ainsi que le nœud de Chambéry, dont la capacité Fret est estimée par RFF à 12,5 MT, sera saturé à l'horizon 2010. Côté italien, RFI définit un potentiel Fret total limité à 15,4 MT sur la section située à l'est de Bussoleno et annonce officiellement, pour sa part, que la ligne sera saturée en 2014 ».

2) Etude PRICE WATERHOUSE COOPERS de 2004

En 2004, dans le cadre des études préalables aux études d'approfondissement trafic fret, le bureau PWC (Price Waterhouse Coopers) a élaboré, à la demande de LTF, une étude relative à la capacité des itinéraires ferroviaires de franchissement des Alpes.

Dans le calcul de la capacité de la Ligne Historique entre Saint Jean de Maurienne et Bussoleno, PWC tient compte d'une consommation moyenne de sillon par train de marchandises de 1,32. Ce taux correspond au taux de 1,2 majoré de 10% pour tenir compte des difficultés opérationnelles de transit à Modane.

Avec cette hypothèse PWC arrive à un maximum de 124 trains de marchandises par jour (somme des 2 sens), soit 62 trains par sens.

Dans le rapport final de juin 2004 de cette étude, la capacité annuelle en tonnage de la section internationale de la ligne historique en situation de référence est estimée à **18,588 MT** (page 35 du rapport).

Conclusion concernant la capacité de la ligne historique

Le tableau ci-dessous donne le résumé des différents calculs de la capacité de la ligne historique.

Tableau 5.1 Résumé des calculs de capacité de la ligne historique.- Millions de tonnes

Etude			Capacité totale
LTF – Document B 26.1	Longueur max. des trains : 750 m	Situation de référence 1	18,19 MT
		Situation de référence 2	19,16 MT
	Longueur max. des trains : 650 m	Situation de référence 1	17,41 MT
		Situation de référence 2	18,26 MT
Note RFF – LTF du 20/01/03	Longueur max. des trains : 650 m		17,00 MT
Etude PWC de juin 2004	Longueur max. des trains : 650 m		18,59 MT

L'estimation de la capacité de la ligne historique dépend des différentes hypothèses. Ainsi dans les différentes études citées ci-dessus l'estimation de la capacité de la section internationale de la ligne historique varie entre 17,00 MT/an et 19,6 MT.

Les différences dans les estimations sont dues aux hypothèses avancées, notamment celles relatives à la longueur maximale des trains de marchandises, au poids moyen transporté par les trains, au taux d'occupation des sillons pour les différents types de trains, au nombre de poids lourds transportés par les trains de l'autoroute ferroviaire, au poids moyen par poids lourd, au nombre de jours de fonctionnement moyen des trains par an, aux principes de priorité donnée à certains trains

La plus grande capacité est obtenue avec des trains d'une longueur maximale de 750 m et un poids moyen transporté de 635 T dans le sens France – Italie.

Toutefois, pour permettre des trains de 750 m, des modifications des voies d'évitement sur la ligne historique et des terminaux d'Aiton et Orbassano sont nécessaires. Il s'agit d'investissements significatifs, en particulier en Italie, non programmés à ce jour.

Le calcul de la capacité avec des trains de 750 m de longueur ne nous paraît pas réaliste.

Conclusion

Nous sommes donc d'avis que la capacité maximale de la ligne se situe entre 17,00 MT (Note RFF - LTF du 20/01/2003) et 18,59 MT (Etude de PWC de 2004) et que les estimations des opposants sont dès lors surestimées.

La limitation de la capacité de la ligne historique compte tenu de ses caractéristiques intrinsèques s'explique par les éléments développés dans les chapitres précédents : sécurité, espacement des trains, consommation moyenne de capacité des diverses

catégories de trains, longueur maximale des trains, nombre de jours d'exploitation par an, tonnage moyen transporté par les trains de marchandises, déséquilibre structurel des échanges par fer entre la France et l'Italie, ...

Nous partageons dès lors l'avis de LTF que la saturation de la ligne historique sera atteinte avant 2020.

5.2 Les études de trafic voyageurs¹¹¹

5.2.1 Déroulement des études

Les études de trafic voyageurs, menées par LTF se sont déroulées en deux phases :

1) Première phase.

Après une analyse des études de trafic voyageurs de Alpetunnel, la CIG avaient demandé dans son rapport de janvier 2001 à LTF de les approfondir et d'en revoir certains aspects.

Les études qui ont suivi cette demande ont été réalisées par LTF en 2002 en 2003; elles sont dénommées études de phase 1.

D'autre part SNCF et Trenitalia avaient conjointement réalisé en 2003, à la demande LTF, leur propre étude : « Prévisions de trafic voyageurs Lyon – Turin ». Le rapport final a été introduit en novembre 2003.

La comparaison des résultats des prévisions de la première phase de l'étude LTF avec les résultats de l'étude SNCF/Trenitalia, mettait en évidence quelques divergences. L'analyse de ces divergences a amené à la conclusion qu'elles étaient en partie dues à des distorsions dans la définition des grilles tarifaires utilisées dans les études.

Il s'avérait donc nécessaire de procéder à une deuxième phase des études en vue de revoir partiellement les études de phase 1.

2) Deuxième phase

Un des objectifs de la deuxième phase était d'avoir une meilleure cohérence avec les hypothèses de base de l'étude SNCF/Trenitalia.

D'autre part, quelques approfondissements ont été apportés aux études de phase 1.

Nous traitons ci-après les principales caractéristiques de la première et de la deuxième phase de ces études.

¹¹¹ Pour plus de détails sur cette partie voir annexe F

5.2.2 Les études trafic voyageurs de phase 1.

Les études LTF de phase 1 avaient comme objectif d'apporter différents approfondissements aux études Alpetunnel notamment :

- Élaboration d'une nouvelle base de données (année 2000) de la demande de voyageurs
- Identification au sein de la demande totale de l'arc alpin, de la demande éligible par le corridor Lyon – Turin, en excluant les trafics entre l'Italie et La Suisse et entre l'Italie et la côte d'Azur
- Affinage des projections au niveau de chaque « Origine-Destination » pour tous les facteurs d'évolution (mobilité, effet frontière, etc.) et tous les motifs de voyage (affaires, tourisme isolé ou en groupe organisé, ...)
- Mise au point et calage du modèle sur une segmentation fine de la demande (motifs, origine-destination)
- Réalisation d'enquêtes dans les aéroports italiens pour évaluer le trafic en transit et le marché des services aériens « low-cost »
- Calculs d'induction également par une méthode fine au niveau des origines-destinations et non en simple génération par zone
- Prise en compte de la demande de nuit et des transferts éventuels de passagers entre voyage de nuit et voyage de jour
- Prise en compte de scénarios additionnels, en particulier sur la croissance économique et démographique
- Évaluation des capacités des itinéraires, y compris les itinéraires aériens.

5.2.3 Etudes trafic voyageurs phase 2

Principales améliorations apportées par l'étude phase 2

Ces études LTF ont été réalisées en 2004-2005 et avaient comme objectif d'apporter différentes améliorations aux études phase 1 notamment :

- Nouvelles hypothèses sur le phasage des lignes d'accès coté France.
- Meilleure cohérence avec les hypothèses de base de SNCF et de Trenitalia, en particulier sur le plan tarifaire.
- Nouveau calage du modèle et fiabilisation des critères intervenant dans le choix modal.
- Nouveau dimensionnement de l'offre de trains en accord avec les prévisions du trafic.
- Identification de pistes et domaines d'analyse pour les approfondissements d'avenir.

5.2.4 Approfondissements envisagés

Après analyse des résultats de la phase 2, LTF a décidé d'approfondir les études de trafic voyageurs sur deux points :

1. La part du marché des compagnies aériennes à bas prix à l'horizon de mise en service du projet.

2. La demande relative aux trains de nuits.

Dans le cadre de la nouvelle phase d'étude, LTF l'estime également intéressant de développer un troisième point :

3. Analyse comparative avec d'autres projets de lignes LGV.

Ces approfondissements sont en cours.

5.2.5 Conclusions

L'analyse des études de trafic voyageurs menées par LTF nous amène à la conclusion que la méthodologie utilisée, les scénarios étudiés et les hypothèses avancées sont cohérentes et adéquates.

Toutefois, les prévisions de trafic obtenues sont continuellement affinées dans le cadre d'un processus itératif qui est toujours en cours.

En particulier les approfondissements en cours concernant :

- - l'évolution de la part du marché des compagnies aériennes à bas prix,
 - - la demande relative aux trains de nuit et
 - - les effets de la mise en service d'autres ligne TGV,
- sont indispensables en vue d'augmenter la crédibilité des prévisions.

5.3 Etudes de trafic marchandises

Les études de trafic marchandises de la nouvelle liaison ferroviaire Lyon – Turin sont traitées dans différents documents, notamment :

- *La soumission 6 de LTF « Hypothèses pour les études de trafic et les études économiques »*
- *La soumission 25 de LTF « Synthèse des études de trafic, économiques et socio-économiques »*
- *La soumission 29 de LTF « Synthèse de l'APS – Volume A et B »*
- *La soumission 46 de LTF (non disponible sur GED)*
- *Le document « Etude de trafic fret – Rapport final – Fascicule 1 - Juillet 2003 » des bureaux Setec et Systematica.*
- *Le document « Etude de trafic fret – Rapport final – Fascicule 2 - Juillet 2003 » des bureaux Setec et Systematica.*

Certains éléments de ces documents sont repris dans notre rapport.

5.3.1 Déroulement des études.

Trois étapes sont à considérer.

- 1) Etudes de trafic marchandises d'Avant Projet Sommaire - phase 1 (APS ph 1)

Après une analyse des études de trafic marchandises de Alpetunnel, la CIG avait demandé dans son rapport de janvier 2001 d'en revoir certains aspects. Les études qui ont suivi cette demande ont été élaborées par LTF en 2002 et 2003, avec l'aide des bureaux Setec et Systematica. Ces études, sont synthétisées par LTF dans le document « Soumission 25 » de 2003, approuvé par la CIG, RFF et RFI.

2) Etudes de trafic marchandises d'Avant Projet Sommaire - phase 2 (APS ph 2)

Après examen des études APS ph 1, la CIG l'a estimé nécessaire d'y apporter différents approfondissements. Ces approfondissements ont été réalisés par LTF en 2004 et 2005; les résultats sont synthétisés dans le document « Soumission 46 » du 13/07/2005. Ce document n'est pas encore approuvé et la publication en est postposée.

3) Etudes de trafic marchandises d'Avant Projet de Référence

Les études de trafic marchandises d'Avant Projet de Référence sont encore en cours

5.3.2 Etude de trafic marchandises d'Avant Projet Sommaire - phase 1 (APS ph 1)

Révision des études de Alpetunnel

Prenant en compte la demande de révision exprimée par la CIG, les études de trafic marchandises de Alpetunnel ont été améliorées en tenant compte de plusieurs éléments, notamment :

- Grâce aux données disponibles de l'enquête Cross Alpine Freight Transport Survey 1999 sur l'arc alpin complet (CAFT 1999), la demande de marchandises a été actualisée. Ainsi les données des années 1998 et 1999, dernières années pour lesquelles l'ensemble des données nécessaires était disponible, ont été incorporées dans l'étude, ce qui a permis de revoir entièrement la méthode de projection de demande éligible.
- Les capacités de transport ont été prises en compte sur tous les axes, itinéraires et points de rupture de charge, ce qui a permis d'évaluer les effets des saturations futures quant aux reports entre modes et entre itinéraires.
- L'articulation entre les passages suisses et français a été étudiée précisément pour bien intégrer les possibilités de choix entre eux. De plus, les points de passage autrichiens ont été intégrés dans l'étude.
- L'Autoroute Ferroviaire a été intégrée dans les options d'itinéraire routier. Ainsi il était possible d'estimer tous les transferts potentiels entre le mode routier et le mode Autoroute Ferroviaire. Cette modélisation a pu être menée à bien après réalisation d'une enquête de préférences déclarées sur l'usage de l'Autoroute

Ferroviaire, enquête réalisée par SETEC et SYSTEMATICA durant l'été 2002 auprès d'un échantillon représentatif des usagers du tunnel du Fréjus. Compte tenu des délais, cette enquête a dû être relativement simplifiée.

- Au total, 121 enquêtes complètes ont été recueillies (69 côté français et 52 côté italien), pour environ 630 entreprises contactées et 827 tentatives d'appels. Après plusieurs tests, une formulation a été retenue.
- Dans les différents scénarios, plusieurs mesures de politique des transports ont été prises en compte (par exemple mesures de maîtrise du trafic routier sur le corridor projet).

La méthodologie.

Le modèle de prévision de trafic marchandises contient les étapes suivantes :

1) Modèle de génération : prévision de la demande globale éligible.

La demande globale éligible est celle qui, dans l'arc alpin Vintimille – Tauern, est sensible à la réalisation du projet. Le volume de cette demande, par branche de marchandise, dépendra de la croissance économique.

Les prévisions de demande éligible sont fondées sur des calculs qui tiennent compte des relations existant entre les quantités de marchandises et la croissance économique (exprimée par les PIB des pays intéressés par l'arc alpin).

2) Modèle de répartition modale entre route et fer

Les prévisions de partage modal dépendent de nombreux facteurs caractéristiques de l'attractivité de chaque mode, en particulier les capacités sur les corridors et le contexte de la concurrence entre la route et le fer. Parmi les paramètres utilisés à cet effet citons les coûts ferroviaires, les gains de temps ferroviaires, les temps et coûts routiers, l'évolution des réseaux de transports (p.ex. les infrastructures nouvelles), la sécurité, le retard maximum.

Les scénarios choisis pour ces prévisions permettent de prendre en compte plusieurs hypothèses pour ces facteurs de choix modal.

A signaler qu'il avait été prévu de revoir le modèle de choix modal utilisé par Alpetunnel (MVA). Cette révision n'a pu être réalisée compte tenu des délais. Elle sera réalisée dans les études d'Avant Projet de Référence, dont question au paragraphe 5.3.4 de ce rapport.

3) Modèle d'affectation des trafic aux réseaux ferroviaires et routiers

L'affectation est réalisée de façon indépendante pour le fer et pour la route.

Les scénarios étudiés

1) Principales hypothèses prises en compte dans les scénarios

a) Les infrastructures ferroviaires

Aux horizons futurs, quatre situations peuvent être considérées pour l'estimation des trafics marchandises :

- Situation **tendancielle** : cette situation correspond à une situation future sans modification majeure des offres de transport. Elle n'a donné lieu qu'à une modélisation de la demande globale et du partage modal, sans modélisation de la répartition par itinéraire.
- La **situation de référence R1** comprend la réalisation de plusieurs ouvrages notamment la modernisation de la ligne historique d'Ambérieu à Turin et la ligne à grande vitesse et grande capacité de Settimo Torinese à Milan

A noter que ces ouvrages sont indépendants du projet Lyon Turin et seront réalisés en tout état de causes (avant 2015)

- La **situation de référence R2** comprend tous les ouvrages de la situation de référence R1 et en plus d'autres ouvrages de la nouvelle liaison Lyon Turin qui ne sont pas directement liés au tunnel de base comme la ligne à grande vitesse (LGV) Lyon – Chambéry

A noter que les situations de Référence ne correspondent donc pas à la situation actuelle, mais elles comprennent les nouveaux ouvrages et les nouveaux services qui seront mis en œuvre indépendamment de la réalisation du projet de la section internationale.

- **La situation de projet** correspond à la réalisation du tunnel de base franco-italien (+ Belledone) avec les avantages qui se dégagent du point de vue des gains de temps de parcours et de la suppression de certaines correspondances.

b) La croissance économique.

Deux scénarios de croissance économique sont considérés : le scénario E0 et le scénario E1.

Les taux de croissance annuelle des PIB sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5.2 Etudes de trafic marchandises – Phase APS 1- Taux de croissance annuelle du PIB

	Jusqu'en 2020			Après 2020		
	Europe	Europe de l'Est	ExYougoslavie	Europe	Europe de l'Est	Ex Yougoslavie
E0	1,8%	3,0%	4,3%	1,5%	2,5%	3,7%
E1	2,4%	4,9%	6,5%	1,5%	2,5%	3,7%

c) La politique de transport

Une politique des transports sur les tunnels alpins routiers du Fréjus et du Mont-Blanc, avec les variantes P0, P1 et P2 :

- P0 : application des mesures déjà décidées avant la réouverture du Mont-Blanc, se traduisant par une augmentation des péages aux tunnels de 5% en 2004 et 5% en 2005.
- P1 : augmentation de 200% des péages par rapport au péage actuel.

- P2 : plafonnement des circulations à environ 50% de la capacité définie par les règlements de circulation actuels.

d) La politique tarifaire pour les trains marchandises

Le tarif des trains de marchandises est défini par référence au coût du mode routier. Deux scénarios tarifaires ont été définis et appliqués à partir de 2012 :

- TM1 : le tarif ferroviaire est indexé sur le coût routier :
 - fret conventionnel : 85% du coût routier (hors surpéages)
 - combiné : 90% du coût routier (hors surpéages).
- TM2 : le tarif ferroviaire n'évolue pas dans le temps. Il est fixé en 2002 sur la base des valeurs suivantes :
 - fret conventionnel : 95% du coût routier 2000
 - combiné : 100% du coût routier 2000.

2) Les scénarios retenus

Les scénarios retenus combinent :

- un scénario de croissance économique (E0 ou E1),
- une politique de transport (P0, P1 ou P2),
- une politique tarifaire sur l'Autoroute ferroviaire, selon le type de politique de transport retenu,
- une politique tarifaire pour les trains marchandises (TM1 ou TM2.)

Les 5 scénarios retenus en première instance sont représentés dans le tableau ci-dessous.

A noter que le scénario MP1 était une variante du scénario M1, avec utilisation partielle de la ligne nouvelle. Cette variante a été écartée.

Tableau 5.3 Etudes trafic marchandises – APS -phase 1 – Récapitulatif des scénarios marchandises

	SCENARIOS				
	M1 MP1	M2	M4	M6	M7
Croissance économique					
E0 : Taux annuel pour l'Europe : 1,8% jusque 2020 ; puis 1,5%	X	X	X	X	
E1 : Taux annuel pour l'Europe : 2,4% jusque 2020 ; puis 2,4%					X
Mesures politiques :					
P0 Selon mesures déjà décidées	X				
P1 Augmentation des péages		X		X	X
P2 Plafonnement circulations			X		
Politique tarifaire transport ferroviaire marchandises					
TM1 : Indexé sur le tarif routier	X	X	X		X
TM2 : Stabilité				X	

Notes :

- Les scénarios M1 (scénario de base) et M7 (scénario haut) ont été choisis en priorité pour la modélisation car ils permettent de bien encadrer les fourchettes de prévision du trafic fret classique.
- Dans le cas de la politique des transports P1 avec surpéages aux tunnels routiers du Mont-Blanc et du Fréjus, ces surpéages sont appliqués de façon identique en référence 1 et 2. Ces surpéages sont de +200% en euros constants par rapport aux péages actuels
- D'autres paramètres, non classés comme critères de définition des scénarios ont une grande influence sur les trafics ferroviaires classiques, et ils ont fait l'objet de tests de sensibilité.
- Dans le cadre des études socio-économiques, plusieurs autres scénarios ont été étudiés. Ils ne sont pas repris dans ce rapport.

Sensibilité des prévisions à certains facteurs déterminants

En vue d'évaluer la sensibilité des prévisions relatives à certains facteurs déterminants, des tests ont été effectués, notamment :

1. Test de sensibilité à la fréquence et au temps de l'autoroute ferroviaire

Trois tests de sensibilité ont été réalisés sur la fréquence et le temps de l'Autoroute Ferroviaire. Ils portent sur la situation de Projet, en 2015, et sur les scénarios M1 et M2 :

- F20 : le nombre de services est de 20 par sens et par jour au lieu de 40, soit environ une fréquence horaire.
- F60 : le nombre de services est de 60 par sens et par jour, soit environ 3 service par heure.
- T30 : le temps de trajet par l'Autoroute Ferroviaire est augmenté de 30 minutes

Ces tests ont montré la grande sensibilité des paramètres d'offre, puisque :

- Une diminution de la fréquence d'un service par demi-heure à un service par heure se traduit (à tarif constant) par une diminution de trafics de l'autoroute ferroviaire d'environ 25%.
- Le test avec une augmentation de la fréquence à 3 services par heure entraînerait une augmentation des trafics de l'ordre de 20%.
- Une augmentation du temps de parcours de 30 minutes conduirait à une baisse de trafic d'environ 20% (toujours à tarif constant).

2. Test de sensibilité au temps de passage aux frontières

Le test de sensibilité sur les temps de passage aux frontières consiste, pour le scénario M1 en 2015, à :

- Diviser par 2 le gain de temps sur le passage des frontières (soit 1,5 heures de diminution au lieu de 3 heures)
- Supposer qu'en Situation de Projet, les temps de passage à la frontière à Modane diminueraient d'une heure par rapport à la Situation de Référence.

Ces hypothèses entraîneraient une augmentation du trafic à Modane d'environ 2 millions de tonnes.

3. Test de sensibilité aux prix ferroviaires

Le test de sensibilité au prix ferroviaire correspond au scénario M6 dont les hypothèses sont identiques à celles du scénario M2 avec surpéage aux tunnels. Pour le test M6, le prix ferroviaire est, sur toute la période, égal à 95% du prix routier de 2000 et égal au prix du routier de 2000 pour le trafic combiné.

La baisse du prix ferroviaire entraînerait un léger accroissement de la demande ferroviaire totale (+1% en 2015 et +3% en 2030).

5.3.3 Etudes de trafic marchandises d'Avant Projet Sommaire - Phase 2 (APS Ph 2)

Après examen des études de trafic APS - phase 1, la CIG l'a estimé nécessaire d'en revoir certains aspects et d'y apporter différents approfondissements.

La méthodologie

La modélisation des études APS Ph 1 a été conservée mais améliorée et affinée, notamment en matière de la demande de transport marchandises, du choix modal, de l'offre de transport par route, de l'offre de transport par fer, de transport combiné, de l'autoroute ferroviaire (accompagnée et non accompagnée) et du choix d'itinéraire.

Les scénarios

1) Les scénarios étudiés

La matrice des scénarios est semblable à celle de l'APS phase 1, sauf le M6 qui n'a plus de raison d'être puisqu'il est remplacé par un test de sensibilité.

D'autre part, les scénarios M5 et M1E ont été ajoutés :

- Le scénario M5 comme test sur la stabilité des prix et des coûts
- Le scénario M1E comme test d'une élasticité au PIB de 1,7 (au lieu de 2,3 pour les autres scénarios)

Les différents scénarios sont indiqués au tableau ci-dessous

Tableau 5.4 Etude marchandises – Phase 2 – Récapitulation des scénarios marchandises

	SCENARIOS					
	M1	M1E	M2	M4	M5	M7
Croissance économique						
	X	X	X	X	X	
Taux de 1,8% jusqu'à 2020 – 1,5% au-delà						X
Taux de 2,4% jusqu'à 2020 – 1,5% au delà						
Mesures politiques :						
	X	X			X	
P0 Selon mesures déjà décidées			X			X
P1 Augmentation des péages routiers (+50 Euros)				X		
P2 Plafonnement circulations routières						
Tarifs et coûts						
					X	
TM0 : stabilité	X	X	X	X		X
TM1 : Evolution						
Elasticité au PIB						
		X				
EL 0 : 1,7	X		X	X	X	X
EL 1 : 2,3						

2) Infrastructures disponibles

L'établissement des projections de trafic s'effectue en comparant des situations conventionnelles qui correspondent à différents degrés de réalisation de la nouvelle liaison ferroviaire Lyon – Turin.

Quatre situations sont considérées :

- Une " Situation de référence", sans aucun investissement sur la nouvelle liaison ferroviaire Lyon-Turin à l'exception de la Gronda de Turin, mais prenant en compte les autres lignes nouvelles décidées en Europe. Cette situation de référence correspond à la Situation de Référence 1 de APS - phase 1
- Une "Situation de Projet 1" comprenant seulement la réalisation du tunnel de base et la Gronda de Turin en 2017.
- Une "Situation de Projet 2" comprenant une réalisation du corridor complet en 3 phases, la dernière phase étant terminée en 2030 :

- Une « Situation de projet 3 », avec réalisation en 2017 de l'ensemble de la nouvelle liaison ferroviaire Lyon Turin (section internationale et sections nationales).

Les résultats

Les résultats font l'objet de la Soumission 46.

Une première version de cette soumission, présentée à RFF et RFI en juillet 2005, n'a pas encore été approuvée notamment pour les raisons suivantes :

- Le module de choix modal ne donnait pas entière satisfaction ;
- RFF voulait une harmonisation des hypothèses et données de base LTF avec celles de Brenner Basistunnel (BBT) de l'Autriche.

La Soumission 46 n'a donc pas encore été envoyée à la CIG et sa publication a été postposée. Nous ne disposons donc pas encore des résultats.

5.3.4 Etudes de trafic marchandises d'Avant Projet de Référence

Les études de trafic marchandises d'Avant Projet de Référence sont encore en cours.

Elles ont trois objectifs importants :

1) Intégration dans le modèle de prévisions les résultats de l'enquête **CAFT 2004** (Cross Alpine Freight Transport Survey de 2004).

Cette enquête sur les flux internationaux terrestres de marchandises à travers les Alpes et les Pyrénées a été réalisée en 2004, à l'instigation de la Commission Européenne, de la France, de la Suisse et de l'Autriche.

L'enquête a recueilli les flux de marchandises aussi bien pour la route que pour le chemin de fer.

Pour la route l'enquête a été effectuée par vagues successives pendant toute l'année 2004, pour les passages les plus importants en France, en Suisse et en Autriche. Les données obtenues concernent : l'origine et la destination des véhicules, l'origine et la destination des marchandises transportées, la nature des marchandises transportées, les frontières franchies, les caractéristiques des véhicules,

L'Italie a contribué à la CAFT 2004 avec une étude complémentaire relative aux comptages de poids lourds aux passages frontières alpins payants pendant la période 1994-2004.

Le processus de validation par l'Italie des résultats de l'enquête routière CAFT 2004 n'est pas encore terminé.

Pour le chemin de fer, les données proviennent des entreprises ferroviaires.

Il s'agit de la frontière franchie, du mode de transport (transport combiné ou non, le nombre de wagons, le type de marchandise et son tonnage, l'origine et la destination des marchandises).

2) Intégration du nouveau module de choix modal NOMISMA dans le modèle.

Tandis que dans les études de trafic Alpetunnel et les études LTF de APS - phase 1 et phase 2, le module du choix modal MVA ne tenait que compte de deux modes de transport différents (transport par la route ou transport par chemin de fer), le module de choix modal NOMISMA tiendra compte de 5 modes de transport :

- tout routier,
- fer traditionnel,
- transport combiné,
- autoroute ferroviaire en mode non accompagné
- autoroute ferroviaire en mode accompagné.

Ce module de choix modal NOMISMA est basé sur une enquête de Préférences Déclarées, réalisée entre Novembre 2003 et Mars 2004.

Au total 470 personnes ont été interviewées (opérateurs logistiques, chargeurs et transporteurs routiers). Les enquêteurs leur ont demandé de faire un choix entre les 5 modes de transport, en tenant compte du prix, du temps de trajet, de la fiabilité, de la sécurité et de l'information pendant le trajet.

Les nombreuses tentatives de calibration de ce nouveau modèle de choix modal sur la base de données obtenues par cette enquête n'ont jusqu'à présent pas encore fournis des résultats jugés acceptables.

3) Harmonisation des études de trafic marchandises LTF avec celles de Brenner Basistunnel (BBT) de l'Autriche.

RFI a demandé à LTF de se mettre en rapport avec BBT en vue de :

- comparer la méthodologie LTF de prévisions de trafic avec celle de BBT et d'harmoniser les deux méthodologies si besoin en est ;
- faire le nécessaire pour que les hypothèses et les bases de données de LTF (par exemple CAFT 2004) soient cohérentes avec celles de BBT.

Les premières réunions LTF-BBT ont déjà eu lieu.

Ceci démontre le sérieux des études menées par LTF afin de développer un modèle de transport le plus performant possible.

4) Scénarios à étudier

Par rapport aux études APS phase 2, le scénario M0 a été ajouté, avec comme hypothèses notamment un taux de croissance économique de 1,5% par an pendant toute la période considérée et une élasticité de la demande au PIB de 1,4.

5.3.5 Conclusions et recommandations

Conclusion

L'analyse de la méthodologie appliquée, des scénarios étudiés, des hypothèses envisagées et des tests de sensibilité réalisés par LTF dans les études de trafic marchandises d'APS (Avant Projet Sommaire) phase 1, nous amène à la conclusion

que celles-ci sont cohérentes et que les premières prévisions de trafic qui en résultent sont crédibles.

En ce qui concerne les études de d'APS phase 2, nous ne disposons pas encore des prévisions de trafic puisque celles-ci n'ont pas encore été approuvées. A notre avis la méthodologie appliquée, les scénarios étudiés et les hypothèses avancées dans cette phase 2 sont cohérentes et adaptées aux besoins.

Comme pour les voyageurs, les prévisions de trafic marchandises sont continuellement affinées dans le cadre d'un processus itératif.

Ainsi les études d'APR (Avant Projet de Référence) sont toujours en cours. Comme déjà mentionné ci-dessus, ces études n'ont pas seulement comme objectif l'approfondissement de certains aspects des études APS, mais également l'intégration des résultats de la dernière enquête CAFT (CAFT 2004), l'application d'un nouveau module de choix modal et l'harmonisations des études LTF avec celles de Brenner Basistunnel (BBT) de l'Autriche.

Cette approche permettra d'augmenter davantage la crédibilité des études et d'obtenir des prévisions valables.

Recommandations

1) Une des conséquences de l'accroissement incontrôlé du trafic routier est la croissance de l'insécurité dans les tunnels routiers comme en témoignent plusieurs accidents déplorés depuis quelques années. En particulier le transport de matières dangereuses augmente sensiblement les risques.

Le mode ferroviaire est reconnu comme l'un des plus sûrs, et il est beaucoup plus sûr que le mode routier.

A notre avis il serait opportun d'incorporer dans les études de trafic marchandises un scénario (ou un test de sensibilité) avec comme hypothèse l'interdiction totale d'utiliser les tunnels routiers alpins pour le transport de matières dangereuses.

2) Moins de 1% du trafic total sur la ligne ferroviaire concerne des flux de marchandises échangées entre la France et la Slovénie.

Nous sommes d'avis qu'il serait opportun d'examiner l'évolution probable des flux de marchandises échangées entre la France et l'Espagne avec les nouveaux Etats membres (la Slovénie, la Hongrie,..) qui bénéficient d'un fort dynamisme économique du fait de l'élargissement, le projet Lyon-Turin étant le seul axe ferroviaire à grande capacité, est-ouest, au sud des Alpes.

6 Analyse des arguments mis en avant par les opposants au projet

6.1 Synthèse des critiques au projet

Le tableau ci-dessous présente la liste des principales critiques qui ont surgies en Italie. Reconnaisant que le travail de LTF ne concerne que la tranche commune du projet, le tableau différencie entre les critiques qui s'adressent à la partie commune et celles qui concernent plutôt la partie italienne du projet. Il est important rappeler que notre étude ne traite que la partie commune dont LTF est responsable.

Tableau 6.1 Sommaire des critiques principales sur le Projet Préliminaire et l'EIE

Critiques	Partie Commune (LTF)	Partie Italienne (RFI)
7 Criticità¹¹²		
1. Manque de cohérence globale : Modèle de gestion ferroviaire la section italienne non optimise du fait du manque de prise en compte de la connexion (Corso Marche) entre la ligne historique et la ligne nouvelle, le problème du nœud de Turin, ainsi qu'une appréciation de la demande et d'un modèle équilibré TAV/TAC		X
2. Risques d'inondation : Les ouvrages du projet accroissent les risques d'inondation dans la vallée	X	X
3. lignes hautes tensions : Impacts sur le paysage et la santé des lignes hautes tensions aériennes et sous-stations insuffisamment étudiés – option d'enfouissement non considérée	X	
4. Pollution sonore : inadéquatement étudiée tant pour la période d'exécution des ouvrages que durant le fonctionnement de la ligne	X	
5. Marinages et chantiers :	X	

¹¹² Commentaires formellement transmis à la Région de Piémont concernant 7 thèmes, 10/12/03 ("Criticità") : Osservazioni tecniche al progetto preliminare e relativo SIA delle variazioni/integrazioni richieste dalla Regione Piemonte con DGR n. 68-10051 del 21/07/2003 al Progetto preliminare relativo al nodo urbano di Torino, potenziamento della tratta Bussoleno-Torino e cintura merci, già pubblicato il 10/03/03, depositato in data 10/12/03 ai sensi della L. 349/86.

Critiques	Partie Commune (LTF)	Partie Italienne (RFI)
<ul style="list-style-type: none"> Les pressions hydrostatiques importantes pourraient affecter la potabilité et la qualité des eaux 	X	
3. Transport <ul style="list-style-type: none"> Le projet n'est pas une priorité et devrait être considéré à l'horizon 2025-2030 car une amélioration de la capacité de ligne historique peut facilement absorber l'augmentation de trafic jusque 24 MT (les prévisions de LTF sont par conséquent erronées et doivent être revues ou approfondies et devraient réexaminer le mode d'exploitation ferroviaire sur la totalité du tracé). Manque de rentabilité financière et économique du projet et incertitude sur le coût total pour la collectivité. 	X	X
4. Communication : Impression de manque d'information sur les résultats des études effectuées et en cours. "On ne veut pas que l'histoire se répète; on a déjà assez abimé notre vallée"	X	X

6.2 Processus d'approbation

Le processus de consultation publique menant à l'approbation du projet s'est déroulé dans un contexte institutionnel et politique compliqué. D'un côté, pour des raisons financières et institutionnelles, le projet est divisé en quatre tranches géographiques (1. française, 2. côté français de la tranche franco-italienne, 3. côté italien de la tranche franco-italienne, 4. italienne) avec trois dimensions légales (françaises, "européennes", et italiennes). De l'autre côté, Lyon-Turin étant un des projets prioritaires du réseau transeuropéen de transport, il a été conçu et fait l'objet d'un soutien politique et financier à l'échelle européenne et forme un ensemble cohérent, lui-même partie d'un corridor reliant Lyon à Budapest.

En contraste, il existe un réel courant d'opposition à l'encontre des projets d'infrastructure dans la Vallée de Suse qui trouve son origine en grande partie dans les expériences négatives ressenties récemment et générées par les impacts négatifs de ces projets en phase de chantier et d'exploitation. Il existe donc une vive objection à toute 'introduction de nouvelle infrastructure de transport dans la vallée qui à priori est sérieusement impactée par les structures existantes.¹¹⁴

Il semble que cette réaction très forte contre le projet est largement exacerbée par l'absence d'un processus de consultation et da prise en compte des priorités et exigences des habitants et autorités locales durant l'élaboration des études de faisabilité.

Le tracé de la section Italo-française proposé pour la nouvelle ligne dans le Rapport Final de Alpetunnel en 2001 et entériné par un traité Franco-italien.¹¹⁵ a subis de petites modifications mais reste essentiellement l'alternative choisie par la CIG. Le

¹¹⁴ Projet AEP Hydroélectrique de Pont de Ventoux (délais de travaux; perte de ressources en eau causé par la rupture d'un aquifère); autoroute Susa Rivoli

¹¹⁵ Ratifié par le parlement italien et français (18/09/2002 et 13/02/2002 respectivement)

seul changement majeur fut la modification du tracé final du tunnel de Venaus à Bussoleno décidé par LTF pour réduire le risque de rencontres avec des veines d'amiante lors des excavations.

C'est dans ce contexte que LTF depuis sa mise en place par RFF et RFI en 2001, a pris des initiatives de communication et tenté d'ouvrir et de maintenir un dialogue avec les populations concernées par la partie commune Italo-française du projet Lyon-Turin. Cette volonté de communication (institutionnelle et factuelle) s'est traduite par une mise à jour d'un site web trilingue (www.ltf-sas.com), de la publication de brochures et de fiches techniques et la création de centres d'informations didactiques. LTF a également participé à de très nombreuses réunions et rencontres publiques dont certaines étaient conjointes avec RFI. L'Annexe B présente la liste de (125) réunions tenues par LTF avec représentants du public intéressé.¹¹⁶

La "Legge Obiettivo" spécifie entre autres que les ouvrages d'exploration n'ont pas besoin de faire l'objet d'une EIE.¹¹⁷ La galerie de reconnaissance de Venaus a donc été considérée par LTF comme exempte du processus EIE, et cela malgré sa longueur de 10 km. Cette interprétation, confirmée par le Tribunal Administratif Régional¹¹⁸, est très probablement la cause principale du déclenchement des protestations massives contre le projet en 2005.

L'ampleur des protestations amena la Région du Piémont à mettre sur pied une Commission Technique sous la tutelle de l'Architecte Rivalta (nommé "Commissione Rivalta") en Août du 2005 pour accorder aux habitants de la vallée une plateforme de discussion technique pour écouter et répondre à leurs préoccupations. Son fonctionnement a pourtant été perturbé par une série de démissions de certains de ses membres, et sa crédibilité comme instance de conciliation et d'aide à la prise de décisions et de résolution de conflits reste limitée.

Comme indiqué dans la chronologie présentée en section 4, les plus hautes juridictions italiennes (Corte di Cassazione) ont confirmé à 2 reprises que l'approbation du projet est légale. Il s'ensuit que même si les procédures et les décisions prises sont conformes aux lois et règlements en vigueur en Italie, elles restent néanmoins inacceptables pour une majorité d'habitants qui se sentent mis devant un fait accompli.

6.3 Santé et protection de l'environnement

À l'échelle nationale et européenne des arguments environnementaux qui appuient fortement la réalisation du projet : réduction significative des émissions de CO₂ générées par le trafic routier (poids lourds), réduction du nombre d'accidents et de la congestion et la réduction de temps de parcours . Ces avantages indéniables ont compté dans l'approbation du Progetto Preliminare par le CIPE en décembre 2003.

¹¹⁶ LTF est l'institution principale à représenter le projet en Italie - il n'existe pas d'équipe dédiée à ce projet en RFI.

¹¹⁷ Decreto Legislativo 190 del 20/08/2002

¹¹⁸ Tribunale Amministrativo Regionale (TAR), Roma, Camera di Consiglio del 04 marzo 2004; 15-03-2005 :Sentenza n. 1893/2005 del Consiglio dei Ministri; 21/12/2005 :

Pour les communautés locales l'absence dans le PP de mesures claires concernant les impacts directs sur leur environnement immédiat a conforté leur désaccord sur les options globalement défendues par le projet en matière de santé et d'environnement. Ce projet a dès lors cristallisé et suscité une sorte d'union des opposants à l'encontre d'un système de décision qui leur paraissait dirigiste. Paradoxalement cette opposition a également basé une partie de son argumentation sur les questions liées à des questions de santé et d'environnement.

Amiante et radioactivité

Les préoccupations sur la présence d'amiante et de substances radioactives (radon et uranium) sont fondées sur la connaissance de la présence de formations amiantifères et radioactives dans la zone du projet (voir Section 4) qui ne sont néanmoins pas totalement en scientifiquement quantifiées à ce jour. La prise compte des risques théoriques connus de ces substances sur la santé ont conduit les opposants à alarmer les communautés proches des futurs chantiers en présentant ces risques comme certains et confirmés. Si présentes en quantités significatives, ces substances présentent potentiellement des risques que personne n'oserait ou ne voudrait faire courir aux populations ainsi qu'aux travailleurs présents sur les futurs chantiers. .

Il est important de dédramatiser ce débat particulier d'accepter de part et d'autre de diffuser et comparer les résultats des investigations complémentaires réalisées par LTF ou en ultime recours de faire appel à un organisme auquel les deux parties accorderont leur confiance et accepteront les recommandations. Car même si des risques ponctuels et potentiels (surtout en ce qui concerne l'amiante) peuvent survenir, ils existent des techniques et procédures efficaces et graduées de gestion de ce types de risques qu'ils est également nécessaire d'expliquer et de débattre avec les populations, comme cela a été le cas en Suisse.

Un effort de médiation et de communication apparaît plus que nécessaire sur ce point particulier qui doit être mené en premier lieu par les autorités italiennes. L'expérience et des visites des chantiers suisses pourraient utilement être considérées.

Hydrogéologie et hydrologie

Comme indiqué précédemment, les préoccupations sur les risques que le projet pourrait présenter pour les systèmes hydriques (rupture d'aquifères, changement du régime hydraulique, inondations) se basent sur des expériences passées et subies par les populations (AEM Pont de Ventoux) et la prédisposition aux inondations de ces vallées étroites et escarpés.

Études de mesures de mitigation et compensation proposées pendant la phase des travaux

Comme indiqué précédemment, la documentation générée par le PP et l'EIE n'inclut pas une analyse détaillée des incidences sur l'environnement et traitent des mesures de mitigation d'une façon générale (principes d'approche, etc.). Suite à l'approbation conditionnelle du PP, LTF a lancé une série d'études pour combler les lacunes signalées, et il est nécessaire prendre en compte l'évolution de l'information générée par LTF en phase de Progetto Definitivo (PD, équivalent à phase APR). Il est évident que l'ambiance tendue entre les opposants du projet n'a pas permis une appréciation – à sa juste valeur - de cette nouvelle information.

6.4 Transport

6.4.1 Calcul de la capacité de la ligne historique

Dans le document “ **La cura del ferro e l’arco alpino. Il progetti dell’Alta Velocita e le proposte alternative per rilanciare la ferrovia – LA STIME E GLI SCENARIO DEL TRAFFICO FERROVIARIO NELL’ARCO ALPINO**” de Polinomia de mai 2004, à la page 3, la capacité de la ligne historique est estimée à 27 million de tonnes par an.

Dans le calcul de ce tonnage, l’auteur avance les hypothèses suivantes :

- - nombre de trains de marchandises par jour : 150
- - poids moyen transporté par un train marchandise : 600 T
- - nombre de jour de circulation des trains de marchandises : 300 jours/an

Ce qui donne un tonnage annuel de $150 \times 600 \times 300 = 27.000.000$ T, soit 27 Mt.

Nous sommes d’avis que ce calcul surestime la capacité de la ligne historique :

- Le nombre de trains de trains de marchandises par jour est surestimé.
Tenant compte des 36 trains de voyageurs et des 40 trains de l’autoroute ferroviaire, il est démontré dans les différentes études de la capacité de la ligne historique citées au § 5.1.2 ci-dessus, que le nombre maximal de trains de marchandises est de 124 par jour. (Etude PWC).

- Il n’est pas tenu compte du déséquilibre structurel des échanges par fer entre la France et l’Italie
En effet, cette particularité conduit à un déséquilibre des tonnages entre le sens France - Italie (67% du total) et le sens Italie – France (33%).
Il s’agit d’une caractéristique économique supposée se maintenir à moyen terme.
- Le calcul est fait avec un trafic de 300 jours/an.
Dans les différentes études de capacité, celle-ci est calculée sur la base de 260 jours par an, correspondant au rapport observé entre le tonnage annuel et le tonnage du jour ouvrable de base.
- Le tonnage moyen de marchandises transporté par jour par les trains de l’autoroute ferroviaire sur la ligne historique peut être estimé à 253 T.

D’autre part, le passage d’un train toutes les 6 à 7 minutes (jour et nuit) sur la ligne historique – dont le tracé se situe souvent à l’intérieur ou à l’immédiate proximité des agglomérations - occasionnerait beaucoup d’inconvénients supplémentaires pour les riverains (bruit, vibrations, fermeture très fréquentes des passages à niveau).

En outre, avec une forte augmentation du nombre de passages dans le tunnel de la ligne historique de Mont Cenis (jusqu’à 300 trains de marchandises par jour) le risque d’accidents augmenterait sensiblement (déraillement, collisions, incendies,..). Il n’est pas exclu que les organismes en charge de la sécurité puissent autoriser la poursuite de l’exploitation – et en particulier la mixité de la ligne - dans de telles conditions.

6.4.2 Augmentation de la capacité de la ligne historique.

Dans certains milieux on est d'avis que la capacité de la ligne historique peut être augmentée de sorte que tout le trafic prévu peut être absorbé.

Il est un fait qu'à présent la ligne historique entre St-Jean-de-Maurienne et Busselengo n'est pas encore saturée.

Dans une première période on peut absorber la croissance du trafic en augmentant la capacité de la ligne historique.

En 2000 un groupe de travail SNCF - RFF – FS a réalisé l'étude « Etude de modernisation de la ligne historique à l'horizon 2020 ». Le rapport définitif date de Juin 2000.

Cette étude se donnait comme objectif général de déterminer les possibilités maximales d'utilisation du corridor existant de montagne et des lignes qui s'y raccordent, aussi bien en terme de quantité qu'en terme de qualité, et ce pour les diverses activités de transport ferroviaire.

Des travaux envisageables en vue d'augmenter la capacité ont été étudiés. Il s'agit d'aménagements et de modernisations de l'infrastructure ferroviaire, notamment :

- Des interventions sur les installations de signalisation et de gestion de la circulation.
- Des interventions sur la voie en ligne et dans les gares
- Des interventions sur les installations de traction électrique

A noter que des interventions pour augmenter la vitesse de la ligne entre St-Jean-de-Maurienne et Bussolengo n'ont pas été prises en considération. En effet, la ligne présente un tracé sinueux avec de nombreuses courbes dont certaines ont des rayons inférieurs à 400 m. Le profil en long de la ligne s'inscrit dans des pentes qui atteignent 30 mm par mètre à certains endroits (contre 8 à 12 ‰ pour le nouveau tunnel de base).

L'étroitesse de la vallée et la configuration générale des voies ferrées ne permettent pas d'envisager des aménagements d'infrastructure qui autoriseraient le relèvement des vitesses actuelles; celles-ci sont d'ailleurs limitées par les capacités de freinage des trains lourds dans les pentes.

Dans l'étude, les auteurs avancent trois hypothèses relatives à l'évolution du trafic marchandises :

- Hypothèse 1 : taux de croissance annuel du trafic conventionnel de 2% par an; et du trafic combiné de + 4,6% par an.
- Hypothèse 2 : croissance linéaire comme la première hypothèse jusqu'en 2005 ; ensuite augmentation de 5,9% pour le seul secteur combiné.
- Hypothèse 3 : croissance pour le trafic conventionnel et combiné comme pour l'hypothèse 2 à laquelle s'ajoute un trafic nouveau d'autoroute ferroviaire.

Cette hypothèse tient compte d'une volonté politique exprimée par les Ministres des Transport (rappelée au sommet de Modane le 15 mai 2000), qui se traduirait par un développement accéléré du trafic fret.

Le groupe de travail SNCF-RFF-FS vient à la conclusion suivante concernant le tronçon internationale St Jean de Maurienne - Bussoleno :

« L'étude a permis de mettre en évidence les travaux nécessaires propre à garantir le potentiel de l'infrastructure actuelle. Leur réalisation ainsi que la mise en œuvre des mesures d'exploitation, permettra de faire face à la demande de trafic, ceci pour une période plus ou moins longue selon le scénario de croissance prévue.

L'infrastructure actuelle renforcée sera en mesure de satisfaire la demande du trafic jusqu'en 2020 si celle-ci évolue selon les prévisions de marché faites par les entreprises de transport (hypothèse 1 et 2).

Si le trafic évoluait selon la demande formulée par les Ministres, l'infrastructure actuelle renforcée ne permettrait pas de satisfaire cette demande à partir de 2014 (hypothèse 3 avec mise en place d'un service d'utoroute ferroviaire).



La saturation n'interviendrait toutefois qu'en 2017 en limitant le service d'utoroute ferroviaire à 40 trains par jour de façon à permettre jusqu'à cette date le développement prévu du trafic fret classique. »

En outre, le groupe de travail SNCF-RFF-FS fait remarquer que, pour réussir effectivement à faire face aux trafic prévus, au moins à moyen terme, il faut prendre en considération l'adaptation de la totalité du système constitué par le tronçon internationale et les itinéraires d'accès, côté France et côté Italie, et lui ajouter celle du nœud de Turin.

De plus, il est également nécessaire d'investir de manière importante dans le matériel roulant.

Après analyse de cette étude, nous pouvons conclure que le groupe de travail SNCF-RFF-FS a étudié toutes les adaptations d'infrastructures et de gestion qui devraient permettre d'utiliser au mieux la section internationale existante Saint Jean de Maurienne – Bussoleno, dans l'attente de la mise en service de la nouvelle ligne. Nous sommes persuadés que les adaptations proposées dans l'étude donnent le maximum de capacité possible et sont compatibles avec les caractéristiques de base de la ligne.

D'autre part il est important de souligner que dans cette étude l'hypothèse 3 relative à l'évolution de trafic marchandises, tient compte d'une volonté politique exprimée par les Ministres des transports Français et Italien (rappelée au sommet de Modane le 15 mai 2000), qui se traduirait par un développement accéléré du trafic marchandises. Dans cette hypothèse un trafic nouveau d'utoroute ferroviaire s'ajoute au trafic marchandises conventionnel et la saturation de la ligne serait atteinte en 2017 si le service d'utoroute ferroviaire est limité à 40 trains par jour.

Analyse des études faites par LTF sur le projet Lyon - Turin (section internationale)

Nous sommes d'avis qu'avec cette étude cohérente et complète le groupe de travail SNCF-RFF-FS avait atteint ses objectifs.

Toutefois, comme cette étude date déjà de 2000, nous estimons qu'il serait opportun de la mettre à jour et d'y incorporer les dernières prévisions de trafic marchandises et voyageurs.

7 Conclusion et recommandations

7.1 Processus d'approbation

Le projet de future liaison ferroviaire entre Lyon et Turin est emblématique de la volonté affichée au niveau européen de changer le modèle de transport dans les zones sensibles en privilégiant le rail (rééquilibrage modal). Il est dans les faits et dans sa réalisation fragmenté non seulement sur le plan géographique mais également sur le plan institutionnel. A ce point de vue trois dimensions différentes sont à prendre en compte :

- Politique (vision stratégique pour le secteur du transport à l'échelle nationale et européenne, et son financement),
- Légale (processus d'approbation du projet), et
- Technique (design, méthodes, mesures de sauvegarde).

Les différentes décisions prises sur son lancement et ses options n'ont pas toujours fait l'objet de processus de concertation clair entre ces 3 dimensions et au niveau des populations et pouvoirs locaux.

Ceci est évident dans l'EIE réalisée pour ce projet pendant la phase PP. L'accent y est mis sur les bénéfices environnementaux liés au transfert modal (p.e. une réduction des émissions atmosphériques ainsi que les accidents routiers), tandis que les incidences environnementales liés à la phase de construction (e.g. trafic, bruit, poussières, et toutes les autres incidences liés à la gestion et transport des déblais), ne sont pas tous évalués et quantifiés en détail dans l'EIE.

L'approbation du PP, dont l'EIE fait part, reflète l'opinion des autorités italiens que les lois italiennes et européens ont été respectés, reconnaissant au même moment le besoin de mieux répondre aux préoccupations des communautés affectés en phase PD. L'approbation conditionnelle du PP avec 89 prescriptions et 6 recommandations répond aux principales préoccupations techniques et environnementales soutenues par l'opposition au projet.

Un des principes importants dans la Directive Européenne sur l'EIE est que le public soit consulté avant qu'une décision sur l'exécution d'un projet soit prise (Art. 6). La Directive laisse aux états membres une ample marge de discrétion pour déterminer l'ampleur du processus de consultation requis pour ceci. La conformité de l'adhésion

par les autorités italiennes aux exigences stipulées par les Directives européennes sur l'EIE est en train de se résoudre entre la Commission Européenne et les autorités italiennes.

Il a été prétendu par les opposants que les mesures stipulées dans la Convention d'Espoo sur la coordination pour les impacts transfrontalières n'ont pas été respectées. Ceci n'est pas correct. Les mesures de la Convention d'Espoo ont été complètement intégrées dans l'amendement à la Directive (97/11/EC), et ont été respectés par le projet à travers des accords Franco-Italiens ainsi que le suivi du projet formalisé par la CIG.

La détermination par les autorités italiennes de non nécessité d'une EIE pour le tunnel exploratif de Venaus sous la législation italienne reste un point litigieux.¹¹⁹

Malgré l'obtention des approbations nécessaires pour procéder légalement aux travaux côté italien, LTF se trouve devant un contexte contentieux dans la Vallée de Susse. L'expérience internationale avec projets de ce type confirme l'importance d'inclure la participation des communautés affectées par le projet dès le début des études, et il semble que l'absence d'initiative significative de ce type durant la phase d'étude de faisabilité sous Alpetunnel ait été un facteur déterminant dans la genèse de l'opposition au projet. Il apparaît aussi que les institutions et autorités italiennes (RFI en particulier) ne sont généralement pas intervenues d'une manière proactive et ont laissé à LTF le soin de répondre aux préoccupations des populations de la vallée de Susse aussi pour la section sous la responsabilité de RFI.

Les initiatives de dialogue et conciliation entreprises jusqu'à présent n'ont pas réussi à résoudre le conflit et à modifier la position des opposants. Elles ont été prises dans un contexte difficile et l'opposition s'est farouchement mobilisée contre le commencement de travaux (notamment l'établissement du chantier de Venaus). LTF a joué un rôle central dans ce processus, appuyé surtout par le gouvernement de la Région du Piémont.

L'opposition au projet est constituée d'un groupe très hétérogène, qui dispose d'énergie, de ressources et de relais politiques et qui parvient mobiliser les médias et les opinions de façon quasi continue (illustré par le volume d'informations disponibles sur leurs sites d'internet). Leurs arguments contre le projet sont aussi très hétérogènes; certains sont rationnels et scientifiques, d'autres sont autant irrationnels qu'alarmistes.

Recommandation

- 1 Au moment de la procédure d'utilité publique et de la conférence de services qui se profile et compte tenu des négociations sur le budget RTE, il est probable que le débat sur le coût du total du projet refasse surface. Il serait bon que les autorités compétentes en la matière (italiennes et françaises) en s'appuyant sur LTF prévoient une communication spécifique à ce sujet (coût total actualisé, marge d'erreur, biais optimiste¹²⁰ inhérent à tout projet d'infrastructure, etc.)

¹¹⁹ "Legge Obiettivo", Decreto Legislativo 190 del 20/08/2002

¹²⁰ The British Department for Transport Procedures for Dealing with Optimism Bias in Transport Planning-Guidance Document, COWI, June 2004

- 2 La soumission officielle et prochaine du PD, relancera sans doute les débats. Il est important qu'LTF se prépare à communiquer à ce propos et de bien mettre en évidence comment le PD répond aux prescriptions CIPE. La Commission pourrait également demander que cette analyse soit effectuée dans la suite de la présente étude. Une ébauche de cette analyse est présentée en Annexe E et résume sous forme de check-list, les thèmes couverts par les prescriptions stipulées dans la délibération CIPE. Les prescriptions présentées dans le Décret répondent à plusieurs critiques et incertitudes soulevées par les opposants du projet, et montrent que même si le processus de développement du projet au commencement du projet sous Alpetunnel n'a pas pris en compte les opinions des habitants, la plupart de leurs suggestions a été prise en compte pour la réalisation du projet. Il est donc recommandé que le PD indique de manière claire et transparente comment chaque prescription de l'approbation conditionnelle du PP a été traitée dans le PD.
- 3 Même si, dans le cadre légal italien, il n'est pas nécessaire de réaliser une EIE pour le tunnel exploratif de Venaus, compte tenu du fait que d'après la Commission ceci n'est pas conforme à la Directive 85/337/CEE telle que modifiée, il est donc nécessaire que les autorités compétentes en la matière complètent aussi l'EIE relative à la galerie de reconnaissance de Venaus.

7.2 Santé et Protection de l'Environnement

7.2.1 Études géologiques et hydrogéologiques

Dans ses deux domaines majeurs si importants pour concevoir et réaliser un tunnel base de cette longueur, Alpetunnel et LTF ont conduits et fait réaliser un nombre impressionnants d'études et de sondages. LTF dispose à présent d'une base documentaire unique sur la géologie et l'hydrographie de cette partie des Alpes. Cette connaissance est quotidiennement mise à jour et enrichie par des résultats de sondages et front de taille, le monitoring des sources et des études complémentaires.

Nos conclusions et recommandations sur ce point ont déjà été présentées au Chapitre 4.4.

Les études concernant les impacts sur chaque point d'eau et d'alimentation en eau, ainsi que la méthode actuelle de suivi des points d'eau sont parfaitement adaptées à ce stade du projet. Aussi, avec l'organisation actuelle, LTF peut, si besoin, facilement mettre en place des modifications, et assurer une maîtrise des risques adéquate.

L'idée générale qui ressort des documents fournis par LTF est que le drainage du tunnel aura de très faibles impacts environnementaux. Néanmoins, comme une quantité d'eau souterraine conséquente doit être drainée, il est fortement probable que des répercussions apparaissent dans quelques éléments du cycle hydrologique.

Recommandation

- 1 Il est donc recommandé de mener des études sur les impacts dus au drainage du tunnel dans sa globalité, afin d'identifier les changements de niveau d'eau, de débits, etc. qui peuvent être attendus dans les bassins versants concernés, de

évaluer si les impacts sont acceptables et de mettre au point des méthodes de précaution si besoin.

Lorsque les travaux de creusement de la galerie d'exploration à Venaus débiteront, il est suggéré de continuer à planifier les mesures de précaution à proximité de ce site en collaboration avec les autorités locales.

De manière générale, l'approche pour évaluer les venues d'eaux souterraines dans les tunnels est systématique et adaptée en utilisant des méthodes actualisées. Cependant, il faut garder à l'esprit que malgré tous ces efforts, l'estimation des venues d'eau est une prévision et qui reste, par la force des choses, indicative.

Recommandations

- 2 Il est recommandé que les études en cours des mesures destinées à réduire le débit des canaux principaux prennent également en compte les aspects de la contamination, compte tenu du fait que certains des canaux peuvent transporter de l'eau potable et que certains produits utilisés peuvent être toxiques. L'intention est de sauvegarder les ressources en eau, et ca inclus la qualité aussi bien que la quantité.
- 3 Il est recommandé que l'analyse des risques et les plans d'urgences concernant les venues d'eau massives et inattendues soient intégrés dans les prochains plannings.

Le système de drainage permanent dans le tunnel devrait être conçu pour un débit supérieur à l'intensité prévue (en vue des incertitudes impliquées) et comprendre des systèmes de trop-plein. De plus, des accès pour le nettoyage des tuyaux des collecteurs devraient être fournis car le mélange de l'eau avec différents éléments chimiques, le changement de température et la diminution de la pression peuvent mener à la formation de dépôts dans les tuyaux, réduisant ainsi leur capacité. Il est recommandé que le système de drainage soit fermé, car l'eau peut contenir différents gaz qu'il n'est pas désirable de voir s'échapper de la surface de l'eau vers le tunnel.

La séparation prévue entre l'eau potable et l'eau à usage industriel est pertinente puisqu'elle sauvegarde une ressource potentielle en eau. La sélection des venues d'eau qui seront incluses dans l'eau potable devrait être fait par le biais d'analyses chimiques pendant la construction, comme les mesures utilisées pour la séparation des venues d'eau sera semi-permanente.

De manière générale, les plans préparés par LTF prennent en compte de manière adaptée l'hydrologie des zones impliquées. Les installations (temporaires et permanentes) ne vont pas contribuer de manière significative à un risque d'inondation en amont comme à l'aval.

Sur base de notre évaluation, un nombre de facteurs relatifs à la sécurité des sites (voir chapitre 4 pour les détails) sont notés afin d'être pris en compte dans la future conception et planification.

Recommandation

- 4 Il est recommandé que les éventuels impacts environnementaux liés au déversement des eaux de drainage dans les cours d'eau doivent être évalués en prenant en compte de la quantité, la qualité chimique et la température. Ce dernier facteur est important puisqu'il inclut le risque de création de brouillard lorsque la température de l'air est basse.

7.2.2 Études d'impacts et de mitigation liées à la présence de radon et d'amiante

Nous estimons que LTF a réalisé les études nécessaires pour déterminer le risque de rencontrer de l'amiante ou des matières radioactives sur le tracé des tunnels de la ligne proposée. Les mesures de sauvegarde nécessaires ont été prises en considération pour prévenir ces risques (pour les travailleurs et les habitants) qui ne semble pas être significatif.

Par contre il est important que les sondages prévus devant être réalisés afin de quantifier et déterminer les possibles risques d'exposition à ces formations se réalisent. L'obstruction des sondages par les opposants est contre productif pour tous et il est espéré que les mesures de conscientisation et dialogue mènent à un engagement constructif entre tous les acteurs enfin de obtenir une meilleure base d'information.

Recommandation

- 1 En ce qui concerne le radon, nous jugeons que vue la préoccupation publique, il serait avantageux d'identifier les zones les plus touchées par radon émanant du tunnel ou le déblai sur le long terme et d'établir un suivi des niveaux de radioactivité, surtout près des zones résidentielles, bien avant le démarrage des travaux. Ceci enlèverait certaines ambiguïtés lors de discussions ultérieures concernant les impacts du tunnel et les travaux.
- 2 En ce qui concerne l'amiante, il est recommandé d'utiliser (en dehors des raisons de sécurité des travailleurs) la détermination des concentrations de fibre d'amiante dans l'air comme documentation que les mesures prises sont efficaces :
Si l'évolution de la préoccupation publique le justifie, les mesures de concentration de fibre d'amiante peuvent être utilisées pour prouver l'absence de fibre au cours des travaux dans les roches appartenant à la classe à faibles risques,
Lors du travail dans les couches amiantifères, elle doit être utilisée pour vérifier l'effet des précautions combinées par des mesures à l'entrée au tunnel et aux sorties des filtres à air.
Ceci donnera une vérification directe des résultats obtenus à travers les inspections des géologues et des sondages, ce qui est préférable, et pour la sécurité au travail et pour la communication envers les communautés locales.
- 3 Il est recommandé qu'une description plus détaillée des travaux comprenne aussi des exigences quant à la manipulation et au traitement de l'eau utilisée pour la maîtrise de la poussière, de la poussière des filtres à air, etc.
- 4 Reconnaissant la préoccupation élevée parmi la population locale sur la possible présence d'amiante au long du tracé de la nouvelle ligne, et le volume de rapports

et informations contradictoires qui circulent à ce propos, il est fortement recommandé que LTF développe un seul document synthétique compréhensif sur ce thème¹²¹. Ce document devrait s'adresser au grand public et être facilement compréhensible, mais au même temps consolider les données disponibles et présenter l'information d'une manière scientifique et professionnelle. Thèmes à aborder seraient, par exemple :

- a La géologie et les risques de rencontrer matériaux toxiques
- b La mise en place d'une équipe de spécialistes pour garantir un suivi et évaluation journalier sur la présence des matériaux toxiques
- c Les méthodes de suivi et évaluation envisagées
- d Les mesures de sauvegarde qui seraient prises au cas où les matières toxiques seraient effectivement découvertes (mesures de protection du personnel dans le tunnel, protection du public et de l'environnement en dehors du tunnel)
- e Traitement et dépôt final des matériaux toxiques
- f Établissement d'un point de contact sur le thème de matériaux toxiques ("hot line" permanente) pour répondre aux préoccupations qui pourraient se présenter parmi la population (publicité sur cette hot line via des spots sur les télévisions locales).
- g Publication d'une rubrique sur internet qui suivrait le progrès des travaux en général et informerait sur chaque incident où des matériaux toxiques seraient trouvés en expliquant les mesures prises.
- h Une série de débats publics pour présenter le document au public et aux autorités intéressées, et répondre aux questions.

7.2.3 Mesures de mitigation et de compensations pour minimiser les impacts négatifs pendant la phase de construction

Les communautés locales sont très préoccupées par les impacts négatifs qu'ils prévoient pendant la phase de construction. Une préoccupation générale est qu'une fois commencé les travaux, elles n'auront pas les moyens d'intervenir sur le déroulement des activités. LTF, ainsi que le futur promoteur en charge de la réalisation du projet, devra être perçu comme un partenaire sérieux et fiable.

Il est important de souligner que depuis la publication de l'EIE, LTF a réalisé plusieurs études et a élaboré les spécifications des équipements et méthodes à suivre pour la réalisation des travaux. Le projet adhère aux MTD tant dans les approches définies que pour les équipements et technologies appliqués. L'ampleur et contenu du

¹²¹ LTF devrait peut-être envisager d'inviter les consultants des opposants sur ce thème à collaborer à sa rédaction pour assurer à ce document une plus grande impartialité.

PD couvrira donc pleinement les lacunes identifiées dans le PP associés aux nuisances durant la phase des travaux. Il faut aussi signaler que ceux-ci ont été ajustés à travers d'un processus de rencontres avec représentants des communautés affectées.

Recommandation

- 1 Il est recommandé de consolider dans un seul document toutes les mesures de sauvegarde qui seront prises durant la phase des travaux.
- 2 Il est recommandé que les mesures de suivi et évaluation (SE) environnementale et de communication utilisés sur le projet du grand tunnel de Gotthard soient appliquées par LTF, notamment :
 - a Pour garantir la crédibilité du travail de suivi et évaluation environnementale il est recommandé de contracter cette tâche à une entreprise reconnu dans le domaine. Ceci assurera l'indépendance du SE par rapport à la réalisation du projet.
 - b L'implantation d'un "hot line" ouvert 24 heures par jour, en cas de situations critiques aperçus par les citoyens. Évidemment cette mesure introduirait aussi une voie pour gêner le projet, et son utilité dépendrait d'une meilleure acceptation du projet.
 - c Les populations et autorités locales doivent également être mieux informées (si cela n'a pas encore été fait) des impacts socio-économiques générés par le projet dans la région (impact sur l'emploi, le pris de l'immobilier, l'activité locale pendant les chantiers) et les comparer ouvertement aux nuisances potentielles.
- 3 Il est important de renforcer au sein de la population un sentiment d'adhésion au projet. Il existe plusieurs mesures qui pourraient faciliter ce sentiment, entre autre harmonisation avec mesures prises sur le côté français et une évaluation de possibles adaptations au projet qui pourraient avoir un impact positif sur les populations affectées.

7.3 Transport

7.3.1 Capacité de la section internationale de la Ligne Historique

1) L'estimation de la capacité de la ligne historique dépend des différentes hypothèses.

Ainsi dans les différentes études citées au § 5.1.2 ci-dessus l'estimation de la capacité de la section internationale de la ligne historique varie entre 17,00 MT/an (note RFF-LTF du 20/01/2003) et 19,6 MT (document LTF B26.1 – Situation de référence 2 - Hypothèse de trains de 750 m).

La plus grande capacité (19,6 MT) est obtenu avec des trains d'une longueur maximale de 750 m et un poids moyen transporté de 635 T dans le sens France – Italie.

Toutefois, pour permettre des trains de 750 m, des modifications des voies d'évitement sur la ligne historique et des terminaux d'Aiton et Orbassano sont nécessaires. Il s'agit d'investissements significatifs, en particulier en Italie, non programmés à ce jour.

Le calcul de la capacité avec des trains de 750 m de longueur ne nous paraît donc pas réaliste.

Nous sommes dès lors d'avis que la capacité maximale de la ligne se situe entre 17,00 MT (Note RFF - LTF du 20/01/2003) et 18,59 MT (Etude de PWC de 2004).

Les différences dans les estimations de la capacité sont dues aux hypothèses avancées, notamment celles relatives au poids moyen transporté par les trains de marchandises, au taux d'occupation des sillons pour les différents types de trains, au nombre de poids lourds transportés par les trains de l'autoroute ferroviaire, au poids moyen par poids lourd, au nombre de jours de fonctionnement moyen des trains par an, aux principes de priorité donnée à certains trains.

Ces différences sont acceptables, voire normales compte tenu de la complexité de l'estimation de la capacité d'une ligne ferroviaire. Il est donc réaliste de prévoir la mise en service d'une nouvelle infrastructure d'ici 2020 (ce qui implique le lancement de l'opération, au moins dix ans plus tôt), date à laquelle la ligne historique sera proche de la saturation.

2) Les trafics acheminés par l'autoroute ferroviaire Modalohr sont déterminés à partir des caractéristiques du service d'autoroute et d'une hypothèse sur le taux de remplissage des convois et sur le poids moyen des poids lourds transportés. Ces hypothèses nous semblent logiques mais ne pourront être évaluées qu'après la mise au gabarit GB1 du tunnel de Modane et après une période d'essai du système Modalohr.

3) Pour l'estimation du tonnage moyen pouvant être transporté annuellement par un train de marchandises, LTF se base sur un fonctionnement moyen des trains de marchandises de 260 jours par an.

Cette valeur de 260 jours est représentative de la variation du trafic marchandises dans les différents jours de la semaine.

Dans son étude de la capacité de ligne historique de juin 2004, Price Waterhouse Coopers a analysé cette variation du trafic et arrive à une valeur de 254. (cette étude est citée au § 5.1.2.3 ci-dessus).

A notre avis, la valeur de 260 avancée par LTF et RFF est acceptable.

4) Comme déjà mentionné au § 5.1.2 ci-dessus, dans leur note du 20/01/2003 RFF et LTF arrive à la conclusion que la capacité totale de la ligne historique, avec l'Autoroute Ferroviaire, est de l'ordre de 17 MT/an.

En outre, dans cette note les auteurs font la remarque suivante :

« Certains experts de la Commission binationale chargée de la sécurité du tunnel de Mont Cenis, sur la Ligne Historique, estiment que les conditions de sécurité du tunnel historique ne sont admissibles que sur le court terme. Si le nouveau tunnel de base n'était pas réalisé à l'horizon envisagé, des mesures

de sécurité supplémentaires pourraient être exigées, qui conduiraient soit à des ouvrages supplémentaires (galerie de sécurité par exemple), soit à des contraintes d'exploitation réduisant la capacité de la ligne (interdiction de croisement de certains type de trains par exemple). La capacité de la Ligne Historique serait alors significativement inférieure. Il n'en a pas été tenu compte ici. »

Nous sommes du même avis que ces experts. Si on impose des mesures de sécurité supplémentaires qui conduiraient à des contraintes d'exploitation dans le tunnel de Mont Cenis, la capacité de la ligne historique ne serait plus compatible avec les volumes de trafic déjà constatée et encore moins avec les objectifs de rééquilibrage modal et de capture de parts de marché sur le rail.

5) Comme mentionné au § 6.4.2 ci-dessus, en 2000 un groupe de travail SNCF - RFF – FS a réalisé l'étude « Etude de modernisation de la ligne historique à l'horizon 2020 ». Le rapport définitif date de Juin 2000.

Après analyse de cette étude, nous pouvons conclure que ce groupe de travail a étudié toutes les adaptations d'infrastructures et de gestion qui devraient permettre d'utiliser au mieux la section internationale existante Saint Jean de Maurienne – Bussoleno, dans l'attente de la mise en service de la nouvelle ligne.

Nous sommes persuadés que les adaptations proposées dans l'étude donnent le maximum de capacité possible et sont compatibles avec les caractéristiques de base de la ligne.

La conclusion de l'étude est que l'infrastructure actuelle renforcée sera en mesure de satisfaire la demande du trafic jusqu'en 2020 si celle-ci évolue selon les prévisions de marché faites par les entreprises de transport (hypothèses 1 et 2 du rapport).

Si le trafic évoluait selon la demande formulée par les Ministres, l'infrastructure actuelle renforcée ne permettrait pas de satisfaire cette demande à partir de 2014 (hypothèse 3 du rapport, avec mise en place d'un service d'autoroute ferroviaire).

La saturation n'interviendrait toutefois qu'en 2017 en limitant le service d'autoroute ferroviaire à 40 trains par jour de façon à permettre jusqu'à cette date le développement prévu du trafic fret classique.

Recommandation

1 Comme cette étude date déjà de 2000, nous estimons qu'il serait opportun de la mettre à jour et d'y incorporer les dernières prévisions de trafic marchandises et voyageurs.

Pour donner plus de fiabilité à cette étude, il est recommandé que cette mise à jour soit faite par une société indépendante.

7.3.2 Prévisions de trafic voyageurs

L'analyse des études de trafic voyageurs de la phase 1 et de la phase 2, menées par LTF, nous amène à la conclusion que la méthodologie utilisée, les scénarios étudiés et les hypothèses avancées sont cohérentes et adéquates.

Toutefois, les prévisions de trafic obtenues sont continuellement affinées dans le cadre d'un processus itératif qui est toujours en cours.

Après analyse des résultats de l'étude voyageurs de la phase 2, LTF a décidé d'approfondir les études de trafic voyageurs sur deux points :

- 1 La part du marché des compagnies aériennes à bas prix à l'horizon de mise en service du projet.

En effet, les études effectuées en phase APS ont montré la sensibilité de la fréquentation du trajet Lyon – Turin aux conditions de la concurrence aérienne. Celle-ci a notablement évolué récemment avec d'une part une augmentation de la part de marché des compagnies aériennes à bas prix et d'autre part le développement d'offres tarifaires spéciales des grandes compagnies aériennes.

- 2 La demande relative aux trains de nuits.

LTF estime la modélisation appliquée dans la phase APS peu satisfaisante. En particulier le calage du modèle n'a pas permis de mettre suffisamment en évidence l'influence du prix et du temps sur la fréquentation des trains de nuit.

Dans le cadre de la nouvelle phase d'étude, LTF estime également intéressant de développer un troisième point :

- 3 Analyse comparative avec d'autres projets de lignes LGV.

Des comparaisons pourraient être faites entre les résultats de prévisions de trafic voyageurs du projet Lyon – Turin et les effets de la mise en service de projets d'infrastructures ferroviaires comparables au projet Lyon – Turin.

Nous sommes d'avis que ces approfondissements augmenteront la précision et la crédibilité des prévisions de trafic voyageurs.

7.3.3 Prévisions de trafic marchandises

L'analyse de la méthodologie appliquée, des scénarios étudiés, des hypothèses envisagées et des tests de sensibilité réalisés par LTF dans les études de trafic marchandises d'APS (Avant Projet Sommaire) phase 1, nous amène à la conclusion que celles-ci sont cohérentes et que les premières prévisions de trafic qui en résultent sont crédibles.

Comme pour les voyageurs, les prévisions de trafic marchandises sont continuellement affinées dans le cadre d'un processus itératif. Ainsi les études d'APR (Avant Projet de Référence) sont toujours en cours.

Comme déjà mentionné ci-dessus, ces études n'ont pas seulement comme objectif l'approfondissement de certains aspects des études APS mais également les objectifs suivants :

- 1) Intégration dans le modèle de prévisions les résultats de l'enquête **CAFT 2004** (Cross Alpine Freight Transport Survey de 2004).
- 2) Intégration du nouveau module de choix modal NOMISMA¹²² dans le modèle. Ce nouveau module tiendra compte de 5 modes de transport : tout routier, fer traditionnel, transport combiné, autoroute ferroviaire en mode non accompagné et autoroute ferroviaire en mode accompagné
- 3) Harmonisation des études de trafic marchandises LTF avec celles de Brenner Basistunnel (BBT) de l'Autriche.

A notre avis cette approche démontre le sérieux des études menées par LTF afin de développer un modèle de transport le plus performant possible et afin d'obtenir des prévisions valables de trafic marchandises.

Recommandation

- 1 Une des conséquences de l'accroissement incontrôlé du trafic routier est la croissance de l'insécurité dans les tunnels routiers comme en témoignent plusieurs accidents déplorés depuis quelques années.

En particulier le transport de matières dangereuses augmente sensiblement les risques.

Le mode ferroviaire est reconnu comme l'un des plus sûrs, et il est beaucoup plus sûr que le mode routier.

A notre avis, il serait opportun d'incorporer dans les études de trafic marchandises un scénario (ou un test de sensibilité) avec comme hypothèse l'interdiction totale d'utiliser les tunnels routiers alpins pour le transport de matières dangereuses.

- 2 Moins de 1% du trafic total sur la ligne ferroviaire concerne des flux de marchandises échangées entre la France et la Slovaquie.

Nous sommes d'avis qu'il serait opportun d'examiner l'évolution potentielle des flux de marchandises échangées entre la France et l'Espagne d'une part et les nouveaux (ou futurs) Etats membres de l'est de l'Europe. Il faut tenir compte du dynamisme de ces régions qui se traduit – à l'heure actuelle – par une croissance forte du transport par la route (entre ces pays et l'Espagne notamment) et qui transite par la Riviera et la Côte d'Azur. Le projet Lyon-Turin a les potentialités requises pour capter un part importante de ces trafics.

¹²² Nom du consultant en charge de cette action

7.3.4 Nécessité d'une nouvelle liaison ferroviaire

Le trafic routier ne peut plus progresser de manière exponentielle sans porter préjudice à l'environnement et à la qualité de la vie. C'est un constat que la Suisse et l'Autriche ont aussi déjà fait et dont elles ont, chacune à leur manière, tiré les conclusions.

Du côté de l'Union Européenne un des objectifs poursuivi est de faire absorber par le rail une partie importante de la croissance du trafic, grâce en particulier à un développement des transports combinés.

La section internationale de ligne historique connaît plusieurs contraintes d'exploitation sévères, notamment des contraintes dues au tracé et au profil en long, au gabarit, à l'environnement et à la différence des systèmes d'électrification.

A cause de ces contraintes la ligne historique ne pourra plus absorber tout le trafic prévu qu'à moyen terme, et ceci nécessitera un aménagement important des installations fixes.

A ce sujet nous partageons l'avis de LTF que la saturation sera vraisemblablement atteinte avant 2020, tenant compte des prévisions actuelles de trafic entre la France et l'Italie et de l'accroissement vraisemblable des flux de marchandises échangés avec les nouveaux Etats membres.

Une solution adéquate pour y remédier peut être obtenue avec une nouvelle liaison ferroviaire Lyon – Turin.

Toutefois, pour être attractive, cette solution devra offrir des prestations et une qualité de service comparables à celles de la route, notamment :

- assurer un service de qualité (fiabilité, sécurité et information sur les acheminements) au moins équivalente à celle offerte par le mode routier ;
- augmenter la vitesse commerciale ;
- réduire les coûts et donc augmenter la productivité du fer.

Nous sommes d'avis que le projet LTF avec le nouveau tunnel de base peut remplir ces conditions.

D'autre part on ne peut pas perdre de vue que le délai d'exécution de ce projet et en particulier de ce tunnel de base, est long.

Recommandation

Il est donc nécessaire de prendre à bref délai les décisions nécessaires pour que les travaux puissent commencer à temps.

Pour devenir un véritable succès et contribuer efficacement au rééquilibrage modal, il est nécessaire qu'une politique concertée des transits alpins soit mise en place d'abord entre la France et l'Italie puis avec tous les autres pays de l'arc. Une initiative communes associant tous les intervenants (Etats, Région, Commission) devrait définir les grandes lignes de cette politique et ce avant le début des chantiers (2010).

7.4 Politique de Communication avec les communautés locales et des détracteurs du projet

L'expérience montre que la construction d'une infrastructure de transport (et à fortiori importante et dans un environnement naturel sensible) génère souvent des conflits entre les considérations économiques et environnementales. Ces 2 dimensions vont en général se mesurer et s'arbitrer par le biais de considérations techniques et aussi financières.

La qualité et la justesse de toute communication faite à propos de tel projet s'avère un défi important à relever : si le politique ne communique pas clairement, si les études ne vulgarise pas l'information envers les habitants, cela risque entraîne des peurs et des incompréhensions. D'où l'absolu nécessité de construire l'information, d'expliquer les délais nécessaire pour la formuler ; cela donne confiance et les communiqués ne déclenche pas de panique.

Il semble qu'au niveau de LTF pour le moins, il y ait une prise de conscience de l'importance de communiquer justement sur le projet. Cela s'est matérialise principalement par la création d'un service de communication au sein de LTF en 2002. Celui-ci appliqué les objectifs d'un plan de communications et d'information cohérent. Ce services s'est dotes d'outils de communication et de relations publiques tels que dépliants, dossier presse, site internet, des centre d'information permanent, participations à des conférences et des évènements locaux, nationaux et internationaux.

Pour répondre spécifiquement aux critiques émanant de la vallée de Suse, LTF et RFI avait développé conjointement au début 2005 un plan de communication ambitieux et focalisé sur la région et ses habitants. Malheureusement ce plan a été suspendu mi-2005.

Recommandation

- 1 Un processus de conciliation qui s'attaque en priorité aux questions essentielles et rationnelles est recommandé. Ceci pourrait démarrer avec une rencontre informative avec représentants d'un projet semblable en Suisse. Par exemple, une rencontre entre tous les acteurs clés impliqués par le projet (LTF, les autorités publiques italiennes et françaises, représentants des communautés affectés, etc.) et l'équipe de communication du projet du grand tunnel de Gotthard en Suisse pourrait faciliter un changement de perspective.
- 2 Réaliser sur une base annuelle (baromètre) des sondages par questionnaire individuel (anonyme) sur un échantillon de la population locale à l'instar de celui réalisé par LTF en Octobre 2005¹²³. Ceci permettrait de mieux connaitre l'évolution des perceptions réelles qui prévalent dans les communautés affectés par le projet, et sur cette base faciliter l'identification de mesures de réconciliation et acceptation du projet en phase travaux et opération.
- 3 Afin d'améliorer la communication sur le projet envers tous les parties prenantes, RFF et RFI (+ LTF) ou les gouvernements respectifs gagnerait à

¹²³ La Valle di Susa e la nuova linea ferroviaria Torino-Lione, Il punto di vista dei cittadini, Studio Mailander, 2005

désigner un porte-parole unique (Mr ou Madame Lyon-Turin) qui serait officiellement en charge de la communication institutionnelle et officielle sur l'ensemble du projet (de Lyon jusqu'à Turin) et qui pourrait aussi jouer si nécessaire un rôle de médiateur et constituer un relais efficace pour le Coordonnateur Européen. Il pourrait ainsi jouer un rôle actif pour :

extraire et hiérarchiser de l'information utile (préparée par RFF/RFI/LTF)

choisir les meilleurs media de dissémination

agir comme médiateur entre les réseaux nationaux

faire campagne pour une politique commune franco-italienne de rééquilibrage modal en ce compris les politiques tarifaires

coordonner les calendriers d'étude/travaux entre sections

- 4 Il est recommandé réactiver le plan de Communication RFI/LTF de 2005. Celui-ci pourrait être reformaté pour tenir compte de l'expérience acquise sur la partie française et les tunnels suisses. Il pourrait également intégrer certaines des recommandations du présent rapport.
- 5 LTF devrait étudier/revoir sa façon de diffuser l'information qu'elle produit, utiliser de manière plus dynamique son site web, faire une traduction complète de son site en Italien, mettre de l'ordre dans la masse de données actuelles, les dater, et mettre certaines études en ligne. L'existence d'une compilation vulgarisée des études faites et en cours pourrait contribuer à informer plus clairement sur son programme d'étude. Une autre suggestion serait d'organiser des visites des sites de descenderies françaises à l'attention des habitants de la vallée de Suse afin d'illustrer les méthodes qui seront utilisées en Italie et les mesures de préventions prises par LTF.

7.5 Cohérence et niveau de détail des études

Le tableau ci-après tente de synthétiser les réponses faites par LTF aux critiques adressées au projet et notre évaluation sur la cohérence de ces réponses et des études qui les sous-tendent.

Analyse des études faites par LTF sur le projet Lyon - Turin (section internationale)

Tableau 7.1 Critiques / Réponses LTF / Évaluation de la cohérence

Critiques	Réponses (comment et dans quel document LTF y a répondu)	Évaluation (la cohérence de la réponse si elle existe et commentaire)	Recommandations
7 Criticità¹²⁴			
1. Manque de cohérence globale : Modèle de gestion ferroviaire la section italienne non optimise du fait du manque de prise en compte de la connexion (Corso Marche) entre la ligne historique et la ligne nouvelle, le problème du nœud de Turin, ainsi qu'une appréciation de la demande et d'un modèle équilibré TAV/TAC	LTF a essayé d'entrer dans un dialogue constructif avec les acteurs intéressés.	Puisque ces critiques concernent la partie italienne de la ligne, la réponse à ces critiques ne devrait pas être du ressort de LTF mais de RFI. L'effort fait par LTF pour répondre aux arguments est reconnu.	Aucune
2. Risques d'inondation : Les ouvrages du projet accroissent les risques d'inondation dans la vallée	Un grand nombre d'études a été réalisé (refs. 31, 34, 37, 41, 42, 49, 54, 56)	Les études et plans préparé par LTF prennent en compte de manière adapté l'hydrologie des zones impliquées. En générale les installations temporaires et permanentes ne vont pas contribuer significativement au	Les impacts environnementaux liés aux déversements des eaux du tunnel devraient être évalués (quantité, qualité, température).
3. lignes hautes tensions : Impacts sur le paysage et la santé des lignes hautes tensions aériennes et sous-stations insuffisamment étudiés – option d'enfouissement non considérée	LTF a intégré l'enterrement des lignes hautes tensions dans sa conception et les plans de détails.	Le risque effectivement pris en compte cette critique	Aucune

¹²⁴ Commentaires formellement transmis à la Région de Piémont concernant 7 thèmes, 10/12/03 ("Criticità") : Osservazioni tecniche al progetto preliminare e relativo SIA delle variazioni/integrazioni richieste dalla Regione Piemonte con DGR n. 68-10051 del 21/07/2003 al Progetto preliminare relativo al nodo urbano di Torino, potenziamento della tratta Bussoleno-Torino e cintura merci, già pubblicato il 10/03/03, depositato in data 10/12/03 ai sensi della L. 349/86.

Analyse des études faites par LTF sur le projet Lyon - Turin (section internationale)

Critiques	Réponses (comment et dans quel document LTF y a répondu)	Évaluation (la cohérence de la réponse si elle existe et commentaire)	Recommandations
<p>4. Pollution sonore : inadéquatement étudiée tant pour la période d'exécution des ouvrages que durant le fonctionnement de la ligne</p>	<p>LTF a réalisé des études sur les incidences acoustiques pour le PP (Annexes à l'EIE). Des études additionnelles ont été réalisées pour le PD qui semble être en conformité avec les prescriptions de l'approbation conditionnelle du CIPE, 5/12/2003. LTF a aussi préparé plusieurs présentations publiques sur ces thèmes (et d'autres) pour les communautés locales.</p>	<p>Les insuffisances des études réalisées pour le PP ont été prises en compte dans les études postérieures</p>	<p>Une fois publié, il serait désirable documenter comment le PD a adressé ses points</p>
<p>5. Marinages et chantiers : <u>Les poussières</u> émises par les chantiers, le traitement et le transport de déblais généreront des nuisances intenses durant une longue période (NB// régime de vents forts dans la vallée). <u>Délais des chantiers</u> : il existe une forte probabilité que le calendrier pour la période des travaux soit doublé (comme fut le cas avec la descenderie de Modane du côté français, le projet d'autoroute Susa Rivoli, AEM Pont de Ventoux). La carrière du Paradis ne permet pas de stocker les quantités de déblais qui seront produites <u>Risque Amiante</u> - Investigations inadéquates sur la présence d'amiante dans les formations géologiques impliqués par le projet ni sur leur traitement en cas de mise à jour.</p>	<p>En conformité avec les prescriptions de l'approbation conditionnelle du CIPE, 5/12/2003, LTF a approfondi l'analyse des incidences sur l'environnement des marinages et chantiers.</p> <p>Ces thèmes ont fait part des rencontres que LTF a eu avec les acteurs locaux. LTF a cherché, en coordination avec les autorités locales et régionales, comment minimiser les nuisances associées.</p> <p>Une série d'études sur l'amiante a été réalisée (ref. 31, 34, 44)</p>	<p>LTF a montré une volonté d'ajuster les systèmes de gestion et transport des déblais en conformité avec les préoccupations de la population locale et principes de MTD.</p> <p>Les chantiers des descenderies actuellement en phase de construction montrent une adhésion aux mesures MTD pour minimiser les incidences des marinages et chantiers.</p> <p>Les études sur l'amiante présente</p>	<p>Une fois publié, il serait désirable documenter comment le PD a traité ses points</p> <p>Propositions pour mieux</p>

Analyse des études faites par LTF sur le projet Lyon - Turin (section internationale)

Critiques	Réponses (comment et dans quel document LTF y a répondu)	Évaluation (la cohérence de la réponse si elle existe et commentaire)	Recommandations
		un bon niveau de détail, et les plans pour gérer les risques liés à l'amiante sont adéquats	documenter et communiquer sur l'effet des mesures prise
6. Ressources Hydriques : le projet n'estime pas suffisamment les risques de perforation d'aquifères et tarissement de sources d'eau potable - comme fut le cas durant le projet hydroélectrique du Pont de Ventoux.	LTF a fait réaliser plusieurs études hydrogéologiques pour répondre à ce risque (ref. 31, 49, 54)	Les études sont cohérentes et adéquates en ce qui concerne les effets sur points d'eau individuels. Mesures de mitigation sont identifiées dans le cas où elles seraient nécessaires. Les impacts potentiels du tunnel sur les ressources en eau ne sont pas étudié dans leur globalité.	Présenter les études sur les impacts dans leur globalité afin d'identifier les impacts dans les bassins versants concernés.
7. Zones de protection : le projet doit suivre 2 cadres légaux (nationaux) différents. Ceci mène à une différence dans la définition des zones d'incidences à considérer et aux mesures de compensation (et d'expropriation) associées. Le manque de spécifications des mesures de sauvegarde, de mitigation et de compensation dans l'EIE pour la partie italienne de la partie commune de la ligne est considéré une violation de la Directive EIA (85/337/CEE) les opposants au projet Selon eux la SIA effectuée omet de traiter les problèmes environnementaux importants et reporte leur résolution lors de la phase de réalisation.	LTF s'est par nécessité adapté au cadre légal italien pour la section en territoire italien. Le PP (qu'inclus l'EIE) a été conditionnellement approuvé (CIPE 5/12/2003)	La fragmentation d'un projet international de ce type à différents cadres légaux est inévitable. L'intervention de LTF dans cette optique a été correcte et conforme.	Aucune
Critiques additionnelles (plus récentes)			
1. Processus d'approbation	LTF s'est par nécessité adapté au	L'élaboration de l'étude de	Plusieurs mesures de

Analyse des études faites par LTF sur le projet Lyon - Turin (section internationale)

Critiques	Réponses (comment et dans quel document LTF y a répondu)	Évaluation (la cohérence de la réponse si elle existe et commentaire)	Recommandations
<ul style="list-style-type: none"> Absence d'une EIA pour tout le projet ne permet pas une analyse globale des impacts environnementaux (fragmentation des EIA entre la tranche française, la tranche franco-italienne sur le territoire français, la tranche franco-italienne sur le territoire italien, et finalement la tranche italienne) Violation de la Directive sur l'évaluation des incidences sur l'environnement (85/337/EC, 97/11/EC) : La définition du tracé de la nouvelle ligne son ampleur et les points d'analyse prescrits pour l'EIA dans l'étude de faisabilité, réalisé sous Alpetunnel GEIE (1995-2001), n'a pas inclus un processus de consultation publique prenant suffisamment en compte les réserves/observations des autorités locales sur le développement de leur territoire. EIE non complète, en ce qui concerne l'absence d'une EIE pour la galerie de reconnaissance de Venaus. Violation de la Convention des Nations Unies sur l'évaluation de l'impact sur l'environnement dans un contexte transfrontalier (Espoo, 1991; entrée en vigueur le 10 septembre 1997). Finalement, l'EIE n'as pas suffisamment étudié l'alternative "0" (sans nouvelle ligne). 	<p>cadre légale italien pour la section en territoire italien.</p> <p>LTF a fait un effort important pour communiquer et dialoguer avec les autorités locales et les habitants (voir Annexes F et G).</p>	<p>faisabilité Alpetunnel ainsi que le nouveau cadre légal italien (Legge Obiettivo) sont les principaux facteurs dans cette conjoncture.</p> <p>LTF a agit de manière constructive dans ce contexte et en fonction de ses moyens et dans le cadre des instructions données par la CIG (RFI).</p>	<p>conscientisation, rapprochement et conciliation sont proposées dont certaines s'inspirent des tunnels suisses.</p>
<p>2. Santé et protection d'environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> Présence importante de rayonnements (Radon, Uranium) représentant un risque sanitaire - Investigations inadéquates sur la présence de radioactivité dans les formations géologiques traversées par le projet (sondages LTF effectués sur le tracé uniquement) Les risques sismiques et les problèmes de gradient thermique 	<p>LTF a analysé la documentation disponible (Alpetunnel, Polytechnique Turin) et a réalisé des études géologiques sur les risques de rencontre avec matériaux radioactifs où amentifères (ref. 34).</p>	<p>Le nombre et la qualité des études réalisées pour adresser ces risques sont acceptables et cohérentes.</p> <p>Sur cette base le risque de rencontre avec ces matériaux est</p>	<p>Propositions pour mieux documenter la situation et l'effet des précautions prises.</p>

Analyse des études faites par LTF sur le projet Lyon - Turin (section internationale)

Critiques	Réponses (comment et dans quel document LTF y a répondu)	Évaluation (la cohérence de la réponse si elle existe et commentaire)	Recommandations
<p>sous le massif d'Ambin ont-ils été étudiés</p> <ul style="list-style-type: none"> Les pressions hydrostatiques importantes pourraient affecter la potabilité et la qualité des eaux 		<p>très restreint</p> <p>Les mesures de sauvegarde pour protéger les travailleurs et le public contre une rencontre possible avec ses substances sont conformes aux standards internationaux (similaires aux mesures prises en Suisse).</p>	
<p>3. Transport</p> <ul style="list-style-type: none"> Le projet n'est pas prioritaire et devrait être considéré à l'horizon 2025-2030 car une amélioration de la capacité de ligne historique peut facilement absorber l'augmentation de trafic jusque 24 MT (les prévisions de LTF sont par conséquent erronées et doivent être revues ou approfondies et devraient réexaminer le mode d'exploitation ferroviaire sur la totalité du tracé). Manque de rentabilité financière et économique du projet et incertitude sur le coût total pour la collectivité. <i>(pas l'objet de la présente étude)</i> 	<p>Dans la note RFF- LTF du 20/01/2003, relative à la saturation des infrastructures existantes, il est mentionné que la capacité totale de la partie haute de la ligne historique, avec l'autoroute ferroviaire, est de l'ordre de 17 MT/an.</p>	<p>L'estimation de la capacité de la ligne historique dépend des hypothèses prises en compte. Dans différentes études, l'estimation varie entre 17,2MT/an et 19,6MT/an. D'autre part dans une étude commune SNCF-RFF-FS de juin 2000 il est mentionné que l'infrastructure actuelle renforcée sera en mesure de satisfaire la demande du trafic jusqu'en 2020 (22,1 MT/an). LTF devrait uniformiser les hypothèses.</p>	
<p>4. Communication : Impression de manque d'information sur les résultats des études effectuées et en cours. "On ne veut pas que</p>	<p>LTF a fait des efforts importants de communication et de dissémination</p>	<p>Face à la stratégie de communication très réactive et</p>	<p>Une stratégie de communication plus ciblée et plus dynamique est</p>

Analyse des études faites par LTF sur le projet Lyon - Turin (section internationale)

Critiques	Réponses (comment et dans quel document LTF y a répondu)	Évaluation (la cohérence de la réponse si elle existe et commentaire)	Recommandations
l'histoire se répète; on a déjà assez abimé notre vallée"	d'information vulgarisée (et non technique) relative au projet (objectifs, état d'avancement). A noter les centres d'information en partenariat avec les régions.	multimédia des opposants, les initiatives prises par LTF pourraient s'améliorer	proposée couplée à des efforts de dialogue et de relation publique coordonnée activement avec RFI

Analyse des études faites par LTF sur le projet Lyon - Turin (section internationale)

Annexe A : Liste des documents examinés

Annexe B : Liste des réunions entre LTF et les communautés locales

Annexe C : Processus pour l'approbation du Progetto Preliminare

Annexe D : Chronologie du processus d'approbations des projets pour la partie commune en Italie

Annexe E : Sommaire des prescriptions et recommandations (Delibera CIPE, 5/12/2003)

Annexe F : Les études de trafic voyageurs