



Estimation des potentialités du trafic fret à travers les Alpes

Cas spécifique de la nouvelle liaison ferroviaire transalpine France-Italie

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

FINAL

Our ref : TREN2-ECO-021
Your ref: DIRB Ser/TREN/06/ADM/S07.62459-
ECORYS

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)

Décembre 2006 - Edition 6

Commission Européenne - DG TREN

Estimation des potentialités du trafic fret à travers les Alpes

Cas spécifique de la nouvelle liaison ferroviaire transalpine France-Italie

Décembre 2006 - Edition 6

Document no. 3
Révision no. 6
Date de publ. 22/12/2006

Élaboré CHAB + team
Contrôlé RAZ/CHAB
Approuvé RAZ/

Table des matières

1	Introduction	3
1.1	Objectif de l'étude	4
1.2	Méthodologie	5
2	Description du cadre géographique	6
2.1	La barrière physique des Alpes	6
2.2	L'axe prioritaire européen n°6	7
2.3	La nouvelle liaison ferroviaire transalpine France-Italie	10
2.4	Principaux points de franchissement des Alpes	11
3	Périmètres d'études fret	12
3.1	Etudes LTF	12
3.2	Etudes Alptransit et BBT	13
4	Analyse des trafics fret actuels sur l'axe prioritaire n°6	14
4.1	Arc alpin	14
4.2	Trafic France-Italie	16
4.3	Trafic Suisse-Italie	17
4.4	Trafic Autriche-Italie	18
4.5	Conclusions	19
5	Comparaison des paramètres clés des projets transalpins	21
5.1	Développement économique	21
5.2	Prix des produits pétroliers	22
5.3	Description de l'offre future de la nouvelle liaison ferroviaire transalpine France-Italie	24
5.4	Méthodologies des prévisions de trafic fret	25
5.5	Données de base CAFT 2004	26
5.6	Résultats des prévisions de trafic ferroviaire fret	27

6	Analyse des tests de sensibilité des trafics fret	37
7	Capacité de l'arc alpin	38
7.1	Passages ferroviaires	38
7.2	Passages routiers	42
7.3	Capacité de l'arc alpin France-Italie : vers une saturation en 2027	44
7.4	Capacité totale de l'arc alpin : vers une saturation en 2028	45
8	Conclusion : Nouvelle liaison ferroviaire transalpine entre la France et l'Italie, un passage recommandé	47
9	Annexes	50
9.1	Evaluation des études sur les potentialités du trafic voyageurs	50
9.2	Analyse de capacité de la ligne historique entre Saint Jean Maurienne et Bussoleno	58
9.3	Autres projets ou initiatives pouvant influencer le projet prioritaire n°6	71
9.4	Bibliographie	75

1 Introduction

La liaison ferroviaire transalpine France-Italie est l'un des projets prioritaires (PP n°6) du réseau de transport transeuropéen soutenu par l'Union Européenne. Le projet vise à améliorer, en premier lieu, l'efficacité et la fiabilité du transport ferroviaire de fret sur un axe Est-Ouest au Sud des Alpes, la ligne actuelle possédant des caractéristiques physiques non idoines pour répondre de façon concurrentielle à la demande de transport. Le projet doit aussi permettre d'améliorer le transport de voyageurs sur l'axe Est-Ouest, et de diminuer de manière significative le temps de transport de Paris à Milan de 6h35 à 3h40.

Pendant la période 1994-2001, des études de faisabilité ont été réalisées sous la responsabilité du GEIE Alpetunnel. Depuis 2001, la responsabilité des études de faisabilité et des travaux préparatoires a été assurée par l'entreprise Lyon-Turin Ferroviaire (LTF), société binationale, possédée à part égale par RFF et RFI travaillant sous la responsabilité de la Commission Intergouvernementale franco-italienne (CIG).

Pendant la période 2001-2006, LTF a assuré la maîtrise d'œuvre des études de faisabilité technique, économique, financière, environnementale et légale. Ces études ont principalement été réalisées par des groupes internationaux de consultants retenus par LTF sur la base d'appels d'offre internationaux. Ces études ont permis de justifier la faisabilité et l'intérêt économique de la réalisation de la liaison transalpine France-Italie, et ont ainsi abouti au lancement du Dossier d'Enquête Publique en avril 2006¹.

L'exécution du projet s'est néanmoins heurtée à une forte opposition en Vallée de Susse située sur le versant italien. Afin de fournir des réponses aux questions les plus sensibles, la Commission a procédé fin 2005 à une analyse détaillée² qui a apporté des éléments permettant à chacun d'évaluer la pertinence des résultats des études effectuées notamment en matière de santé et d'environnement sur la liaison transalpine France-Italie. Néanmoins, des recherches complémentaires sont apparues nécessaires, en particulier en ce qui concerne le potentiel de croissance du trafic fret à moyen et à long terme qui pourrait intéresser le projet prioritaire n°6.

Suite à une demande faite à Mme Loyola de Palacio, coordonnateur européen pour le projet en question, par le chef du gouvernement italien, M. Prodi, la Commission

¹ Nouvelle liaison ferroviaire Lyon-Turin, avril 2006 – Dossier d'enquête publique
Saint-Jean-de-Maurienne – Frontière franco-italienne

² Analyse des études faites par LTF sur le projet Lyon - Turin (section internationale), Ecorys/COWI, avril 2006

Européenne a décidé de lancer la présente étude portant sur les potentialités de trafic fret sur la liaison ferroviaire transalpine France-Italie.

Compte tenu des délais impartis, il n'était pas envisageable de réaliser un nouveau modèle de trafic qui se serait ajouté à ceux déjà existants. Il a donc été décidé de focaliser l'étude sur la comparaison des résultats déjà produits. Ce rapport essaye de présenter de façon synthétique et claire les résultats d'une analyse de l'ensemble des études³ relatives au projet prioritaire n°6, et les compare avec les études des autres projets transalpins planifiés ou en cours de construction : Lötschberg et Saint-Gothard en Suisse, et Brenner entre l'Italie et l'Autriche.

S'agissant d'un projet essentiellement à vocation fret, le présent rapport se concentre d'abord sur l'analyse des trafics fret intéressant la liaison transalpine France-Italie. Néanmoins, le lecteur trouvera une analyse des potentialités du trafic voyageurs en §9.1 de l'annexe.

1.1 Objectif de l'étude

L'objectif de l'étude est de fournir à l'ensemble des parties intéressées et en premier lieu aux décideurs une information claire concernant les niveaux de trafic actuels intéressant le versant occidental des Alpes, et en particulier le potentiel de trafic à moyen terme et à long terme, qui pourraient justifier la construction d'une nouvelle liaison transalpine France-Italie.

A cette fin, nous avons procédé à :

- 1 une synthèse des études de trafics dans les Alpes les plus pertinentes,
- 2 une synthèse des études relatives au projet prioritaire n°6,
- 3 une analyse comparative du projet prioritaire n°6 avec les autres projets transalpins en Suisse et en Autriche afin de donner une image claire des conditions de transport sur les axes transalpins Est-Ouest et Nord-Sud, et de vérifier qu'il n'y a pas de doubles comptages au niveau des trafics estimés pour les différents projets ferroviaires transalpins,
- 4 une analyse du potentiel de trafic ferroviaire du projet prioritaire n°6, et des capacités ferroviaires et routières disponibles au niveau des passages transalpins occidentaux.

³ Plus d'une trentaine, voir bibliographie en §9.4

1.2 Méthodologie

Les projets que nous avons étudiés sont :

- Nouvelle liaison ferroviaire transalpine France-Italie sur la base des études réalisées par Lyon-Turin Ferroviaire (LTF).
- Nouvelle liaison ferroviaire du Lötschberg (CH) sur la base des études de BLS AlpTransit.
- Nouvelle liaison ferroviaire du Saint-Gothard (CH) sur la base des études d'Alptransit.
- Nouvelle liaison ferroviaire du Brenner (A-I) sur la base des études de Brenner BasisTunnel (BBT).

Afin de répondre à l'objectif précité, nous avons suivi les étapes suivantes :

- 1 Une analyse de la situation actuelle sur la base d'une comparaison des périmètres d'études respectifs et d'une analyse des trafics fret existants (chapitres 3 et 4).
- 2 Une évaluation des potentialités de trafic sur l'arc alpin (chapitre 5). Pour cela nous avons procédé à une description des projets transalpins au niveau:
 - (a) des scénarios de développement économique et de la définition de l'offre de transport France-Italie en situation de projet,
 - (b) des méthodologies de prévisions de trafic, et
 - (c) des résultats de prévisions de trafic. Cette étape inclut la prise en compte des dernières statistiques de trafic disponibles.

Les tests de sensibilité effectués dans les différentes études ont été également pris en considération au chapitre 6.

- 3 Des conclusions sur le trafic potentiel à moyen et à long terme de la nouvelle liaison ferroviaire transalpine France-Italie, et de la capacité disponible au niveau des passages transalpins. Des recommandations et une liste d'alternatives sont également présentées. Voir chapitres 7 et 8.

2 Description du cadre géographique

2.1 La barrière physique des Alpes

Les Alpes sont la chaîne montagneuse la plus importante d'Europe et constituent une barrière naturelle qui s'oppose fortement à la circulation des personnes et des biens. Elles constituent ainsi un obstacle au développement des flux de trafic, voyageurs et marchandises, à travers les Etats membres de l'Union Européenne.

Au XIX^{ème} siècle, le développement du chemin de fer fut à l'origine de nouveaux percements sur l'ensemble de l'arc alpin de Vintimille à Villach-Tarvisio. A la fin du XX^{ème} siècle, de nouveaux projets de liaisons ont été étudiés face à la croissance des trafics routiers, ferroviaires maritimes et aériens. Cette croissance est due pour une très grande part à l'intégration européenne. Depuis 2000, la croissance des trafics fret à travers les Alpes reste très élevée, de l'ordre de 3,4% par an (comparé à une moyenne de 1,7% par an dans l'UE-25) et il y a lieu de s'interroger sur les limites de capacités routières et ferroviaires sur l'arc alpin à moyen et long terme.

La saturation croissante des infrastructures routières de l'arc alpin constitue depuis des années un problème grave au niveau des pertes de temps de transport, de risques pour la sécurité des usagers et d'atteinte à l'environnement. La fréquence et la gravité des accidents survenus dans les tunnels routiers alpins en sont les tristes et dramatiques illustrations. L'accident du tunnel du Mont Blanc, le 14 mars 1999 (39 morts) a été suivi quelques semaines plus tard par celui du tunnel autrichien du Tauern (12 morts), puis en 2001 par celui du tunnel suisse du Saint-Gothard (14 morts), enfin en juin 2005 par celui du tunnel du Fréjus (2 morts). Un rapport d'enquête sur l'accident du Mont Blanc met en évidence le rôle déterminant du nombre de camions sur la fréquence des accidents et leur gravité. Outre la mort de nombreuses personnes, ces accidents ont eu des conséquences sur la gestion des passages causant des limitations et fermetures temporaires des passages entraînant des reports sur d'autres passages routiers et une réorganisation des flux logistiques. Les accidents ont également aggravé les conditions de transport générant des congestions dans les tunnels routiers restés ouverts, et ont eu des effets négatifs importants sur l'économie et sur l'environnement. L'acceptabilité de populations locales vis-à-vis de cette modalité de transport s'en est aussi fortement ressentie.

A défaut d'alternatives ferroviaires crédibles, cette situation pourrait amener à reconsidérer la nécessité de réaliser à terme de nouveaux tunnels routiers, ce qui ne serait pas sans conséquence sur la qualité de vie et sur l'environnement dans les vallées alpines.

2.2 L'axe prioritaire européen n°6

Sur le Réseau Transeuropéen de Transport de l'Union Européenne, le projet prioritaire n°6 est défini en tant qu'axe ferroviaire Lyon - Trieste - Ljubljana - Budapest et fait partie du corridor transeuropéen V qui va de Barcelone jusqu'à la frontière Ukrainienne (voir figure 1, prochaine page).

Cet axe prioritaire consiste en la construction d'environ 750 km de lignes ferroviaires nouvelles en France et en Italie ainsi que l'aménagement de plus de 500 km de voies existantes, principalement en Slovénie et en Hongrie. Ce nouvel axe sera mixte sur la plus grande partie de sa longueur. Il pourra être emprunté soit par des trains à grande vitesse de type TGV, soit par des trains de fret. Le réaménagement des principaux nœuds ferroviaires (Turin, Milan, etc.) fait également partie intégrante du projet prioritaire n°6.

Pour la description complète du projet, le lecteur pourra se rapporter au rapport annuel d'activité de Mme Loyola de Palacio, Coordonnateur Européen pour le projet prioritaire n° 6 de Juillet 2006, consultable sur le site de la Commission.

La réalisation du tronçon transalpin, entre la France et l'Italie s'inscrit dans une optique de transfert modal de la route vers le rail, dans une zone sensible du point de vue environnemental. Dans ce contexte, la mise en œuvre d'un service d'autoroute roulante à grande échelle de la région Lyonnaise jusqu'en Lombardie, afin d'offrir une alternative compétitive au transport routier sur tronçon mériterait d'être étudiée.

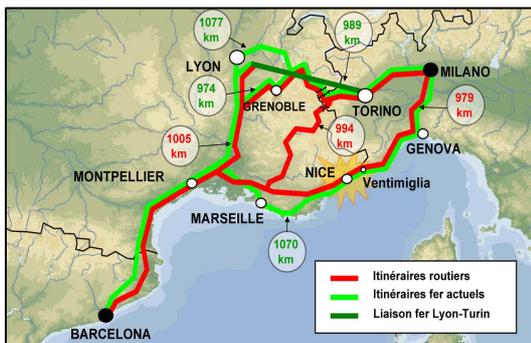
Figure 1 : Projet prioritaire n°6



Le projet de liaison transalpine s'inscrit résolument dans une dimension européenne de structuration de l'espace et des échanges. La zone de chalandise du projet prioritaire n°6 s'étend sur un vaste espace allant de l'Espagne jusqu'aux Etats membres d'Europe centrale et orientale. C'est un projet qui doit pouvoir capter des nouveaux flux de trafic qui connaissent un développement important tel que les échanges Est-Ouest (axe Espagne - Italie - nouveaux Etats Membres à fort potentiel de croissance) et qui transitent actuellement quasi uniquement par la route.

La figure 2 illustre bien l'intérêt de la nouvelle liaison ferroviaire transalpine sur l'axe Est-Ouest car la distance qui sépare Barcelone et Milan reste quasiment identique que l'on emprunte l'itinéraire routier via Vintimille ou la nouvelle liaison transalpine. Grâce au développement d'un réseau à écartement européen en Espagne, c'est un nouveau marché vers l'ouest et le sud qui peut s'offrir à la nouvelle liaison transalpine.

Figure 2 : Itinéraires Fret entre l'Espagne et l'Italie



Source: SNCF

2.3 La nouvelle liaison ferroviaire transalpine France-Italie

La nouvelle liaison ferroviaire transalpine France-Italie est constituée de trois sections (voir figure 3 ci-dessous) :

1. Section française

Cette section, dont le maître d'ouvrage est le gestionnaire du réseau ferroviaire français (RFF), s'étend de l'Est de Lyon à Saint-Jean-de-Maurienne, à l'entrée Ouest du tunnel de la nouvelle liaison ferroviaire transalpine. Elle assure une double fonctionnalité de transport de marchandises et de voyageurs.

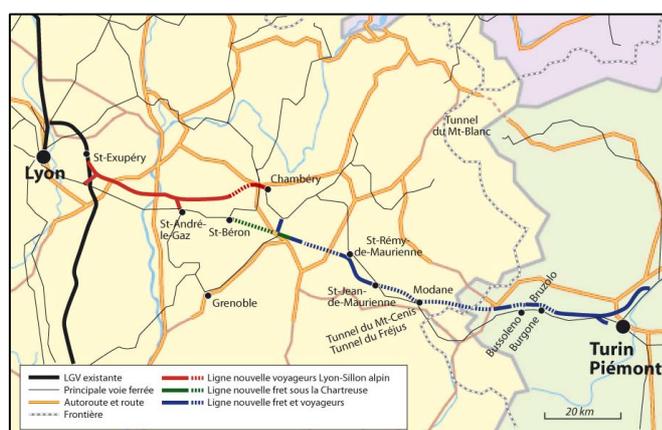
2. Section commune franco-italienne⁴

Selon le projet actuel, cette section de 75 km, comprise entre Saint-Jean-de-Maurienne et Bruzolo, comprend en particulier le tunnel de la nouvelle liaison ferroviaire transalpine sous le massif d'Ambin et le tunnel de Bussoleno. Le projet est prévu pour accueillir tous les types de trafic : fret classique et transport combiné, autoroute ferroviaire et trafic voyageurs.

3. Section italienne⁴

Cette section, dont le maître d'ouvrage est le gestionnaire du réseau ferroviaire italien, Rete Ferroviaria Italiana (RFI), s'étend selon le projet actuel de l'est de Bruzolo à Settimo Torinese.

Figure 3 : Projets de nouvelle liaison ferroviaire transalpine France-Italie



⁴ La définition exacte du tracé fait l'objet d'une nouvelle analyse dans le cadre de la conférence des services relative au choix du tracé du projet entre le tunnel de base et Turin

2.4 Principaux points de franchissement des Alpes

Les Alpes forment une barrière naturelle qui s'étend sur plus d'un millier de kilomètres, de Gênes, en Italie, à Vienne, en Autriche.

• Les principaux franchissements routiers

Sur l'arc alpin français, les principaux ouvrages sont les tunnels routiers du Mont Blanc et du Fréjus. L'autre grand passage, Vintimille, situé plus au sud au bord de la Méditerranée sur l'axe Marseille-Gênes, traverse des zones urbaines très denses. Voir figure 4. En Suisse, le principal point de franchissement des Alpes vers l'Italie est le tunnel routier de Saint-Gothard. Plus à l'est, le col du Brenner permet les échanges routiers entre le nord de l'Europe et l'Italie.

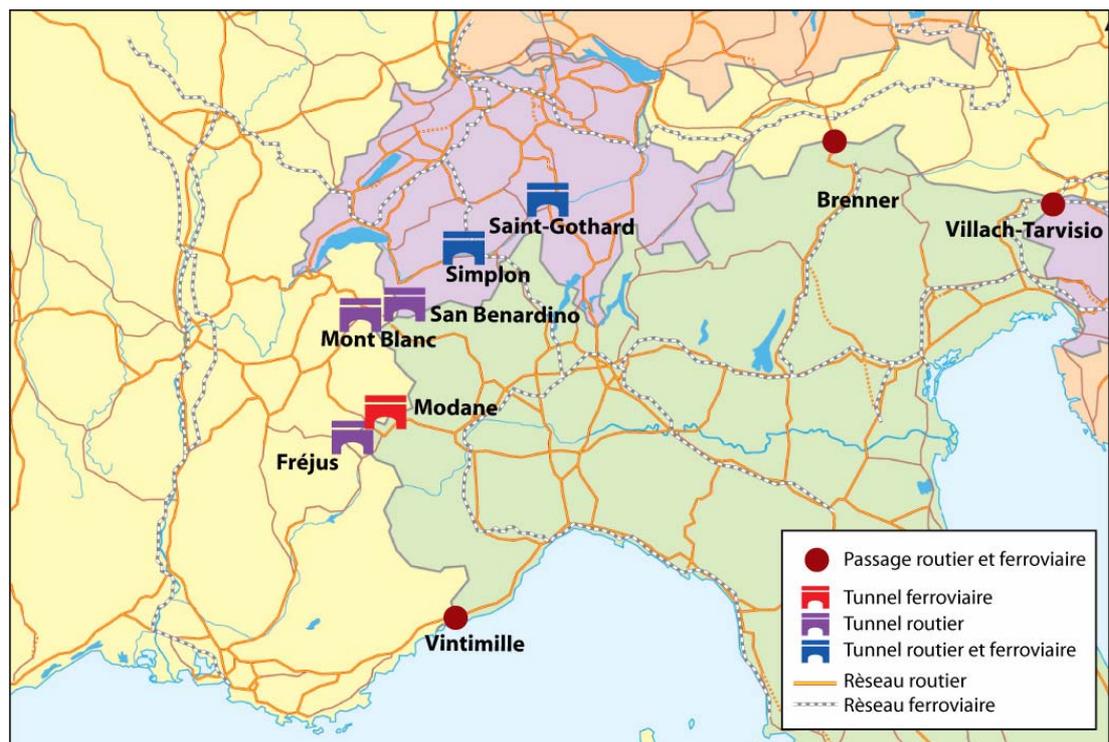
Parmi les autres franchissements routiers, citons Montgenèvre en France et Saint-Bernard en Suisse où en comparaison les trafics restent modestes.

• Les franchissements ferroviaires

Sur l'arc alpin français, le principal ouvrage est le tunnel ferroviaire du Mont Cenis à Modane, qui accueille la ligne historique entre la France et l'Italie. Cette ligne est située dans le corridor principal du projet prioritaire n°6, et serait donc renforcée par la nouvelle liaison ferroviaire transalpine France-Italie. L'autre passage, à Vintimille, n'a qu'une capacité fret limitée.

En Suisse, les deux grands points de franchissements des Alpes vers l'Italie sont les tunnels ferroviaires du Simplon-Lötschberg et du Saint-Gothard. A l'est, les passages du Brenner et de Villach-Tarvisio permettent les échanges ferroviaires entre le nord de l'Europe et l'Italie.

Figure 4 : Principaux points de franchissement des Alpes



3 Périmètres d'études fret

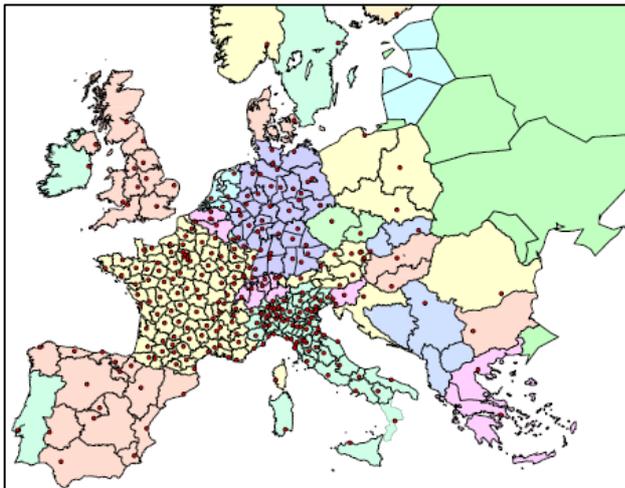
Les prévisions de trafic de la nouvelle liaison transalpine France-Italie se basent sur deux modèles de prévision distincts : un modèle de trafic fret et un modèle de trafic voyageurs. Ce dernier est décrit en annexe.

Les modèles de trafic utilisés dans les études de LTF, Alpransit et BBT sont basés sur des périmètres d'études fret différents présentés ci-après.

3.1 Etudes LTF

Le périmètre d'étude des échanges de marchandises, utilisé pour évaluer la nouvelle liaison ferroviaire Transalpine France-Italie recouvre l'ensemble des flux dans l'Union Européenne, l'Europe de l'Est, la Suisse et la Norvège. Ce périmètre d'étude tient compte de la spécificité des marchés et des différentes caractéristiques de l'offre et de la demande de services. La figure 5 présente les 273 zones de l'aire d'étude.

Figure 5 : Périmètre d'étude et zones du modèle de trafic fret (LTF)



Le zonage en Italie et en France est basé sur un découpage géographique national. Dans la mesure où le projet étudié est un projet ferroviaire qui intéresse des trafics marchandises de relativement longue distance, le découpage retenu est d'un niveau tout à fait satisfaisant.

3.2 Etudes Alptransit et BBT

Les études faites pour la réalisation des tunnels de Saint-Gothard et du Lötschberg par Alptransit se basent sur un périmètre d'étude limité à la Suisse.

Celles relatives au tunnel de Brenner par BBT considèrent un périmètre d'étude couvrant l'Union Européenne y compris la Suisse et la Norvège. L'arc alpin retenu pour évaluer les effets de la nouvelle liaison ferroviaire du Brenner s'étend du Fréjus/Mont Cenis au Tauern.

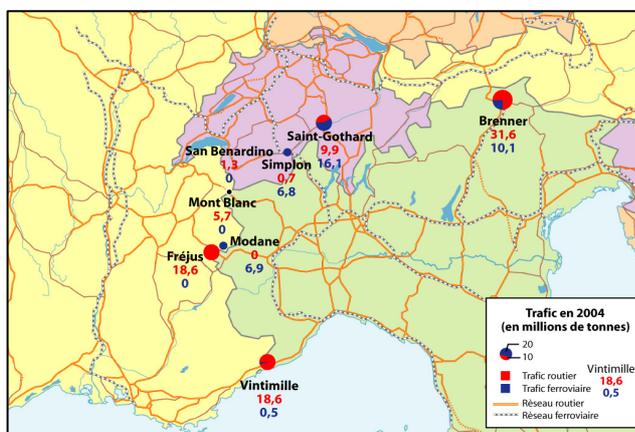
L'ensemble des études se réfère à Tauern en tant que point de passage entre l'Autriche et l'Italie à l'Est car c'est le point utilisé dans les comptages routiers (CAFT 1999 et 2004). Cependant, le passage ferroviaire entre les deux pays se situe sur la ligne reliant Villach en Autriche à Tarvisio en Italie.

4 Analyse des trafics fret actuels sur l'axe prioritaire n°6

4.1 Arc alpin

Le trafic fret, tous modes confondus, sur l'arc qui s'étend de Vintimille à Brenner en passant par Mont Cenis, Fréjus, Mont Blanc, Saint-Bernard, Simplon, et Saint-Gothard atteint 127 Millions de tonnes en 2004 (voir figure 6), en augmentation de +17% par rapport à 1999, soit un taux de croissance de 3,4% par an, ce qui représente une croissance forte. Elle est largement supérieure à la moyenne de l'UE-25 qui a été de +9% sur la même période.

Figure 6 : Trafic fret au niveau des principaux points de franchissement des Alpes

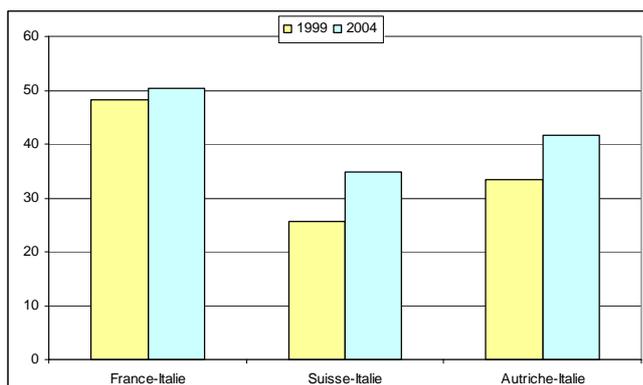


Modane, située sur la ligne ferroviaire historique Saint-Jean-de-Maurienne - Bruzolo en France, représente le seul véritable point de passage fret vers l'Italie. L'autre point de passage par Vintimille est très limité en capacité en raison de la saturation de l'axe ferroviaire Nice-Gênes qui est une ligne surtout à vocation trafic voyageurs à l'échelle

régionale. La ligne souffre de problèmes de capacité chronique et par ses caractéristiques s'avère peu adaptée au trafic fret.

Les flux de marchandises France - Italie sur l'axe Est-Ouest étaient de l'ordre de 50 millions de tonnes en 2004 (figure 7). Sur l'arc alpin de Vintimille à Brenner, ces trafics sont les plus importants et représentent 40% de l'ensemble des flux sur l'arc.

Figure 7 : Trafic fret sur l'Arc Vintimille-Brenner (millions de tonnes) (LTF)



La croissance modeste du trafic entre la France et l'Italie s'explique en partie par les restrictions de capacité mises en place suite à l'incendie du tunnel routier du Mont Blanc en 1999, et les difficultés de circulation sur la ligne ferroviaire du Mont Cenis liées aux travaux engagés pour moderniser la ligne et nécessitant une réduction temporaire de capacité de l'ordre de 30%.

Il est intéressant de noter que malgré une croissance relativement faible de l'économie italienne sur la période 1999-2004 (18%), il y a eu une importante croissance de trafic sur la même période, de 36% entre l'Italie et la Suisse, et de 24 % entre l'Italie et l'Autriche.

Ces croissances correspondent à des élasticité apparentes⁵ du trafic au PIB italien sur les axes Italie-Suisse et Italie-Autriche de respectivement 1,15 et 1,05.

⁵ Sans compter les évolutions du PIB Suisse et du PIB autrichien

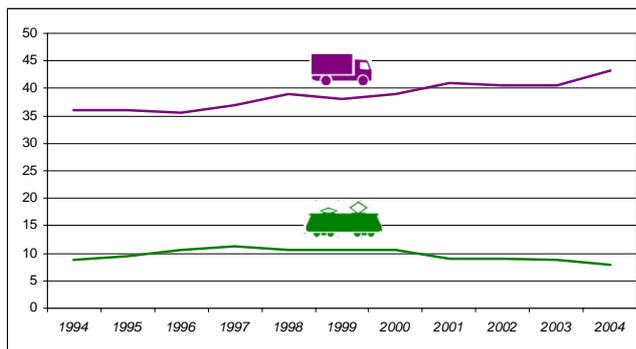
4.2 Trafic France-Italie

Sur la période 1994-2004, le trafic de marchandises par rail et par route aux points frontières entre la France et l'Italie a cru de 14%. Voir figure 8.

On constate que la croissance du trafic de marchandises entre la France et l'Italie profite essentiellement au transport routier qui sur cette période voit sa part de marché augmenter de 80% en 1994, à 85% en 2004.

Alors que les volumes de marchandises transportés par la route sont en croissance régulière de 20% dans la dernière décennie, les flux ferroviaires stagnent puis régressent. Cette régression s'explique en partie par les conditions d'exploitation particulièrement difficiles de la ligne historique de Modane qui sont source d'une forte dégradation de la ponctualité des trains et de la fiabilité du service ferroviaire et les restrictions de circulation sur cette ligne en raison de travaux d'amélioration (augmentation du gabarit et des conditions de sécurité) dans le tunnel existant.

Figure 8 : Trafic fret France-Italie (millions de tonnes/an) (LTF)



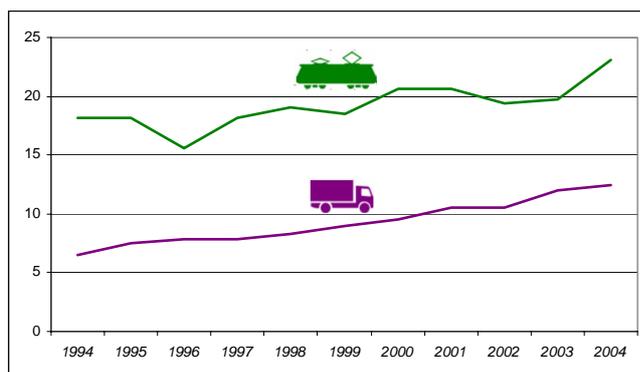
4.3 Trafic Suisse-Italie

Aux points frontières de l'Italie et de la Suisse, sur la période 1994-2004, le trafic de marchandises a cru de 45%, et reste dominé par le mode ferroviaire qui réalise une part de marché de 65% en 2004 (voir Figure 9).

Les flux de trafic croissent sur la période 1994-2004, de 92% pour la route et de 28% pour le ferroviaire. La part de marché du mode ferroviaire tend à s'éroder passant de 74% en 1994 à 65% en 2004.

On observe une croissance du nombre de poids lourds traversant les Alpes suisses jusqu'en 2000, suivie d'une diminution entre 2001 et 2002. La mise en place du déplaçonnement des charges des camions a conduit récemment à une nouvelle augmentation en volume du trafic routier.

Figure 9 : Trafic fret Suisse-Italie (millions de tonnes/an)



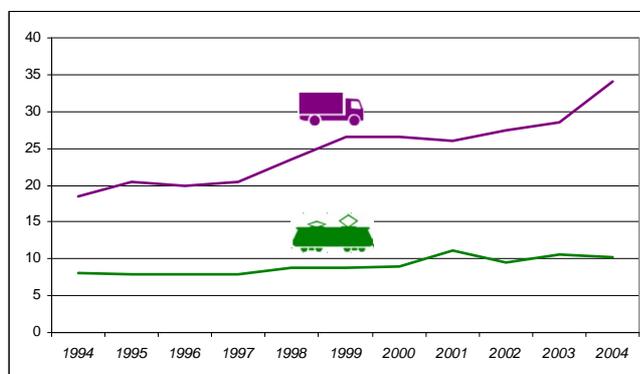
4.4 Trafic Autriche-Italie

Le trafic de marchandises aux points frontières de l'Italie et l'Autriche a cru de 66% entre 1994 et 2004. Il est dominé par le mode routier qui atteint une part de marché de 77% en 2004. Les flux de trafic (figure 10) croissent sur la période 1994-2004, le ferroviaire de 26% et la route de 84%. La part de marché du mode ferroviaire tend à s'éroder passant de 31% en 1994 à 23% en 2004. Une des causes est probablement l'entrée de l'Autriche dans l'Union Européenne en 1994, ce qui a dynamisé le trafic routier de marchandises entre les deux pays.

En même temps, le système des écopoints, officialisé en 1994, a contribué à contenir le développement du transit routier en Autriche. Le système des écopoints avait beaucoup augmenté le coût du transit routier, surtout celui des poids lourds émettant des quantités élevées de polluants, et avait favorisé le transfert sur le rail. Depuis la fin du système des écopoints, nous constatons une très forte croissance ces dernières années du trafic routier.

Suite à l'ouverture du marché ferroviaire de nouveaux opérateurs ferroviaires privés sur les liaisons Autriche-Italie ont capté une part du trafic des opérateurs historiques ce qui a permis de compenser la baisse des volumes transportés par ces derniers. Globalement le trafic est donc resté aux mêmes niveaux entre 2002 et 2004.

Figure 10 : Trafic fret Autriche-Italie (millions de tonnes)



4.5 Conclusions

La prépondérance du mode routier dans les Alpes est très marquée par rapport au mode ferroviaire. La construction des tunnels routiers transalpins et la réalisation d'accès aux normes autoroutières a apporté aux transporteurs routiers des gains de productivité considérables ce qui a eu pour effet de faire exploser le trafic par la route, qui a cru de 40% sur la période 1994-2004 sur l'ensemble de l'arc alpin de Vintimille à Brenner.

L'analyse des trafics routiers à travers les Alpes montre une très grande sensibilité aux mesures économiques et de politique de transport mises en oeuvre par les différents pays :

- En Suisse, le développement du mode routier a longtemps été limité par l'interdiction totale de circulation la nuit et en fin de semaine et par la limitation du tonnage des poids lourds jusqu'en 2001. Depuis, la suppression de la limitation de tonnage et la mise en place d'une taxe au kilomètre pour tous les poids lourds circulant sur le territoire suisse ont eu pour effet un recul du nombre de poids lourds traversant la Suisse de pair avec un accroissement des tonnages transportés.
- En France et l'Italie, les mesures de sécurité plus sévères mises en place sur les tunnels du Mont Blanc et du Fréjus, conjuguées à des augmentations de péage, ont détourné une partie du trafic de transit vers les autres passages Alpains ou vers Vintimille.

Ces mesures n'ont pas permis de maîtriser le trafic de poids lourds au niveau de l'arc alpin. Le basculement du trafic routier d'un itinéraire à l'autre et les limitations de la ligne ferroviaire historique de Modane montrent par conséquent l'intérêt d'une politique de transport coordonnée et cohérente dans les Alpes (et par là même au niveau européen) qui visent un rééquilibrage modal par le biais de nouvelles infrastructures et de mesures réglementaires et tarifaires harmonisées.

Depuis l'ouverture à la concurrence du transport ferroviaire de marchandises, de nouveaux exploitants privés sont venus concurrencer les opérateurs historiques, en particulier pour le transport combiné de marchandises. Grâce à des tarifs compétitifs et une meilleure qualité de service, ces nouveaux entrants sur le marché, ont réussi à prendre des parts de marché aux opérateurs historiques, mais également à acheminer des trafics qui jusque là étaient transportés par le mode routier. Ainsi sur ces axes, les exploitants historiques ont eu tendance à voir leurs trafics baisser, tandis que les nouveaux exploitants privés connaissent des taux de croissance de trafic significatifs.

Le projet de liaison ferroviaire France-Italie, en créant de nouvelles capacités ferroviaires, permettra d'ouvrir le marché à de nouveaux opérateurs et de le développer en raison d'une concurrence accrue. Des prix et un service compétitifs par rapport au mode routier, une qualité de service améliorée grâce à une meilleure fiabilité des circulations, et des temps de transport réduits, doivent permettre d'opérer un report conséquent du transport des marchandises sur le mode ferroviaire.

Il est à noter que depuis le 1^{er} avril 2006 le fret ferroviaire est totalement libéralisé en France. Désormais, n'importe quel opérateur privé peut faire circuler des trains de

marchandises. Six opérateurs privés ont obtenu des licences et deux les exploitent déjà. Selon la SNCF⁶, ces opérateurs privés se seraient arrogés une part de marché de 3% en quelques mois, et l'arrivée de la concurrence a confirmé un handicap de compétitivité très important de l'opérateur historique du point de vue coût, de l'ordre de 20 à 30%.

⁶ Le Monde, le 8 novembre 2006

5 Comparaison des paramètres clés des projets transalpins

Les études des différents projets transalpins (nouvelle liaison France-Italie, Saint-Gothard, Lötschberg et Brenner) se sont basées sur des paramètres clés tels que les hypothèses de développement économique et la définition de l'offre ferroviaire future. Ces paramètres influencent la demande totale future de chaque projet et pour l'arc alpin dans son ensemble.

5.1 Développement économique

La variable déterminante pour l'estimation du potentiel de trafic est la croissance du PIB de chaque pays. Dans les études de LTF, les prévisions de trafics pour la nouvelle liaison ferroviaire transalpine France-Italie portent sur un scénario macroéconomique central, retenu comme étant le plus probable. Ce scénario a été défini en accord avec les experts des administrations italiennes et françaises. LTF prend ainsi l'hypothèse d'une croissance annuelle moyenne du PIB, pour les 8 principaux pays européens de 1,8% entre 2001 et 2020, et de 1,5% au-delà, conformément aux recommandations de l'OCDE.

Les projections d'évolution du PIB retenues par LTF, Alptransit et BBT, présentées dans le tableau 1, ont été déterminantes pour évaluer l'accroissement des trafics fret dans les différents passages transalpins.

Tableau 1 : Prévisions de la croissance annuelle du PIB en %

	OCDE (jusqu'en 2015 puis 2016-2020)	Hypothèses des projets		
		LTF (jusqu'en 2020 puis après 2020)	Alptransit (2002-2030)	BBT (2003-2015 puis 2016-2025)
Italie	1,8% puis 1,8%	1,8% puis 1,5%	-	1,6% puis 0,9%
Autriche	2,1% puis 1,8%	1,8% puis 1,5%	-	1,8% puis 1,4%
Suisse	1,5% puis 1,5%	1,8% puis 1,5%	+1%	1,4% puis 0,8%
France	2,1% puis 1,8%	1,8% puis 1,5%	-	1,8% puis 1,3%
Espagne	2,1% puis 2,1%	2,1% puis 2,1%	-	1,8% puis 1,3%
Europe de l'Ouest	1,8%	1,8% puis 1,5%	-	1,8% puis 1,3%
Europe de l'Est	2,1% puis 2,1%	3,0% puis 2,5%	-	3,5% puis 2,2%

La croissance des échanges dans l'arc alpin est en particulier liée à celle de l'Italie. Du fait des cycles économiques, la croissance des échanges sur de courtes périodes est variable. Cependant, les échanges transalpins sont en forte augmentation même durant les périodes de faible croissance économique. Ainsi, entre 1999 et 2004, où la croissance du PIB de l'Italie n'a été que de 1,3 % par an, la croissance des échanges sur l'arc alpin Vintimille - Villach-Tarvisio a atteint 3,6 % par an. Cela tendrait à démontrer que l'Italie est devenue un pays de transit, (c'est principalement le corridor qui traverse la plaine du Pô qui est concerné) ce phénomène s'accroissant avec les processus d'élargissement et l'intégration européenne.

La croissance de long terme est particulièrement importante. Les flux de marchandises traversant l'arc alpin Vintimille - Villach-Tarvisio ont plus que doublé en vingt ans, passant de 69 millions de tonnes en 1984 à près de 144 millions en 2004, soit une croissance annuelle moyenne de 3,7 %. Sur la même période, le taux de croissance moyen du PIB de l'Italie a été de 1,8 % par an.

Ces observations ont été à la base de l'hypothèse centrale retenue par LTF concernant les projections d'évolution du PIB servant estimer les potentialités du trafic fret et ce qui semble tout à fait cohérent.

Le tableau montre que d'une manière les croissances de PIB retenus pour les différentes études sont similaires. Les différentes études sont donc cohérentes vis-à-vis de cette hypothèse centrale pour l'estimation des trafics. Cependant, une différence notable apparaît entre les croissances PIB retenues par LTF et BBT pour l'Italie après 2020 : 1,5% par an contre 0,9% par an. La croissance de PIB beaucoup moins forte retenue dans les prévisions de BBT pour l'Italie combinée avec son périmètre d'étude différent font que BBT procède à une estimation pessimiste des potentialités du trafic fret. Voir §5.6.

Il convient de noter que l'hypothèse de BBT d'une faible croissance de PIB italien est très sous-estimée par rapport à l'hypothèse retenue de l'OCDE. Par ailleurs, les Ministères français des Transports et de l'Economie ont aussi récemment préconisé de prendre comme hypothèse de travail une croissance annuelle de 1,9% pour l'Italie au cours de la période 2001-2020.

Enfin, nous pouvons noter des projections de croissances de PIB plus fortes en Espagne et en Europe de l'Est. Les échanges de trafic fret dans ces zones seraient d'autant plus marqués.

5.2 Prix des produits pétroliers

Compte tenu de la forte augmentation des prix pétroliers et des prix des carburants routiers au cours de derniers 24 mois, il est pertinent de se poser la question relative à l'impact d'une hausse du prix des carburants sur le potentiel de trafic ferroviaire de la liaison France-Italie.

L'augmentation du prix de l'essence crée un report des trafics voyageurs et fret de la route vers le mode ferroviaire. Une étude récente⁷ montre qu'un doublement des prix

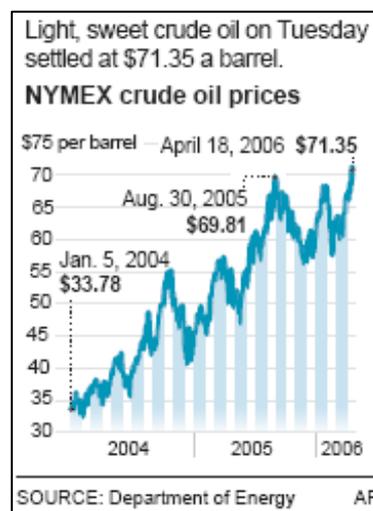
⁷ DGTREN: Impact of high oil prices on the transport sector, ECORYS & Consultrans, 2006

pétroliers entraîne une augmentation d'environ 10% du coût d'exploitation total pour le transporteur routier de marchandises contre 1% pour le rail.

Il est cependant très difficile d'estimer les futurs prix de l'essence car ils sont directement liés aux situations politiques, qui par nature sont totalement imprévisibles.

LTF suppose que le prix du pétrole sera de US\$100 à l'horizon 2017. Cette hypothèse peut être considérée comme raisonnable, voire un peu modeste, compte tenu de l'évolution récente des prix pétroliers (voir figure 11) qui est de 30%/an.

Figure 11 : le prix est aujourd'hui environ \$60 (décembre 2006)



Dans les scénarios relatifs aux projets de tunnels suisses d'Alptransit, l'évolution des prix des produits pétroliers reste basse à moyen terme, et est suivie d'une légère hausse entre 2015 et 2030.

Il est à noter que le prix des produits pétroliers n'est pas renseigné pour le projet du Brenner Italo-autrichien.

5.3 Description de l'offre future de la nouvelle liaison ferroviaire transalpine France-Italie

L'offre de services fret retenue par LTF, Alptransit et BBT est essentielle pour l'estimation du potentiel de trafic.

Cependant, les études d'Alptransit se limitent à la Suisse et ne tiennent pas compte de l'impact potentiel de l'offre de la future liaison transalpine France-Italie. Quant aux études qui nous ont été transmises par BBT⁸, nous avons constaté que celles-ci ne décrivent pas explicitement l'offre de la future liaison transalpine France-Italie. En effet, BBT semble exclure toute augmentation potentielle de l'offre sur l'axe Lyon-Turin en situation de projet (voir l'analyse des trafics en §5.6). Compte tenu de l'importance de la définition de l'offre pour l'estimation des potentialités fret de ses 2 projets prioritaires du RTE, une harmonisation des deux études est fortement recommandée.

Les scénarios retenus pour la nouvelle liaison transalpine sont les suivantes.

L'évolution majeure de l'offre consistera dans la mise en place de services d'autoroute ferroviaire accompagnée à grand gabarit, pouvant transporter la quasi-totalité des types de poids lourds (jusqu'à 4,20 m de hauteur) selon une exploitation cadencée entre Lyon Est et Turin Est.

Des trains d'autoroute ferroviaire non accompagnée au gabarit GB1 (de type wagons surbaissés) pourraient aussi être mis en œuvre entre Lyon Est et Turin Est.

Enfin, un service du même type (à savoir, un service de trains d'autoroute ferroviaire non accompagnée au gabarit GB1) est envisagé entre la frontière espagnole et l'Italie via Lyon et Turin, ce qui permettrait de reporter sur le fer une partie du trafic routier actuel de Vintimille. Ce service pourrait assurer une dizaine d'allers-retours quotidiens. En parallèle, les mesures de limitation des circulations routières à travers les Alpes franco-italiennes pourraient conduire à un renforcement des autoroutes de la mer.

Ci-après sont résumés des éléments complémentaires sur le service d'autoroute ferroviaire accompagnée entre Lyon Est et Turin Est :

- Distance des terminaux : 300 km environ.
- Temps de parcours des navettes d'autoroute ferroviaire d'un terminal à l'autre : 2h40.
- Temps du service (= temps de parcours + temps de chargement et déchargement des poids lourds + temps pour les formalités) : 3h30 environ.
- Nombre de trains : 54 allers-retours par jour sur 272 jours de service par an (en situation de projet complet).
- Fréquences : 3 trains / heure, en heure de pointe.

⁸ "Aktualisierung der Personen- und Güterverkehrsprognose für den Brenner 2015 und 2025", Mars 2005.

5.4 Méthodologies des prévisions de trafic fret

Dans ce chapitre sont décrits les principes de fonctionnement des modèles utilisés dans les études de LTF, d'Alptransit et de BBT pour évaluer les trafics des projets transalpins. Les prévisions de trafic portent sur des horizons temporels différents :

- France-Italie : 2020 et 2030.
- Autriche-Italie : 2015 et 2025.
- Suisse-Italie : 2030.

Les prévisions de trafic de LTF et de BBT utilisent comme point de départ une situation de base servant à estimer les paramètres du modèle, qui correspond à la dernière année pour laquelle les données statistiques par origines et destinations sont connues, c'est-à-dire 2004, date de la dernière enquête alpine disponible. Cette enquête est appelée "CAFT 2004" (voir §5.5).

Les résultats de cette enquête ont récemment été pris en compte dans le modèle de LTF.

Les prévisions faites dans les études de LTF, d'Alptransit et de BBT prennent notamment en compte la croissance économique et l'incidence des politiques de transport que pourraient mener les Etats et l'Union Européenne. Quant à la définition et la prise en compte des offres des futures des infrastructures ferroviaires et routières transalpines, il y a des grandes divergences entre les modèles (voir §5.3). Une harmonisation entre les hypothèses sur laquelle les différents modèles reposent est donc recommandée.

Les modèles de prévisions de trafic fret utilisés par LTF, Alptransit et BBT évaluent la demande de quatre modes de transport : la route, le fer conventionnel, le transport combiné et l'autoroute ferroviaire accompagnée et non accompagnée.

Un service d'autoroute ferroviaire non accompagnée entre l'Espagne et l'Italie a été pris en compte a posteriori par LTF sur la base d'une estimation spécifique.

Les prévisions de trafics de marchandises résultent :

- Des prévisions de la demande globale qui dépend essentiellement de la croissance économique de l'Italie et de ses différents partenaires commerciaux. A noter que 8 pays principaux (Allemagne, Belgique, Espagne, France, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Suisse) totalisent 94% des échanges transalpins concernés par l'étude.
- De la structure des échanges entre les différents pays, qui dépend, par branche de marchandises, de l'évolution des PIB, ainsi que du commerce extérieur des différents partenaires de l'Italie. La seconde étape consiste à modéliser la conversion des échanges exprimés en valeurs en trafics exprimés en tonnage.
- Des prévisions de partage modal et de la répartition par corridor, qui dépendent des caractéristiques des différents itinéraires : capacité, péage d'infrastructure, coûts d'exploitation.

Les modèles de trafic utilisés dans les études de LTF et de BBT intègrent les capacités de transport sur tous les axes de l'arc alpin, ce qui a permis de simuler les saturations futures et d'évaluer leurs effets sur les choix futurs entre modes et entre itinéraires. Ce n'est pas cas du modèle d'Alptransit qui est limité à la Suisse.

5.5 Données de base CAFT 2004

Les études de trafic marchandises d'Alptransit et de BBT s'appuient sur une enquête réalisée en 1999 concernant les flux internationaux terrestres de marchandises à travers les Alpes et les Pyrénées (Cross Alpine Freight Transport Survey, CAFT 1999). LTF a également utilisé CAFT 1999 mais dispose d'une extrapolation des trafics marchandises sur base de CAFT 2004 dont les résultats ne sont pas encore officiels. Néanmoins sachant que ces données CAFT 2004 permettent d'affiner les projections qui avaient réalisées sur base de CAFT 1999, celles-ci sont présentées dans ce rapport.

Ces enquêtes ont été réalisées à la demande de la Commission Européenne, de la France, de la Suisse et de l'Autriche et concerne les flux de marchandises pour les deux modes de transport, ferroviaire et routier.

Pour le mode routier, il s'agit d'enquêtes faites par vagues successives tout au long des années 1999 et 2004 aux points de passage suivants :

- France : Vintimille, Mont Blanc, Montgenèvre, Fréjus, Bâle.
- Suisse : Saint-Gothard, Simplon, San Bernardino, Grand Saint-Bernard.
- Autriche : Reschen, Brenner, Felbertauern, Tauern, Schoberpass, Semmering, Wechsel.

Ces enquêtes routières donnent des indications sur les flux par origine-destination du véhicule, les points de chargement, les points frontières franchis, les caractéristiques du véhicule, et la marchandise transportée (tonnage, type, conditionnement etc. ...).

Pour le mode ferroviaire, il s'agit des bases annuelles fournies par les entreprises ferroviaires. Les données concernent le point frontière, la gare d'origine et de destination, le type de marchandise et son tonnage, le mode de transport (transport combiné ou non), et le nombre de wagons.

Ces enquêtes représentent les sources d'informations les plus complètes et les plus récentes pour simuler la demande de trafic.

5.6 Résultats des prévisions de trafic ferroviaire fret

Dans ce chapitre, sont présentées les prévisions de trafic fret estimées entre la France, la Suisse, l'Autriche et l'Italie.

Les trafics de LTF sont issus d'une révision sur la base de CAFT 2004.

5.6.1 Trafics ferroviaire et routier de marchandises sans la nouvelle liaison France-Italie

Les trafics globaux sur l'arc alpin Vintimille - Villach-Tarvisio (tous modes de transport et tous passages confondus) ont connu une croissance moyenne de 3,7%/an sur la période 1984 - 2004, avec des fluctuations cycliques sur de courtes périodes. C'est le cas de la période récente, 1999-2004, pendant laquelle le taux de croissance des échanges sur l'arc alpin Vintimille - Villach-Tarvisio a été limité à 3,4% par an. Le scénario de base envisagé dans les études de LTF reprend bien cette tendance et conduit à un léger infléchissement de la tendance de long terme d'ici à 2020, puis à un ralentissement entre 2020 et 2030.

En situation de référence, les études réalisées par LTF montrent ainsi que sans la nouvelle liaison transalpine France-Italie, la demande globale sur l'arc alpin Vintimille - Villach-Tarvisio passerait de 144 millions de tonnes en 2004 à environ 238 millions de tonnes en 2020 et à 293 millions de tonnes en 2030, soit une croissance moyenne sur la période 2004-2020 de 3,2%, et sur la période 2004-2030 de 2,8%. Ce développement des échanges de marchandises s'appuie sur l'analyse de l'évolution des trafics ci-dessus et les perspectives d'évolution du Produit Intérieur Brut par pays décrites en §5.1.

Cette hypothèse est centrale pour l'estimation des potentialités du trafic fret et peut être considérée comme raisonnable compte tenu de l'évolution passée.

Le tableau 2 sur la page suivante présente les prévisions de trafic fret sur l'axe France-Italie. Nous excluons les trafics à Vintimille afin de pouvoir comparer avec les données de BBT qui n'en tiennent pas compte. Cela, à différents horizons, moyen terme (2015/2020) et long terme (2025/2030), en l'absence de réalisation de la nouvelle liaison ferroviaire France-Italie.

Tableau 2 : Trafics ferroviaires et routiers de marchandises France-Italie (million de tonnes/an) sans la nouvelle liaison ferroviaire transalpine retenus dans les études par LTF et par BBT (scénarios tendanciels)

France-Italie			
	(Modane)	(Fréjus et Mont Blanc)	Vintimille

Constatations

LTF	8,5	25,9	13,0
1999	18%	82%	
BBT	7,8	25,2	-
2003	-	-	
LTF	6,6	21,7	18,2
2004	14%	86%	

Prévisions

BBT	Pas renseigné	31,4	-
2015	-	-	-
LTF	15,4	35,4	24,7
2020	20%	80%	

BBT	Pas renseigné	37,8	-
2025	-	-	-
LTF	16,4	47,3	30,6
2030		<i>Capacité limite de 41,0</i>	<i>Capacité limite de 29,5</i>
	17%	83%	

En ce qui concerne le mode ferroviaire, les études de LTF situent le volume de trafic fret acheminé par la ligne historique de Modane en 2020 et 2030 à un niveau très proche de la saturation de la ligne, une fois celle-ci modernisée (capacité limite de 17,5 millions de tonnes)⁹. La croissance entre 2004 et 2020 est forte, environ 5,4% par an et donc plus forte que l'évolution globale sur l'arc alpin de 3,7% par an depuis 1984. Cette différence proviendrait principalement d'un effet de rattrapage après la fin des travaux de modernisation (le trafic perdu depuis 1999) de la ligne actuelle y compris une induction de trafic et report de trafic des autres passages transalpins suite à l'offre améliorée. Une multiplication du trafic par 2,3 en 16 ans sur la ligne historique de Modane en situation de référence est une hypothèse haute compte tenu de l'évolution passée. L'effet de rattrapage et d'induction, et le report de trafic sont analysés plus en détail en §5.6.2 et §5.6.3.

Il convient de noter que les prévisions de trafic fret acheminé par les tunnels du Mont Blanc et du Fréjus estimées par LTF à 35,4 millions de tonnes en 2020 atteignent presque la limite de capacité de ces tunnels. Cela signifie que si l'on devait aller au delà de ces tonnages, la situation serait très dégradée à la fois en terme de fluidité du trafic

⁹ Voir §7.1.2 et extrait du rapport ECORYS/COWI, avril 2006 en §9.2 de l'annexe

mais aussi en terme de sécurité. En effet, le gouvernement français en accord avec l'Italie a décidé, à la suite des fortes oppositions manifestées par les habitants des vallées alpines à la traversée des poids lourds, de limiter le trafic routier de poids lourds au trafic maximal observé dans le passé sur les passages du Mont Blanc et du Fréjus, soit environ 2,5 millions de poids lourds acheminant de l'ordre de 41 millions de tonnes par an. Or, les études faites par LTF supposent que cette limite sera dépassée avant 2030 ce qui conduira à un niveau de saturation difficilement acceptable socialement et économiquement.

Avec la capacité atteinte, il en résultera très certainement un report de ces trafics sur les passages routiers concurrents les moins chargés et les plus proches, en premier lieu Vintimille tant que la capacité le permet avant 2030 (voir tableau 2) et Saint-Gothard en Suisse. En effet, les problèmes de saturation routière sont déplacés d'un passage à l'autre sur l'arc alpin. Une étude récente du CETE de Lyon a montré que suite à la fermeture du tunnel de Mont Blanc, environ 88% du trafic routier s'est reporté sur le tunnel de Fréjus, 8% sur Saint-Gothard et le reste sur les passages secondaires.

Les divergences entre les études faites par LTF et par BBT concernant le volume de marchandises acheminé par la route, s'expliquent, d'une part, par l'hypothèse de croissance du PIB italien moins forte des études de BBT, et d'autre part, par une différence de périmètre des bases de données utilisées dans les deux études. En effet, les axes étudiés ne sont pas les mêmes et le périmètre retenu par BBT est plus restrictif.

La lecture de ces résultats démontre qu'en l'absence de réalisation de la nouvelle liaison ferroviaire France-Italie, le développement soutenu qui est attendu des échanges de marchandises conduira à une saturation certaine des points de franchissement entre 2020 et 2030, tous modes terrestres confondus. Cette analyse nous semble pertinente compte tenu de l'évolution des trafics, des problèmes de saturation déjà apparents sur l'arc alpin, et des ordres de grandeurs acceptables des prévisions de trafic dans les études de LTF.

Cette situation conduira non seulement à la saturation rapide de la ligne historique (même avec les aménagements en cours) et ne permettra pas de contribuer efficacement au report modal. La conséquence la plus visible pourrait être dégradation des conditions de mobilité dans les Alpes occidentales, découlant d'une surutilisation des tunnels routiers alpins et du passage de Vintimille. Si le niveau de congestion des infrastructures devait être fort (avec comme corollaire une diminution du niveau de sécurité dans les tunnels routiers, des atteintes à l'environnement, etc.) cela pourrait conduire à envisager le doublement des tunnels alpins routiers.

Nous analysons les questions de capacité plus en détail en §7.

5.6.2 Trafic ferroviaire de marchandises avec les projets

Le tableau 3 synthétise les prévisions de trafic ferroviaire fret issues des différentes études disponibles.

Tableau 3 : Trafic ferroviaire fret (million de tonnes/an) avec les projets (scénarios tendanciels)

	Liaison France Italie	Lötschberg	Saint-Gothard	Brenner
Constatations				
LTF - 1999	8,5	3,5	14,9	7,8
BBT - 2003	7,8	5,6	14,3	10,7
LTF - 2004	6,6 *	6,7	15,9	10,0
Prévisions				
BBT - 2015 ¹⁰	10,6	7,2	24,0	22,6
LTF - 2020	19,1 *	12,4	29,3	26,2
BBT - 2025	11,0	9,5	27,3	26,7
LTF - 2030	33,4 **	13,2	28,7	37,8

(*) Sans tunnels d'accès (***) Projet complet

Les prévisions de trafic réalisées par BBT pour la nouvelle liaison France-Italie sont basés sur des chiffres anciens et ne semblent pas tenir compte de la capacité supplémentaire générée par les travaux de modernisation en cours sur la ligne historique de Modane, ainsi que la construction du tunnel transalpin et les aménagements complémentaires côtés français et italien (voir description complète de l'offre en §5.3). La différence importante et non justifiée de l'estimation du trafic fret à Modane entre les études de BBT et de LTF nécessiterait que la définition de l'offre future Modane soit vérifiée et éventuellement harmonisée avec celle de LTF.

Quant aux études d'Alptransit, elles se limitent à la Suisse. Il est fort probable qu'une partie du trafic fret supposé emprunter les itinéraires suisses et autrichiens serait en fait captée par la nouvelle liaison France-Italie.

Les études de LTF estiment que la nouvelle liaison ferroviaire transalpine France-Italie captera 19,1 millions de tonnes en 2020 et 33,4 millions de tonnes en 2030. Pour mieux comprendre ces chiffres, il faut noter que:

- La ligne ferroviaire de Modane est en travaux pour la mise au gabarit GB1 depuis 2004. Le trafic que nous avons pu observer en 2004 ne représente donc pas la véritable demande de transport ferroviaire sur l'axe. Celle-ci a été estimée à 8,4 Millions de tonnes (à la place de 6,6 Millions de tonnes).

¹⁰ 2015 est une hypothèse assez peu réaliste de fin de travaux pour le Brenner

- Pour l'année 2030, il faut ajouter le trafic qui passe sur la ligne historique, donc 5,9 Millions de tonnes supplémentaires donnant 39,3 Millions de tonnes au total.

En prenant en compte ces deux aspects, on trouve une croissance de trafic de 5,3% par an sur la période 2004-2020, et de 6,1% par an sur la période 2004-2030 en situation de projet, et 3,9% puis 2,6% en situation de référence.

Ces niveaux de croissance sont valables en prenant en compte le trafic ferroviaire, le transport combiné et l'autoroute ferroviaire. Elles ne tiennent pas uniquement compte de la seule augmentation tendancielle du transport ferroviaire mais également du report de trafic de la route vers le mode ferroviaire susceptible d'être généré par les nouvelles conditions d'exploitation et soutenu (impérativement) par des mesures politiques fortes.

Si nous considérons uniquement le trafic ferroviaire et le transport combiné, nous obtenons un taux de croissance du trafic de 2,0% par an sur la période 2004-2020, en tenant compte des contraintes de capacité sur le corridor du fait que les lignes d'accès côté France ne sont pas complètes, et de 5,2% par an sur la période 2004-2030.

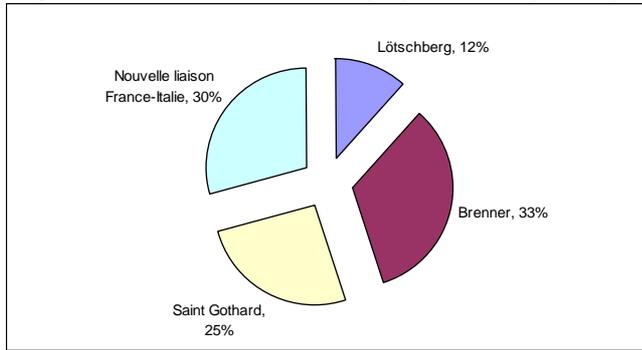
Pour souci de clarté, il faut rappeler que les taux de croissance du trafic total routier et ferroviaire sur l'arc alpin est de 3,2% sur la période 2004-2020 et 2,8% sur la période 2004-2030.

Un raisonnement global sur l'arc alpin est indispensable pour mieux comprendre ces prévisions sur le corridor. Selon LTF, le fait que le taux de croissance du trafic ferroviaire sur le corridor est un peu plus fort à long terme (par rapport aux taux de croissance de la demande globale) est du, d'une part, à l'amélioration globale du transport ferroviaire sur l'arc alpin (grâce aux différents projets ferroviaires suisses et autrichien), et au fait que, grâce au projet, il y a un rééquilibrage aussi dans le choix des itinéraires ferroviaires : après la mise en service de la nouvelle liaison France-Italie, les passages ferroviaires français, suisses et autrichiens de l'arc alpin absorbent environ un tiers du trafic chacun, ce qui n'est pas le cas aujourd'hui car notre axe escompte des problèmes d'exploitation conséquents, et les trafics ferroviaires de long distance préfèrent d'autres passages.

Les prévisions de trafic en situation de projet réalisées dans les études de LTF peuvent être considérées comme des hypothèses hautes.

Les trafics présentés dans le tableau 3 sur la page suivante donnent les parts de marché des tunnels alpins en 2030 (figure 12). La nouvelle liaison, qui devient le point de passage naturel des marchandises entre la France et l'Italie, représentera ainsi un passage ferroviaire fret principal, proche du niveau du Brenner en Autriche, en termes de volume de marchandises transportées avec près de 33 millions de tonnes par an en 2030.

Figure 12 : Part de marché (trafic ferroviaire fret/trafic total transalpin) en 2030



5.6.3 Impact de la nouvelle liaison ferroviaire transalpine France-Italie sur le trafic routier de marchandises

Selon les études réalisées par LTF, la réalisation du programme complet de la nouvelle liaison France-Italie permettra en 2020 de reporter vers le mode ferroviaire environ 4,7 millions de tonnes de marchandises par an qui transiteront par la route, soit 290.000 poids lourds, depuis les tunnels du Mont Blanc, Fréjus et Vintimille.

En 2030, le projet permettrait de reporter au total 12,9 millions de tonnes de marchandises par an qui transiteront par la route, soit 790.000 poids lourds. Voir tableau 4.

La réalisation du programme complet de la nouvelle liaison France-Italie permettra ainsi de modifier le partage modal fer - route sur le corridor de projet : la part modale de la route passant de 86% actuellement à 66% en 2030.

Quant aux coûts de transport, les études de LTF supposent une croissance annuelle de 0,4 % des coûts d'exploitation routiers, intégrant une croissance modérée des prix du pétrole, une augmentation des taxes sur les produits pétroliers et une augmentation des coûts salariaux.

Tableau 4 : Trafics fret France-Italie (million de tonnes/an)

France-Italie	 (Modane)	 (Fréjus et Mont Blanc)	 (Vintimille)
Constatations			
LTF 2004	6,6 14%	21,7 86%	18,2
Sans la nouvelle liaison France-Italie			
LTF 2020	15,4 20%	35,4 80%	24,7
LTF 2030	16,4 17%	47,3 Capacité limite de 41,0	30,6 Capacité limite de 29,5
Avec la nouvelle liaison France-Italie			
LTF 2020	19,1 26%	31,2 74%	24,2
LTF 2030	33,4 34%	37,2 66%	27,8

L'évaluation du trafic reporté de la route vers le rail semble ambitieuse compte tenu de l'augmentation modeste des coûts de transport routier supposés de 0,4% par an.

Dans ce contexte le projet ne se comprend pas sans une politique active en faveur d'un report modal de la route vers le fer. En effet, afin d'alléger substantiellement la charge du corridor Mont Blanc - Fréjus et pour proposer une alternative crédible au transit routier de marchandises par Vintimille, la France a indiqué rechercher résolument les conditions concrètes du report de trafic routier sur la nouvelle liaison ferroviaire France-Italie par la régulation du trafic routier transalpin des marchandises.

La France et l'Italie ont souscrit à cet égard deux engagements internationaux, dans le cadre de la Convention Alpine et du Traité de Turin : tous deux visent notamment, pour les marchandises, à un meilleur équilibre entre les différents modes de transport et à une politique active en faveur de l'alternative ferroviaire.

Cette orientation a été précisée dans le Mémorandum d'entente du 5 mai 2004 : "Les deux États s'engagent à mener conjointement une politique forte visant à favoriser le report modal du transport de marchandises de la route vers le fer dans les Alpes, notamment par la hausse des péages routiers et la mise en œuvre de mesures réglementaires, contribuant ainsi à améliorer l'attractivité et la rentabilité de l'investissement pour la construction de la nouvelle liaison ferroviaire entre Lyon et Turin".

Afin de mettre en place des mesures concrètes de report modal, sur l'ensemble des passages franco-italiens, les deux États ont chargé la Commission Intergouvernementale, en novembre 2005, d'établir des propositions d'ordre réglementaire et tarifaire, telles que réglementation de la circulation des matières dangereuses sur les axes routiers transalpins, et sur la réglementation des horaires de circulation des poids lourds, dans l'objectif d'un renforcement des périodes d'interdiction de nuit.

Nous avons vu que les études de LTF retiennent une hypothèse raisonnable par rapport à la croissance globale du trafic marchandises, et une hypothèse haute par rapport à l'effet de report modal de la route vers le rail suite à l'amélioration de l'offre sur la nouvelle liaison ferroviaire transalpine France-Italie. Les ordres de grandeurs de trafics fret estimés pour la nouvelle liaison sont néanmoins raisonnables pourvu que la croissance de trafic fret à travers l'arc alpin constatée depuis 20 ans continue pendant encore 25 ans, et pourvu qu'une politique cohérente de surpéage des passagers routiers soit mise en place.

5.6.4 Origines et destinations du trafic de la nouvelle liaison ferroviaire transalpine France-Italie

Le tableau suivant montre que les principales origines et destinations du trafic fret sont la région parisienne, Turin et Milan.

Les trafics de marchandises acheminés par la nouvelle liaison France-Italie sont principalement orientés dans un flux Est-Ouest : en provenance de la France (régions Ile-de-France, Rhône-Alpes et du sud de la France) et de la péninsule ibérique. La nouvelle liaison France-Italie s'impose donc comme un itinéraire naturel de franchissement des Alpes pour ces flux de trafic.

Tableau 5 : Décomposition des trafics fret empruntant la nouvelle liaison ferroviaire France-Italie (LTF)

Flux vers la France	en 2020	en 2030
Paris et transit	34%	34%
Rhône-Alpes	15%	10%
Espagne et Portugal	18%	17%
France Sud	13%	11%
Europe du Nord	20%	28%

Flux vers l'Italie	en 2020	en 2030
Turin et Milan	70%	68%
Bologne et Florence	15%	16%
Venise	8%	8%
Rome et Naples	7%	8%

LTF prévoit une forte croissance des trafics avec l'Espagne et Portugal car la part des ces deux pays dans les trafics fret empruntant la nouvelle liaison ferroviaire France-Italie était seulement de 1% en 2004. Ceci est conforme aux évolutions économiques décrites précédemment en §5.1. La prochaine mise en service, d'ici la mi 2009, d'une liaison ferroviaire à écartement de voie identique entre l'Espagne et la France (Barcelone-Perpignan) représente un atout pour la nouvelle liaison transalpine. Il s'agit d'un marché potentiel qui n'existait pas jusqu'à présent compte tenu de l'obstacle que constitue, pour le développement du trafic ferroviaire, l'absence d'interopérabilité sur cet axe.

La structure du modèle de prévision de trafic fret utilisé par LTF permet de simuler les saturations futures des infrastructures routières et ferroviaires et d'évaluer les effets de la saturation des infrastructures sur les choix futurs entre modes et entre itinéraires. Avec la réalisation de la nouvelle infrastructure transalpine France-Italie, le modèle affecte entièrement le trafic orienté Est-Ouest aux infrastructures routières et ferroviaires entre la France et l'Italie et n'est pas capté par les tunnels suisses et autrichiens. En pratique, il convient de signaler qu'une part somme toute négligeable de ces trafics Est-Ouest pourrait se reporter sur les tunnels suisses.

Il est à noter également que LTF n'identifie pas de flux de trafic marchandises au delà de l'Italie, en provenance ou à destination des pays de l'Europe de l'Est (en particulier des nouveaux Etats membres). Il paraîtrait intéressant d'affiner les études réalisées de manière à mesurer le potentiel de ces trafics à longue distance dans la mesure où l'un des objectifs du Projet Prioritaire n°6 est de proposer une alternative ferroviaire sur la longue distance.

6 Analyse des tests de sensibilité des trafics fret

Un test de sensibilité a été réalisé par LTF concernant la demande globale sur l'ensemble de l'arc alpin Vintimille - Villach-Tarvisio en 2017 en considérant la croissance réelle du PIB de l'Italie entre 1999 et 2004 de 1,3%, puis une croissance de 1,9% (contre 1,8% entre 1999 et 2017). Ce test a été réalisé de manière à appliquer la méthode utilisée en France pour établir les bilans des infrastructures : le Ministère des Transports français a en effet récemment préconisé une croissance annuelle de 1,9 %. Ce test conduit à une demande globale en 2015 inférieure d'environ 5 % à celle du scénario de base. La différence par rapport au scénario central est donc faible.

Les tests de sensibilités présentés ci-après sont issus du document LTF "Etude de trafic fret – Rapport final – Fascicule 1 - Juillet 2003" :

- Si l'intervalle du service d'autoroute ferroviaire est porté de 30 à 60 minutes, le trafic poids lourds qui l'emprunte en 2015, chute de 22% à 25% selon le scénario, et s'il est réduit de 30 à 20 minutes le trafic poids lourds qui l'emprunte en 2015 augmente de 13% à 16% selon le scénario.
- Si le temps de parcours de l'autoroute ferroviaire est majoré de 30 minutes, le trafic poids lourds empruntant ce service ferroviaire baisse d'environ 20%.
- Si l'on maintient le tarif ferroviaire inchangé par rapport au tarif de l'année 2000, le trafic ferroviaire entre la France et l'Italie augmente d'environ 0,2 million de tonnes en 2020 et de 1,3 million de tonnes en 2030.

De nombreux autres tests de sensibilité ont été réalisés par LTF. Par rapport au trafic total et la problématique de saturation des passages transalpins les effets sont faibles, et aucun de ces tests ne met en doute l'intérêt de la nouvelle liaison France-Italie.

La question de la capacité est clarifiée dans le chapitre 7.

7 Capacité de l'arc alpin¹¹

La pertinence de la nouvelle liaison entre la France et l'Italie repose essentiellement sur une problématique de limite de capacité de traversée de tout l'arc alpin.

L'analyse de la limite de capacité de la ligne ferroviaire existante dans le corridor du projet prioritaire n°6 nous amène donc à étudier l'ensemble des passages transalpins.

7.1 Passages ferroviaires

Les études réalisées par PriceWaterhouseCoopers, faisant suite à celles de RFF et RFI, ont permis de définir la capacité de tous les passages ferroviaires alpins (Vintimille, Modane, Simplon-Lötschberg, Saint-Gothard, Brenner et Villach-Tarvisio) dans leur configuration actuelle et future sur la base du nombre de trains qui est ensuite traduit en tonnes en tenant compte des caractéristiques réelles des trains et des trafics. Ces études constituent un indicateur fiable du tonnage maximal de marchandises pouvant transiter par ces franchissements ferroviaires.

Les capacités présentées dans les chapitres suivants sont celles de PWC revues par LTF.

7.1.1 Passage par Vintimille

Le goulet d'étranglement principal de l'axe ferroviaire Nice-Vintimille-Gènes réside dans les quelques sections de ligne sur la partie italienne encore à voie unique.

La mise à double voie du tronçon Gènes-Vintimille, envisagée à l'horizon 2010, fait partie d'un programme de développement du transport ferroviaire de la zone Sud-Ouest de l'Europe. La capacité maximale envisagée est de 200 trains par jour à l'horizon 2020 : 146 trains régionaux entre Savone et Vintimille, 30 trains longue distance, et 24 trains de marchandises.

La capacité maximale de l'itinéraire est estimée à 2,2 millions de tonnes en 2020. Néanmoins, cet itinéraire n'est pas une alternative car il y a un fort goulet d'étranglement sur l'axe Nice-Vintimille-Gènes avec un trafic régional TER prédominant.

¹¹ Cette évaluation ne préjuge en rien les résultats des études en cours dans le cadre de la "conférence des services" relative au choix du tracé du projet entre le tunnel de base et Turin.

7.1.2 Ligne historique de Modane¹²

L'infrastructure ferroviaire existante constituée de la ligne historique de Modane arrivera à saturation à l'horizon d'une quinzaine d'années, malgré un certain report des trafics vers les tunnels du Lötschberg et du Saint-Gothard.

Cette liaison ferroviaire emprunte un itinéraire de montagne qui limite fortement sa performance technique : la ligne est soumise aux aléas climatiques et les trains de fret doivent s'arrêter dans la vallée pour être ensuite poussés par des locomotives spécialisés sur les fortes pentes de l'itinéraire.

A l'horizon 2020, la ligne actuelle acheminera les circulations suivantes :

Les trains d'Autoroute Ferroviaire, 20 trains par jour et par sens, d'une longueur de 650 m.

Les trains de fret, 54 trains par jour et par sens dans le sens le plus chargé France-Italie, d'une longueur de 650 m.

Les trains de voyageurs internationaux, 11 trains par jour et par sens, dont 7 trains de jours et 4 trains de nuit.

Les trains de voyageurs régionaux, 12 trains par jour et par sens.

Dans la mesure où les trains de fret occupent de l'ordre de 1,4 sillons en raison des spécificités techniques du trafic fret, l'occupation de la ligne en 2020 atteindrait 119 sillons par jour dans le sens France-Italie le plus chargé.

La capacité théorique maximale de la ligne historique de Modane, entre Saint-Jean de Maurienne et Bruzolo atteint 124 sillons par jour et par sens après travaux de mise à niveau portant sur :

- L'amélioration de la signalisation permettant de réduire la distance entre deux convois.
- La modernisation des systèmes de traction par l'utilisation de locomotives interopérables et le renforcement des sous-stations.
- L'élimination des arrêts en gare de Modane prévus actuellement pour des raisons administratives et de sécurité.
- Le prolongement des voies d'évitement.
- L'augmentation de gabarit du tunnel du Mont Cenis qui devrait s'achever fin 2008.

La capacité totale de la ligne sera ainsi portée à environ 17,5 millions de tonnes dont 3,5 millions de tonnes pour l'autoroute ferroviaire à l'horizon 2020. Voir §9.2 en l'annexe

¹² une analyse détaillée de la capacité de la ligne historique est disponible en §9.2 de l'annexe.

pour l'analyse détaillée. **Il paraît difficile, dans ces conditions, de pouvoir faire passer un tonnage supérieur sur la ligne tout en maintenant une régularité et une qualité de service élevées, conditions indispensables permettant d'assurer la compétitivité du transport ferroviaire par rapport à la route.**

7.1.3 Passage par le Lötschberg et le Simplon

L'axe du Lötschberg - Simplon est particulièrement utilisé pour les trafics de transport combiné dédié aux camions européens de grande dimension. Le gabarit de quelques tronçons de la ligne existante ne permet la circulation que sur une seule des deux voies, ce qui nécessite de changements fréquents de voies réduisant la capacité totale de la ligne.

L'ouverture prévue en 2007 du nouveau tunnel du Lötschberg améliorera la situation, même si le tunnel ne sera que partiellement à double voie.

Le nombre possible de trains de marchandises empruntant cet axe est de 94 par jour, dont 48 trains d'Autoroute Ferroviaire de 1500 mètres de long. La capacité totale de l'axe Lötschberg – Simplon, incluant la ligne nouvelle et la ligne historique, s'établit alors à 15 millions de tonnes.

7.1.4 Passage par le Saint-Gothard

La ligne historique de Saint-Gothard, qui date de 1884, constitue l'itinéraire principal de transit ferroviaire à travers la Suisse, et atteint des limites de capacité qui ont conduit à créer une nouvelle infrastructure ferroviaire composée d'un tunnel de base sous le massif du Saint-Gothard et des lignes d'accès nouvelles comprenant les tunnels du Zimmerberg et de Monte Ceneri. L'achèvement de ces ouvrages est prévu pour 2015.

176 sillons sont prévus, dont 28 d'autoroute ferroviaire de 1500 mètres de long sur la totalité de l'axe (ligne historique et ligne nouvelle). La capacité totale de l'axe s'établit alors à 31,2 millions de tonnes en 2020.

7.1.5 Passage par le Brenner

La ligne existante présente sur ses tronçons d'accès nord et sud les caractéristiques d'une ligne de montagne avec de fortes pentes et des restrictions de vitesse à 50 km/h, qui limite sa performance technique.

La ligne nouvelle comprenant un tunnel de 56 km permettra à la fois la circulation de trains de voyageurs à vitesse élevée, jusqu'à 250 km/h, et de fret à 100-120 km/h. L'achèvement du tunnel du Brenner et l'amélioration partielle des lignes d'accès sont prévus pour 2015. La configuration finale de l'axe du Brenner, incluant la mise à quatre voies de l'axe Munich-Vérone, est prévue pour 2030.

En 2020, l'axe permettra le transit de 223 trains de fret par jour sur la ligne historique et la ligne nouvelle pour une capacité totale de 28,4 millions de tonnes.

En 2030, 300 trains de fret par jour pourront circuler sur l'axe et la capacité totale sera portée à 41,0 millions de tonnes.

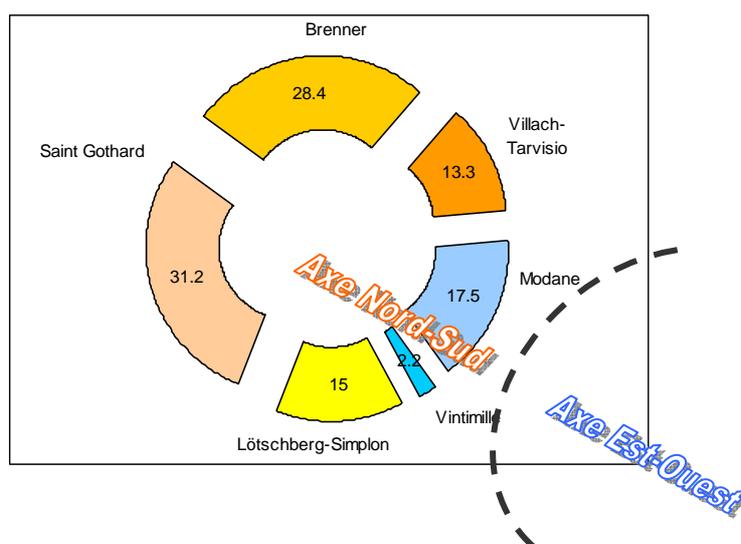
7.1.6 Passage de Villach-Tarvisio

Le passage de Villach-Tarvisio relie les réseaux ferroviaires allemands, autrichiens et italiens. A l'issue de la mise à double voie de cette infrastructure, qui devrait être achevée à l'horizon 2020, la capacité théorique sera de 240 trains par jour, dont 128 trains de fret, permettant d'acheminer 13,3 millions de tonnes de marchandises.

7.1.7 Synthèse

Les capacités présentées dans les chapitres précédents nous semblent fiables et sont résumées dans la figure ci-dessous. La capacité ferroviaire fret maximale sur l'arc alpin sans la nouvelle liaison France-Italie s'élève à **108 millions de tonnes** en 2020.

Figure 13 : Capacité ferroviaire fret maximale sur l'arc alpin sans la nouvelle liaison France-Italie 108 millions de tonnes en 2020



En 2020, la capacité disponible pour le transport de personnes et de marchandises sur l'axe Est-Ouest sera toujours faible par rapport à celle de l'axe Nord-Sud. Cela malgré l'augmentation de capacité en cours à Modane. Le rapport est de 82% contre 18%. Le transport de fret par fer sur l'axe Est-Ouest sera ainsi toujours moins favorisé et le marché qui en dépend moins compétitif que sur l'axe Nord-Sud.

Ce constat confirme la nécessité - pour faire face à l'augmentation potentielle de la demande - de mettre en œuvre des politiques volontaristes de rééquilibrage modal dans les Alpes tel que démontré en §5.6.4, en parallèle à la mise en service de nouvelles infrastructures.

7.2 Passages routiers

En ce qui concerne l'estimation de la capacité maximale aux points de franchissement routiers, des indications seront données sur la base d'un recueil d'avis d'experts en l'absence d'études précises et détaillées sur cette question qui dépend fortement à la fois de la politique des transports au niveau européen et de chaque état membres. Les estimations que nous indiquons sont à titre indicatif et sur la double hypothèse d'une traversée des points de franchissement routier selon les normes en vigueur en matière de sécurité et d'une charge moyenne par poids lourds de 16,4 tonnes, qui correspond à une augmentation d'environ 10% de la quantité de marchandises transportée par poids lourds.

7.2.1 Passage routier par Vintimille

De sérieuses difficultés de capacité sont prévues à l'horizon 2020, le niveau de saturation est estimé à 1,8 million de poids lourds, soit environ 29,5 millions de tonnes, la traversée de zones urbaines (Nice) devenant de plus en plus problématique. La charge nette moyenne par poids lourd, tenant compte de l'homogénéisation des charges des poids lourds en Europe, est estimée à 16,4 tonnes.

7.2.2 Tunnels routiers du Mont Blanc et du Fréjus

La mise en œuvre de mesures réglementaires de maîtrise de trafic routier sur les passages franco-italiens des Alpes du Nord (tunnels du Fréjus et du Mont Blanc) a été décidée par le gouvernement français dont l'objectif est de limiter le trafic routier de poids lourds afin de garantir son acceptabilité sociale. Il a donc été décidé de limiter le trafic routier de poids lourds au trafic maximal observé dans le passé sur les deux passages, soit environ 2,5 millions de poids lourds, permettant d'acheminer 41 millions de tonnes par an.

Les études de LTF sont cohérentes avec ces limites, en considérant que le tunnel routier permettrait de faire circuler 2.520.000 poids lourds correspondant à une capacité maximale de 37,3 millions de tonnes. Au-delà de ce tonnage la situation deviendrait - à infrastructure égale - difficilement gérable.

7.2.3 Passage routier par Saint-Gothard

La Suisse s'est fixé comme objectif de limiter le nombre de poids lourds à 650.000 par an, soit 11 millions de tonnes, en mettant en place d'importantes mesures de transfert modal vers le mode ferroviaire.

LTF considère que le tunnel routier permettrait de faire circuler 930.000 poids lourds permettant d'atteindre une capacité maximale de 14,5 millions de tonnes. Il nous semble pertinent de retenir comme hypothèse une limitation du trafic poids lourds à 650.000 par an, seuil fixé par les autorités suisses.

7.2.4 Passage routier par le Brenner

La limite de capacité par le passage routier du Brenner est considérée atteinte avec 3 millions de poids lourds transportant 49 millions de tonnes de marchandises.

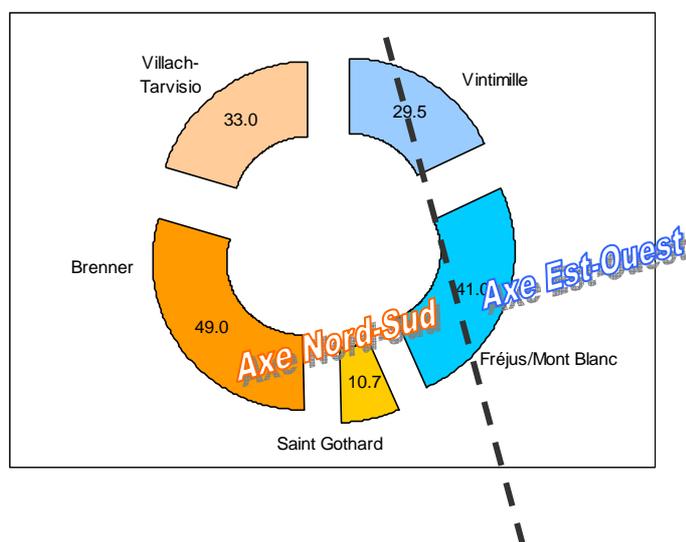
7.2.5 Passage routier par Villach-Tarvisio

La limite de capacité par le passage routier de Villach-Tarvisio est considérée atteinte en 2020 avec 2 millions de poids lourds transportant environ 33 millions de tonnes de marchandises.

7.2.6 Synthèse

Les capacités présentées dans les chapitres précédents sont résumées dans le graphique ci-dessous. La capacité routière fret maximale sur l'arc alpin s'élève à **163 millions de tonnes** en 2020.

Figure 14 : Capacité routière fret maximale sur l'arc alpin : 163 millions de tonnes en 2020



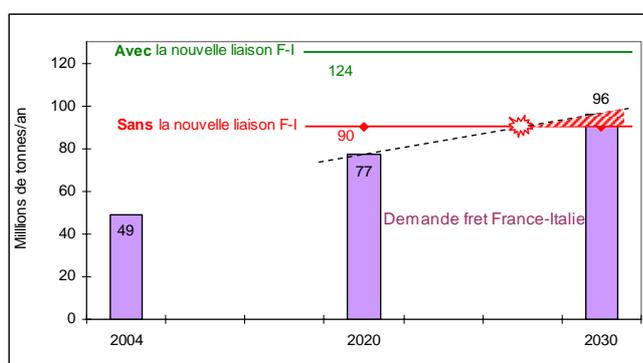
Le rapport entre les capacités routières disponibles pour le transport de personnes et de marchandises sur les axes Est-Ouest et Nord-Sud est plus équilibré que sur le secteur ferroviaire. Le rapport est de 57% contre 43%.

7.3 Capacité de l'arc alpin France-Italie : vers une saturation en 2027

La figure 17 ci-dessous montre la relation entre l'offre et la demande sur l'arc alpin France-Italie.

En 2020, la capacité maximale des franchissements alpins entre la France et l'Italie, tous modes terrestres, compte tenu des dispositions réglementaires actuelles, est estimée à **90 millions de tonnes** en l'absence de nouvelle liaison ferroviaire transalpine.

Figure 15 : Saturation des infrastructures de l'arc alpin France-Italie en l'absence de réalisation de la nouvelle liaison ferroviaire transalpine



Les problèmes de saturation sont déjà apparents, la capacité actuelle de l'arc alpin est déjà utilisée à près des deux-tiers en 2004.

La figure confronte clairement l'offre à la demande : la capacité offerte en absence de la nouvelle liaison entre la France et l'Italie ne permet pas d'absorber le trafic prévu à partir de 2027 environ. En effet, la demande prévue pour 2030 de l'ordre de 96 millions de tonnes excède la capacité maximale estimée à 90 millions de tonnes.

L'amélioration de la ligne historique de Modane et la mise à double voie de la ligne Gênes-Nice ne pourront pas accompagner le fort développement prévu des échanges de marchandises au-delà de 2027. Ces mesures ne seraient donc qu'un palliatif temporaire à l'accroissement du trafic des marchandises entre la France et l'Italie.

- La réalisation de la nouvelle liaison transalpine permet d'accroître la capacité maximale de l'arc alpin de 90 à 124 millions de tonnes, et permet ainsi l'acheminement de trafic largement hors saturation.

Il est donc clair que l'absence de réalisation de la nouvelle infrastructure ferroviaire France-Italie, qui s'impose comme le lien ferroviaire naturel de transit des marchandises non seulement entre ces deux pays, mais d'une façon plus générale entre la partie "Atlantique" de l'Union et son nouveau "cœur" sur les rives du Danube, aurait probablement pour conséquence majeure une intensification importante du trafic routier et pourrait conduire à une saturation générale des axes de communication sur le versant occidental de l'arc alpin. L'augmentation du trafic routier pourrait être limitée par une augmentation du tonnage moyen transporté par véhicule mais nécessiterait - sans nul doute - à moyen terme et à infrastructure égale - un assouplissement des règles de sécurité et des limitations du trafic de poids lourds actuellement en vigueur, notamment dans les tunnels.

Un report du trafic, même partiel et toujours souhaitable, sur le mode maritime ne représenterait pas une solution suffisante à moyen terme. Voir §9.3 en l'annexe.

A l'horizon 2025-2030 la situation risque de devenir difficilement gérable sur le plan purement du transport et difficilement tenable sur le plan environnemental et social. A défaut d'une liaison ferroviaire performante, de nouvelles percées routières risquent ainsi de s'imposer comme les seules solutions techniques permettant d'absorber l'augmentation du trafic, mais à un coût social et environnemental très élevé.

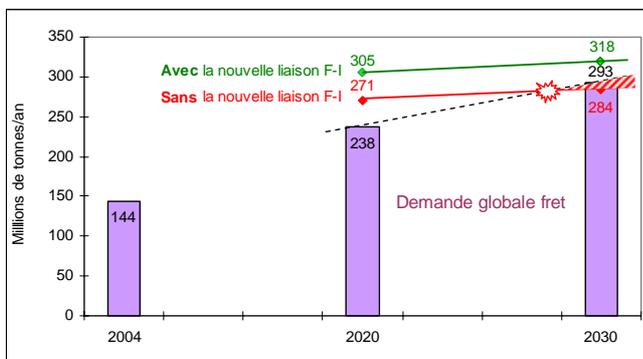
Dans le chapitre suivant, nous analysons les contraintes de capacité au niveau de l'ensemble de l'arc alpin.

7.4 Capacité totale de l'arc alpin : vers une saturation en 2028

La figure 18 ci-dessous montre la relation entre l'offre et la demande sur l'arc alpin.

En 2020, la capacité maximale des franchissements alpins, tous modes terrestres, compte tenu des dispositions réglementaires actuelles, est estimée à **271 millions de tonnes** sur l'ensemble de l'arc alpin, en l'absence de nouvelle liaison ferroviaire entre la France et l'Italie.

Figure 16 : Saturation des infrastructures de l'arc alpin en l'absence de réalisation de la nouvelle liaison France-Italie



- La figure montre clairement que la capacité offerte en absence de la nouvelle liaison entre la France et l'Italie ne permet pas d'absorber le trafic prévu à partir de 2028 environ. En effet, la demande prévue pour 2030 de l'ordre de 293 millions de tonnes excède la capacité maximale estimée à 284 millions de tonnes, tenant compte de dernières augmentations de capacité dans le tunnel du Brenner.

L'amélioration des infrastructures actuelles (modernisation de la ligne historique de Modane, mise en service des tunnels du Saint-Gothard, du Lötschberg et du Brenner, mise à doubles voies de l'axe de Villach-Tarvisio et de la ligne Gênes-Nice), ne pourront pas accompagner le fort développement prévu des échanges de marchandises au-delà de 2028.

La réalisation de la nouvelle liaison France-Italie permet d'accroître la capacité maximale de l'arc alpin de 271 à 305 millions de tonnes et permet ainsi d'absorber la croissance prévue du trafic fret au-delà de 2028.

Cette analyse confirme le constat du chapitre précédent que la capacité offerte par la nouvelle liaison France-Italie permet d'absorber la croissance prévue du trafic fret en 2030. Il est donc clair qu'en l'absence de réalisation de la nouvelle infrastructure ferroviaire France-Italie, la saturation prévue de l'arc alpin aurait probablement pour conséquence majeure une intensification importante du trafic routier.

8 Conclusion : Nouvelle liaison ferroviaire transalpine entre la France et l'Italie, un passage recommandé

Ce rapport a analysé les études de trafic réalisées pour la nouvelle liaison ferroviaire transalpine France-Italie et les a comparé aux autres études relatives aux projets suisses et autrichiens. Les paramètres clés de la demande de transport, croissance économique et démographique, sont similaires.

Les études réalisées par LTF fournissent une analyse complète du projet qui est bien plus détaillée que les autres études relatives aux projets transalpins décidés ou en cours de construction : Lötschberg et Saint-Gothard en Suisse, et Brenner en Autriche.

L'analyse des études de LTF montre qu'en l'absence de réalisation de la nouvelle liaison ferroviaire France-Italie, le fort développement attendu des échanges de marchandises conduira à une saturation certaine des points de franchissement entre 2020 et 2030. Cette analyse nous semble pertinente compte tenu de l'évolution des trafics, des problèmes de saturation déjà apparents sur l'arc alpin, et des ordres de grandeurs acceptables des prévisions de trafic.

Cela conduira non seulement à la saturation rapide de la ligne historique modernisée et ne pourra pas dès lors contribuer efficacement au report modal, mais aura pour conséquence une utilisation encore plus intensive des tunnels routiers alpins et du passage routier de Vintimille créant de facto une situation de saturation (accompagnée de ses conséquences en terme de sécurité, environnement, etc.) qui pourraient nécessiter le doublement de ces tunnels. Il faut, dans ce contexte, tenir compte du temps nécessaire (entre 15 et 20 ans) à la réalisation d'une nouvelle infrastructure ferroviaire de franchissement alpin (voir l'exemple Suisse). La décision de lancer la construction de la nouvelle liaison France - Italie doit ainsi se prendre bien en amont, avant que le niveau d'utilisation des infrastructures actuelles n'ait atteint son maximum physiologique. Reporter le décision de réaliser la nouvelle liaison dans l'attente que tous les axes ne soient saturés reviendrait à accepter la dégradation inéluctable des conditions de transport et de la compétitivité, des régions et des vallées concernées, mais aussi de leur environnement et de la qualité de vie de leurs habitants.

Les tests de sensibilité montrent qu'une modification de certains paramètres clés n'affecte que marginalement les niveaux de trafic, le plus important d'entre eux étant les perspectives de croissance économiques des pays de l'Union Européenne.

Le projet est ainsi pleinement justifié en tant que liaison naturelle des échanges de marchandises entre la France et l'Italie mais plus généralement entre le grand "ouest" de l'union et le cœur des nouveaux états membres

Cependant, la clé de répartition des trafics se fait en fonction du niveau de saturation des axes, l'impact des politiques tarifaires, restrictives pour certains trafics (matière dangereuses), de renforcement de l'interopérabilité ou encore une politique de rééquilibrage modal concerté. Ces informations ne sont pas prises en compte dans les données fournies. Cet impact pourrait ne pas être négligeable.

L'essentiel des trafics prévus empruntant le tunnel, en termes de marchandises ou de voyageurs, provient des régions Ile-de-France et Rhône Alpes, du sud de la France et de l'Espagne. Le projet s'impose manifestement comme la nouvelle liaison des flux de marchandises orientés Est-Ouest, les passages suisses et autrichiens dépendant essentiellement des flux de trafic Nord-Sud.

En 2020, la capacité disponible pour le transport de personnes et de marchandises sur l'axe Est-Ouest sera très faible par rapport à celle de l'axe Nord-Sud, en l'absence de la nouvelle liaison ferroviaire entre la France et l'Italie. Cela malgré l'augmentation de capacité en cours à Modane. Le rapport serait de 82% contre 18%. Le transport de fret sur l'axe Est-Ouest serait ainsi toujours moins favorisé et le marché qui en dépend moins compétitif que sur l'axe Nord-Sud.

Quant à la question de capacité, sur tout l'arc alpin un fort développement des échanges commerciaux est attendu au cours de la prochaine décennie. La demande globale de transport de marchandises devrait atteindre **293 millions de tonnes** en 2030, en croissance de 103% par rapport à 2004. En 2020, la capacité des infrastructures routières et ferroviaires, en l'absence de réalisation d'une nouvelle liaison entre la France et l'Italie, ne pourra absorber que **284 millions de tonnes** sous la double hypothèse réglementaire suivante :

- un maintien par le gouvernement français et italien d'une limitation du trafic routier de poids lourds aux passages du Fréjus et du Mont Blanc au trafic maximal observé dans le passé sur les deux passages, soit environ 2,5 millions de poids lourds par an;
- une limitation du trafic routier par la Suisse à 650.000 poids lourds par an.

La levée de la limitation du trafic poids lourds dans les tunnels routier du Fréjus et du Mont Blanc, où le nombre de poids lourds est estimé à 2,3 millions en 2020 et 3,1 millions en 2030 aurait de graves conséquences environnementales, opérationnelles et de sécurité. Un tel développement du trafic routier dans les Alpes génère en général de vives inquiétudes parmi les populations des vallées traversées. Les pouvoirs publics considèrent dans la mesure où tout accroissement du trafic routier de marchandises ne semble pas acceptable socialement par les habitants des territoires concernés, il convient de rechercher des solutions alternatives.

La nouvelle liaison ferroviaire entre la France et l'Italie tout en assurant les échanges de marchandises attendus à l'horizon 2025-2030 et au-delà à travers les Alpes, représente un moyen pour non seulement faire face à la hausse future du trafic mais également pour favoriser le transfert modal de la route vers le rail. Cet aspect fondamental confirme la

vocation première de la nouvelle liaison France-Italie d'accompagner le développement du trafic de marchandises.

En résumé, on peut poser le constat suivant. Les limites de capacité sur l'ensemble de l'arc alpin et notamment sur son versant occidental, seront atteintes entre 2027 et 2028. Pour répondre à l'augmentation tendancielle du trafic, les décideurs politiques auront ainsi le choix entre 3 options :

- 1 Augmenter les capacités de passage des tunnels routiers actuels en modifiant la gestion des flux et en assouplissant inévitablement les normes de sécurité existantes. Cette option est à la fois peu compatible avec les objectifs de compétitivité et de respect de l'environnement et elle est socialement difficilement acceptable.**
- 2 Décider la construction de nouveaux tunnels routiers en 2025-2030 afin de faire face à la croissance de la demande, mais cela n'est pas conforme au respect de la convention Alpine ni à la politique de développement durable préconisée au niveau de l'Union européenne.**
- 3 Opter résolument pour un développement durable du transport dans les Alpes et lancer dès maintenant la construction de la nouvelle liaison transalpine pour faire face à la saturation de la ligne historique et des axes routiers et favoriser le report modal de la route vers le rail.**

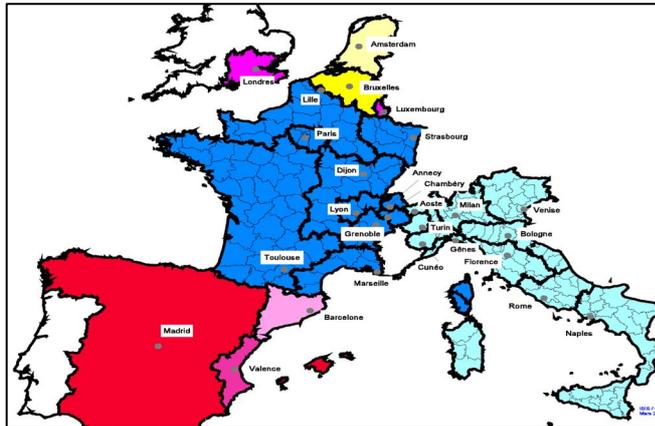
9 Annexes

9.1 Evaluation des études sur les potentialités du trafic voyageurs

9.1.1 Périmètre - études LTF

L'arc considéré pour évaluer les effets de la nouvelle liaison ferroviaire transalpine France-Italie s'étend de Vintimille à Villach-Tarvisio. Le périmètre d'étude couvre les flux de trafic passant par l'arc alpin : entre l'Italie et la France, l'Espagne, la Grande Bretagne, la Belgique et les Pays-Bas. La définition des zones à l'intérieur du périmètre d'étude tient compte tant des caractéristiques de l'offre de services ferroviaires voyageurs que des données de trafic collectées.

Figure 17 : Périmètre d'étude du modèle de trafics voyageurs (LTF)



L'étendue, le niveau de détail du périmètre d'étude et le découpage retenus par LTF ont permis d'effectuer des prévisions de trafics très fines.

9.1.2 Périmètre - études Alptransit et BBT

Les études faites pour la réalisation des tunnels de Saint-Gothard et du Lötschberg par Alptransit se basent sur un périmètre d'étude limité à la Suisse, et celles relatives au tunnel de Brenner par BBT considèrent un périmètre d'étude couvrant l'Union Européenne y compris la Suisse et la Norvège. L'arc alpin retenu pour évaluer les effets de la nouvelle liaison ferroviaire du Brenner s'étend du Fréjus/Mont Cenis à Villach-Tarvisio.

9.1.3 Analyse des trafics actuels sur l'axe prioritaire n°6

Le trafic voyageur sur l'arc alpin, entre l'Italie et les autres pays de l'aire d'étude, tous modes confondus, était de l'ordre de 30 millions de passagers par an en 2000.

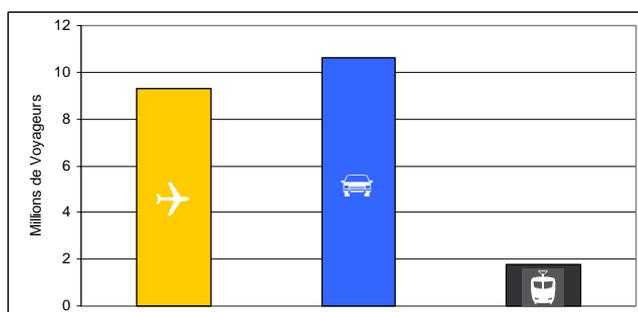
Les trafics directement concernés par la nouvelle liaison ferroviaire France-Italie constituent la demande éligible. Il convient en effet d'exclure de l'analyse les flux de trafic qui ne seront pas affectés par la réalisation de la nouvelle liaison ferroviaire France-Italie. Il s'agit des échanges :

- entre la Suisse et l'Italie,
- entre la Région Provence Alpes Côte d'Azur et l'Italie,
- entre d'une part le Portugal, le Royaume-Uni (hors Londres) et d'autre part l'Italie, et entre l'Ouest de l'Europe et les pays de l'Est de l'Europe pour lesquels les déplacements en trains resteront beaucoup trop longs même avec le projet de nouvelle liaison ferroviaire France-Italie.

Cette demande éligible est estimée à 21,7 millions de voyageurs en 2000. Elle a les caractéristiques suivantes :

La part de marché de la route atteignait 49%, celle de l'avion 43% et celle du train 8%.

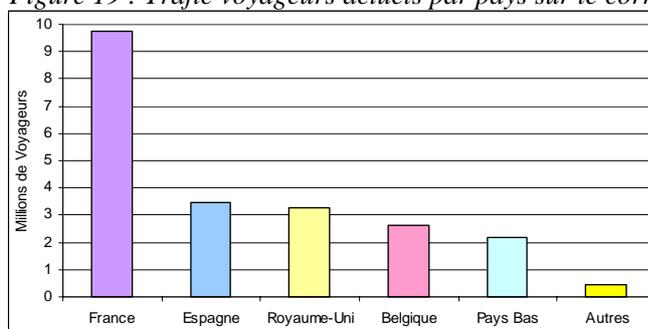
Figure 18 : Trafic Voyageurs actuels par mode de transport sur le corridor France-Italie (LTF)



45% de ces déplacements, tous modes confondus, avaient pour origine ou destination la France, 16% l'Espagne, 15% le Royaume-Uni, 12% la Belgique et 10% les Pays-Bas.

L'analyse des trafics aériens montre que les liaisons aériennes qui seraient en concurrence avec la nouvelle liaison ferroviaire France-Italie sont celles qui desservent le nord et le centre de l'Italie à partir de la France, de l'Espagne, du Royaume-Uni et de la Belgique. Les principaux aéroports concernés sont donc Rome, Milan, Turin, Londres, Paris, Barcelone et Bruxelles. Sur ces liaisons, les compagnies à bas prix sont présentes sur des liaisons majeures comme Londres-Milan et Bruxelles-Londres plus récemment entre Paris et Pise, Paris et Turin ainsi qu'entre Paris et Milan. Cette concurrence évolue rapidement et des scénarios de prévisions de trafic ont été élaborés pour mesurer la sensibilité du trafic ferroviaire de voyageurs à un développement des compagnies aériennes à bas prix (Voir §9.1.7).

Figure 19 : Trafic voyageurs actuels par pays sur le corridor France-Italie (LTF)



65% des voyages étaient effectués pour un motif personnel, 20% pour un motif professionnel et 15% à l'occasion de voyages organisés. Les voyages pour motif personnel sont réalisés majoritairement par la route 55%, ceux pour raisons professionnelles majoritairement par l'avion 64%, et les voyages organisés se répartissent entre l'avion 48% et la route 44%.

9.1.4 Description de l'offre future voyageurs de la nouvelle liaison ferroviaire transalpine France-Italie

Il faut faire ici une distinction entre le trafic de jour et de nuit.

- Les trains de jour

L'offre internationale est la première à bénéficier des nouvelles capacités et des gains de temps rendus possibles grâce au projet.

Une augmentation des dessertes vers l'Italie est attendue à l'horizon de la mise en service de l'opération et, de manière un peu plus importante, à la mise en service de la première phase du programme.

En situation de référence, LTF suppose que l'offre ferroviaire de jour pourrait être composée de 4 allers-retours Paris - (Lyon St Exupéry pour certains) - Chambéry - Turin - Milan et d'un aller-retour Marseille - Lyon - Chambéry - Turin - Milan. Cette offre qui représente 2 allers-retours supplémentaires par rapport à la situation actuelle prend en compte la mise en service d'ici 2017 des trains à grande vitesse en Italie. Pour tenir compte de l'augmentation tendancielle de la demande, il a été envisagé en 2030 de rajouter une fréquence sur une liaison Paris - Italie.

L'analyse de la SNCF faite pour LTF amène à considérer qu'il est économiquement souhaitable d'accroître le nombre de voyageurs par train et elle propose donc de jumeler des rames. En conséquence, il y aurait entre 3 et 4 allers-retours entre Paris et Milan en 2017, et un aller-retour supplémentaire à terme.

En situation de projet (réalisation complète), les gains de temps réalisés justifient un développement significatif de la desserte internationale. La desserte Paris - Lyon - Milan pourrait être renforcée dès 2017 avec 2 allers-retours supplémentaires par rapport la situation de référence et un aller-retour Lyon - Milan pourrait être mise en place. Ceci porterait à 9 le nombre d'allers-retours entre la France et l'Italie.

L'offre serait inchangée en 2022. En 2030, grâce à l'achèvement du programme et notamment la mise en service du tunnel de Belledonne pour les services Voyageurs, il peut être envisagé d'augmenter la desserte internationale entre Paris et le nord de l'Italie, pour porter l'offre à un total de 12 allers-retours.

L'analyse de la SNCF l'amène par prudence à considérer un niveau de desserte de 8 à 9 allers-retours en 2017 et de 9 à 10 à l'horizon 2030.

En situations de projet, quelques trains internationaux pourraient desservir Saint-Jean de Maurienne.

- Les trains de nuit

La grille de desserte ferroviaire de nuit pourrait connaître une refonte complète suite à la réalisation de la nouvelle liaison Lyon – Turin. En effet, face à une performance accrue des trains de jour dès 2017, certains trains de nuit perdront de leur intérêt pour une grande partie des voyageurs. Une restructuration plus complète de l’offre de nuit pourrait être envisagée, comportant la suppression de certains trains et, à l’inverse, la mise en place de nouveaux services à longue distance.

9.1.5 Résultats des prévisions de trafic ferroviaire voyageurs

Le tableau suivant présente les résultats des prévisions de trafic réalisées par Lyon-Turin Ferroviaire (LTF), les chemins de fer français, les chemins de fer italiens, Alptransit de la Suisse et BBT de l’Autriche.

Nous pouvons constater, en ce qui concerne la nouvelle liaison France-Italie, qu’il y a une très bonne convergence entre les prévisions de trafics voyageurs des divers modèles SNCF, TrenItalia et LTF.

Tableau 6 : Prévisions de trafic ferroviaire voyageurs (millions de voyageurs/an) (scénarios tendanciels)

	Liaison France-Italie	Lötschberg	Saint-Gothard	Brenner
2000	1,4 LTF			
2003		1,6 BBT	1,2 BBT	2,8 BBT
2015	3,5 TrenItalia & SNCF	1,6 BBT	4,0 BBT	5,2 BBT
2017	3,1 LTF			5,4 BBT
2020			8,0 Alptransit	
2025		1,7 BBT	4,2 BBT	6,0 BBT
2030	4,1 LTF 3,7 TrenItalia & SNCF			

Il convient de noter que, à la différence des itinéraires ferroviaires fret, en matière de trafic voyageur, le projet de nouvelle liaison ferroviaire France-Italie n’est pas en concurrence avec les projets suisses et autrichiens. La principale concurrence de la

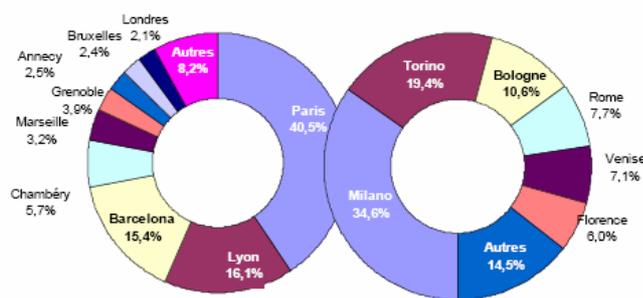
nouvelle liaison ferroviaire France-Italie réside dans les modes de transport concurrents qui sont l'avion, la voiture particulière et l'autocar, voire les trains de nuit pour les trajets les plus longs.

La plus grande différence réside dans les résultats de prévisions de trafic relatives au tunnel de Saint-Gothard : Alptransit estime le trafic à 8 millions de voyageurs en 2020 alors que BBT estime ce même trafic à 4 millions en 2015 et 4,2 millions en 2025. Cette incertitude n'a aucun impact sur les prévisions de trafic de la nouvelle liaison France-Italie dans la mesure où les flux de trafic susceptibles d'emprunter le passage du Saint-Gothard sont distincts de la demande éligible de la nouvelle liaison ferroviaire France-Italie.

A moyen terme, entre la France et l'Italie, l'écart entre les flux de trafic voyageurs, estimé à 0,4 million de voyageurs par an est faible. A long terme, la fourchette de variation des flux de trafic voyageurs estimée entre 3,7 à 4,1 millions de voyageurs par an. Ces résultats sont donc très proches.

Les principales origines et destinations des voyageurs utilisant le passage franco-italien sont Paris et Milan, suivis par Turin, Lyon et Barcelone. Milan attire plus du tiers du trafic venant de l'autre côté des Alpes. Paris reçoit plus de 40% de la demande italienne. Ces deux pôles précèdent Turin et Lyon où est estimée passer respectivement 19% et 16% des voyageurs. Il est intéressant de noter l'importance de Barcelone en tant que générateur de trafic sur le corridor : près de 230 000 voyageurs sont attendus sur la relation Barcelone-Milan. Des synergies importantes s'opèrent entre les différents projets de liaison ferroviaire à grande vitesse (notamment la liaison Perpignan-Barcelone et le contournement TGV entre Nîmes et Montpellier) qui permettent d'étendre la zone de chalandise jusqu'en Espagne. Voir figure 22.

Figure 20 : Répartition de trafic par origines ou destinations (LTF)



9.1.7 Analyse des tests de sensibilité des trafics voyageurs

Trois tests de sensibilité sont particulièrement intéressants pour mesurer l'impact de certains paramètres sur le trafic voyageurs.

Une synthèse de ces tests décrits ci-après est présentée dans le tableau 7.

- Impact d'une hausse du billet de train

Ce test porte sur une hausse du prix du billet de train pour les déplacements internationaux par rapport à la situation actuelle : +12 € à partir de 2017 ; +15 € à partir de 2030. Cette hausse est indépendante du trajet parcouru et devrait être optimisée pour ne pas pénaliser les trajets trop courts (par exemple Lyon - Turin).

Cette tarification fait baisser d'environ 270.000 voyageurs (7.3%) en 2030 le trafic ferroviaire de jour, qui devient 3,8 millions de voyageurs annuels contre 4,1 millions de voyageurs dans le scénario central.

Il s'agit donc d'un impact relativement faible.

- Impact d'une concurrence aérienne plus vive

Un scénario a également été testé en considérant une guerre des prix avec les compagnies aériennes, en raison de l'agressivité des politiques commerciales des compagnies à bas prix : un abattement des tarifs aériens de 30% est intégré au modèle de prévision de trafic.

Dans un tel contexte, la baisse de fréquentation des trains de jour serait en 2030 de l'ordre de 500.000 voyageurs (12%) annuels par rapport au scénario central.

Il s'agit d'un impact non négligeable. Cependant, une hypothèse d'abattement des tarifs aériens de 30% sans aucune mise en place de tarification concurrentielle de la part des chemins de fer - tel que nous l'avons vu dans le passé sur les nouvelles lignes à grande vitesse en France - ne peut pas être considérée comme réaliste. En effet, depuis 1997, la SNCF s'est battu sur la baisse des tarifs à tel point que le prix du kilomètre parcouru en TGV correspond en moyenne à 50 % du tarif avion affiché d'Air France qui a entamé une offensive sur les prix en s'inspirant des "low-cost".

- Impact d'une croissance macro-économique plus forte

Enfin, un test a été réalisé sur une croissance plus forte du PIB, à 2,4 % par an jusqu'en 2020. Dans ce test, le prix du billet de train est augmenté de +12€ à partir de 2017 et de +15€ en 2030.

En l'absence de projet, le trafic atteint près de 2,94 millions de voyageurs en 2030, contre 2,45 millions pour le scénario central. Avec la réalisation du projet, le trafic atteint environ 4,7 millions de voyageurs en 2030 et conduit ainsi à une augmentation de +13,6% par rapport au scénario central. Cette augmentation est en partie due à la plus

forte croissance du PIB, mais elle ne peut pas être considérée réaliste compte tenu des prévisions de l'OCDE (1,8%/an).

Tableau 7 : Tests de sensibilité en 2030 (million voyageurs/an) (source : LTF)

	Scénario central	Tests de sensibilité		
Croissance du PIB	1,8%/an	1,8%/an	1,8%/an	2,4%/an
Tarifification		Ferroviaire : +15€	Aérien : -30% Ferroviaire : +15€	Ferroviaire : +15€
Situation de référence	2,45	2,45	2,30	2,94
Situation de projet	4,10	3,80	3,60	4,66
Ecart (par rapport scénario central)	-	-7.3%	-12,0%	+13,6%

9.2 Analyse de capacité de la ligne historique entre Saint Jean Maurienne et Bussoleno¹³

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.

9.2.1 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 français, 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

¹³ Extrait de l’étude DGTREN" Analyse des études faites par LTF sur le projet Lyon - Turin (section internationale)" COWI/ECORYS, Avril 2006 (p 97-111)

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 échangées 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 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 Fréjus¹⁴ 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.

¹⁴ Rappelons que l'ouvrage a été construit entre 1855 et 1870.

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.

Toutefois, le transport de poids lourds de 4,20 m de hauteur et 2,60 m de largeur, chargés sur des wagons standard (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 le val de Suse 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 lourdes et plusieurs sous-stations de traction puissantes.

Sécurité

L'ouvrage le plus important de la ligne est le tunnel du Mont Cénis (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, les 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 le 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.

9.2.2 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 en raison 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) et les performances des trains. 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 permettent 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 de la capacité de freinage des wagons conduit à une grande hétérogénéité des vitesses de circulation.
- d'une refonte totale du système de pousse des trains avec utilisation de locomotives de pousse 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 nécessaire pour l'entretien de la ligne).

Ainsi, pour les 2 sens ensemble on obtient : $2 \times 176 = \mathbf{352}$ 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 (**MSH**) 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 sillon 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 T/jour x 260 jour/an = 162.500 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 T/jour x 260 jour/an = 165.100 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 : $22\text{PL/jour} \times 16,4\text{T/PL} \times 0,70 \times 300\text{jours} = 75.768$ T.

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

$$M = \{352 - 4 \times (14+8) - 2,5 \times 24 - 40\} / 1,4 = 118 \text{ (arrondi), soit 59 trains par sens.}$$

- 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 :

$$M = \{352 - 4 \times (14+8) - 2,5 \times 24 - 48\} / 1,3 = 120, \text{ soit } 60 \text{ trains par sens.}$$

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 :

$$40 \times 89.544 \text{ T/an} = 3.581.760 \text{ T/an, soit arrondi } 3,58 \text{ MT/an}$$

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

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

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 MT + 4,87 MT = 14,61 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 :

$$48 \times 89.544 \text{ T/an} = 4.298.112 \text{ T/an, soit arrondi } 4,30 \text{ MT/an}$$

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

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

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 MT + 4,95 MT = 14,86 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 :

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

- 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 :

$$3,64 \text{ MT} + 14,62 \text{ MT} = 18,26 \text{ MT}$$

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 9.9 résume les différents calculs de la capacité de la ligne historique.

Tableau 9.8 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 seront 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.

9.3 Autres projets ou initiatives pouvant influencer le projet prioritaire n°6

Dans les chapitres suivants nous analysons l'importance du développement du cabotage maritime sur l'arc méditerranéen ainsi que le potentiel d'évolution du trafic vers les nouveaux et futurs Etats Membres et partenaires de l'UE (ex : développement du Centre Logistique Intermodal en Hongrie).

9.3.1 Développement du cabotage maritime sur l'arc méditerranéen

Les statistiques, projections et tendances en matière de transport confirment l'avis de la Commission (formulé dans le Livre blanc de 2001 sur les transports), selon lequel la manière la plus efficace de faire face aux besoins toujours croissants dans ce domaine est de transférer une part plus importante du trafic marchandises et du trafic passagers vers le transport maritime. Cela permettra de réduire la congestion du réseau routier et d'accroître la cohésion avec les régions périphériques. Le transport maritime à courte distance et les autoroutes de la mer ont la capacité d'absorber l'augmentation du trafic fret prévue d'ici à 2010 (c'est-à-dire une augmentation de moitié par rapport à 1998). Les ports, qui doivent améliorer leurs performances, verront leur trafic s'accroître de manière notable.

L'Arc Méditerranéen est un espace de vie et d'échange qui comprend près de 45 millions d'habitants et couvre des régions approchant les moyennes européennes de PIB par habitant – pour les régions de Valence, la Catalogne et le Languedoc-Roussillon - voire les dépassant - pour Provence Côte d'Azur et les régions italiennes du Centre Nord.

Dans le contexte européen et dans le cadre d'une nouvelle économie globalisée, les stratégies des villes portuaires sur le développement de leurs ports, sur la captation de nouveaux trafics maritimes et l'organisation de la distribution au niveau continental, sont les éléments clé de leur propre croissance économique et, peut-être, de leur insertion dans le nouvel aménagement du territoire. Divers arguments fondent ces stratégies de croissance portuaire des villes de la façade maritime méditerranéenne : une meilleure situation géostratégique pour recevoir, envoyer et distribuer les trafics d'Asie et des pays de la Méditerranée, une réduction de la congestion des voies terrestres de transport du sud de l'Europe, et des politiques de développement régional et d'intégration méditerranéenne (sud-européenne et nord-africaine).

Si le cabotage maritime sur l'arc méditerranéen peut être appelé à se développer sur l'axe Barcelone-Marseille-Gênes, il pourrait à terme se présenter pour certains types de fret comme une alternative à la liaison ferroviaire transalpine France-Italie.

Toutefois, il faut être prudent: l'idée d'«autoroute des mers» qui relanceraient le cabotage et délésterait les autoroutes italiennes – et au-delà européennes- d'une partie de leur trafic, est défendu au niveau européen et récurrente dans les programmes nationaux français ou italien ... mais elle reste pour l'heure sur le papier. Dans le raccordement de l'Italie au reste de l'Europe, la mer, comme d'ailleurs le chemin de fer sont très loin derrière la route : selon un rapport du gouvernement italien (Ministero Delle attività produttive, 2004), 66% des marchandises (et 87% du trafic passager) circulent par la route, le cabotage maritime ne représentant que 4% du trafic routier.

Les villes portuaires du sud de l'Europe, essentiellement Barcelone, Marseille et Gênes, élaborent leurs alternatives et leurs stratégies en se basant sur une meilleure situation géostratégique en relation avec tous les trafics de la Méditerranée, du Moyen Orient et, surtout, d'Asie (via le Canal de Suez). Ces trafics maritimes peuvent gagner 6 jours de trajet (aller-retour) si on les décharge dans les ports du sud au lieu des ports du nord de l'Europe. En plus, pour leur future distribution continentale, ils trouveront un réseau de transports terrestres beaucoup moins congestionné et avec des plus grandes possibilités (et des moindres coûts économiques et environnementaux) pour se développer à court terme.

En effet, si on considère les cinq grands ports continentaux de la façade maritime de la Mer du Nord (Hambourg, Bremen-Bremenhaven, Rotterdam, Anvers et Le Havre) et les cinq de la Méditerranée (Valence, Barcelone, Marseille, Gênes et Trieste) qui peuvent assumer les fonctions de grandes plates-formes logistiques, on trouve que, en général, pendant les vingt dernières années il y a eu une plus grande concentration du trafic international, et de conteneurs dans les ports du Nord.

C'est seulement au cours des dernières années, concrètement entre 1995 et 1998, que l'on observe un plus grand dynamisme et une plus forte croissance des ports de la Méditerranée, ce qui réduit l'écart qui les sépare des ports de la Mer du Nord. Actuellement, le trafic conteneurs des cinq ports les plus importants de la Mer du Nord est quatre fois supérieur à celui des ports de la Méditerranée (en 1998, le rapport était de 4,27). Ce nouveau dynamisme de la Méditerranée s'est produit fondamentalement grâce à l'extraordinaire croissance du trafic dû aux grands "hubs" d'Algeciras (dès la fin des années 70) et de Gioia Tauro (depuis la moitié des années 90). Probablement, cette croissance du trafic dans la Méditerranée continuera dans le futur, avec l'incorporation de Marsaxlokk à Malta. En plus, d'autres grandes croissances ont contribué à ce nouveau dynamisme tels le développement de terminaux (conteneurs) à Trieste, Gênes, Barcelone et Valence.

Le cabotage maritime méditerranéen au spot existe et devrait se développer. En ce qui concerne les lignes maritimes régulières, il existe des liaisons entre l'Espagne (de Barcelone ou Valence) et l'Italie (Gênes ou Savone ou Rome). Toutefois, le concept d'autoroute de la mer suppose une fréquence plus importante que ces rotations actuelles. Les négociations entre les 3 pays concernés se poursuivent, dans l'objectif de lancer fin 2007 un appel à projet pour un service cadencé Espagne - France - Italie. La décentralisation des ports français d'intérêt national devrait être une opportunité de renforcer les échanges locaux et de rechercher des complémentarités pertinentes entre ces ports et aussi avec les grands ports de feeding. Les relations maritimes côtières devraient pouvoir se développer pour constituer une alternative intéressante en temps et en coût pour le transport de marchandises le long de l'arc méditerranéen, d'autant que le transport routier sera gêné par la congestion croissante des routes côtières.

Tableau 9 : Trafic total dans les principaux ports européens (en Millions de tonnes)

	1975	1980	1985	1990	1995	1998
façade atlantique						
Hambourg	48.1	52.4	59.5	61.4	72.2	75.8
Bremen Bremerhaven	21.9	26.9	29.8	30.4	31.1	34.5
Rotterdam	273.2	273.0	244.6	287.8	294.3	314.8
Anvers	60.5	81.9	86.2	102.0	108.1	119.8
Le Havre	72	77.4	48.7	54.0	53.8	66.4
total 5 ports	475.7	511.6	468.8	535.4	559.5	611.3
façade méditerranéenne						
Trieste	32.4	37.2	27.7	34.2	37.7	47.2
Gênes	52.5	49.7	42.8	42.7	45.6	44.9
Marseille	95.8	103.4	89.4	90.3	86.6	93.4
Barcelone	11.6	16.4	17.8	18.0	22.7	24.7
Valence	5.0	7.8	8.8	12.0	16.1	20.3
total 5 ports	197.3	214.5	186.5	197.2	208.7	230.5
proportion du trafic (%)						
5 ports façade atlantique	70.7	70.5	71.5	73.1	72.8	72.6
5 ports façade méditerranéenne	29.3	29.5	28.5	26.9	27.2	27.4

Source: Journal de la Marine Marchande "Le trafic des ports du monde"

Le port de Barcelone a des raccordements directs avec Gênes, Rome, Alger-Oran, Mallorca, Ibiza et Minorca.

Tableau 10 : Trafic Port de Barcelone (tonnes)

	2004	2005	%
EUROPE	1.785.538	2.429.060	36,04
ITALY/FRANCE	5.487.506	6.442.523	17,40
EASTERN MED./BLACK SEA/CASPIAN SEA/MIDDLE EAST	2.994.937	3.834.456	28,03
RED SEA	602.783	765.695	27,02
PERSIC GULF/ARABIC SEA	2.022.108	2.380.150	17,71
PAKISTAN/INDIA/SRI LANKA/BANGLADESH	778.784	958.519	23,08
SOUTHEAST ASIA	1.234.887	1.318.316	6,76
FAR EAST	3.166.541	3.839.977	21,27
AUSTRALIA AND NEW ZEALAND/PACIFIC ISLANDS	215.493	247.507	14,86
NORTH AFRICA	5.214.157	5.186.398	-0,53
WEST AFRICA	663.386	1.189.756	79,35
SOUTH-EASTERN AFRICA/PACIFIC OCEAN	320.719	318.951	-0,55
NORTH AMERICA (ATLANTIC)	1.387.670	1.335.243	-3,78
CANADA (ATLANTIC) AND GREAT LAKES	492.432	538.195	9,29
GULF OF MEXICO	1.282.975	1.050.346	-18,13
NORTH AMERICA (PACIFIC)	294.531	276.678	-6,06
CENTRAL AMERICA AND CARIBBEAN	436.694	617.717	41,45
SOUTH AMERICA (ATLANTIC)	2.586.113	2.660.896	2,89
SOUTH AMERICA (PACIFIC)	217.956	319.166	46,44
UNKNOWN AREA (TARE OF CONTAINERS)	103.739	137.636	32,67

Le Port de Gênes est aux sommets des ports de la Méditerranée en termes de volumes de trafic des marchandises, en s'obtenant dans le cours de 2004 à 57.032.730 millions de tonnes (+ 3,9% par rapport à 2003). Toujours avec référence à la période 2003-2004, le secteur des conteneurs a enregistré une augmentation de 5,6%, pendant que le trafic conventionnel s'est ajusté sur un accroissement de 2,5%.

Dans le tableau suivant on voit que les trafic vers l'Espagne et la France représente 5% du trafic total mondial.

Tableau 11 : Trafic Port de Gênes (TEUS)

COD	PAESE	TOTALE (TEUS)		
		Pleins	Vides	TOTAL
IT	ITALIA	78.806	44.209	123.015
FR	FRANCIA	19.537	6.760	26.297
ES	SPAGNA	26.903	24.020	50.923
	EUROPA	64.253	45.419	109.672
	EX URSS	1.763	471	2.234
	NORD AMERICA	217.198	37.945	255.143
	CENTRO AMERICA	20.681	13.672	34.353
	SUD AMERICA	71.711	14.334	86.045
	NORD AFRICA	100.086	51.243	151.329
	AFRICA ORIENTALE	44.966	9.619	54.585
	AFRICA OCC.	55.786	7.587	63.373
	MEDIO ORIENTE	126.111	26.036	152.147
	INDIA-PAKISTAN	40.890	3.449	44.339
	ESTREMO ORIENTE	397.676	46.068	443.744
	OCEANIA	4.173	780	4.953
	TOTALE TEUS	1.280.728	344.236	1.624.964

9.3.2 Centres Logistiques Intermodaux en Hongrie

La Hongrie entend profiter pleinement de sa position géographique et géopolitique pour le développement des services logistiques par l'entremise du développement de 13 centre logistique éparpillé sur le territoire Hongroise. Ces centres logistiques et leurs infrastructures d'accès sont appelés à jouer un rôle important croissant pour la collection et distribution des marchandises entre l'Europe de l'Est et l'Europe de Sud via notamment le corridor V (PP6).

Ce rôle pourrait encore s'accroître les projets de modernisation de la plateforme de Zahony (frontière Ukrainienne) et son projet de liaison et d'accueil des trafics russes provenant du réseau trans-sibérien.

9.4 Bibliographie

9.4.1 Documents généraux

- **Alpetunnel GEIE, Rapport final**, Décembre 2001
- **Dossier d'Utilité Publique (DUP)**, Evaluation socio-économique de la nouvelle liaison ferroviaire Lyon-Turin (LTF), mai 2006.
- **Guidelines for an efficient policy of corridor V**, Alpencors, 2006
- **Analyse des études faites par LTF sur le projet Lyon-Turin (section internationale)**, Ecorys / Cowi, avril 2006.

9.4.2 Etudes de trafics marchandises

- **Etude de modernisation de la ligne historique à l'horizon 2020**, SNCF / RFF / FS, juin 2000
- La soumission 29 de LTF « **Synthèse de l'APS – Volume A et B** », Juin 2003
- La soumission 29 de LTF « **Synthèse de l'APS – Volume C, D et E** », Juin 2003
- 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.
- La soumission 25 de LTF « **Synthèse des études de trafic, économiques et socio-économiques** », Juillet 2003
- **Evolution des trafics jusqu'en 2004 et évaluation de la demande globale (LTF)**, Juillet 2006

9.4.3 Etudes d'exploitation et de capacité

- **Cahier des charges fonctionnel, Hypothèses d'exploitation et Critères de Sécurité de la CIG**, LTF mars 2003
- **Evaluation de la capacité du projet final sans AF**, LTF, Juillet 2003
- **Conditions d'exploitation de la Ligne Historique Montmélian Torino**, LTF, Août 2003
- Etudes Préalables aux Etudes d'Approfondissement Trafic Fret - Lot 2 : **Capacité des itinéraires ferroviaires de franchissement des Alpes**, PwC Juin 2004.
- **Hypothèses de base pour les études d'exploitation**, LTF, Octobre 2005
- **La saturation des infrastructures existantes**, RFF / LTF / RFI, Avril 2006
- **Hypothèses de capacité routière**, LTF 2006
- **Trafics routiers à Vintimille**, LTF 2006

9.4.4 Etudes de trafics voyageurs

- Prévisions de trafics voyageurs Lyon-Turin (SNCF/TrenItalia), Mai 2003
- Etude de trafic voyageurs - Rapport Final + annexes, ISIS / IMTrans, Juin 2003
- La soumission 6 de LTF "Hypothèses pour les études de trafic et les études économiques", Septembre 2005
- **Etude de trafic voyageurs - APS/PP Phase 2 - Rapport Final**, ISIS / IMTrans, Décembre 2005
- La soumission 41 de LTF "**Etudes de trafic voyageurs (APS - Phase 2)**", Janvier 2006
- **Studi di traffico viaggiatori**, Approfondimento sulla concorrenza della compagnie aeree low cost sul mercato dei treni notturni, TRT / Nestear, avril 2006

9.4.5 Etudes Tunnel du Brenner

- **Studi sul traffico merci realizzati da LTF**, août 2006
- **Aktualisierung der Personen- und Güterverkehrsprognose für den Brenner 2015 und 2025**, protrans, Mars 2005
- Envois de la Mission des Alpes
- 3 pages de présentation Internet

9.4.6 Etudes tunnels de Saint-Gothard et de Lötschberg

- Présentation du Tunnel de Saint-Gothard, Alptransit
- La nouvelle ligne du Saint-Gothard, Alptransit (PDF sur Internet)
- Feuille d'information et site web de la Confédération suisse : Trafic voyageurs national, mars 2006
- Feuille d'information et site web de la Confédération suisse : Trafic fret national, septembre 2004
- Trafic voyageurs en suisse jusqu'à 2030, Office Fédéral du développement territorial, 2006
- Trafic fret en suisse jusqu'à 2030, Office Fédéral du développement territorial, 2004

9.4.7 Données CAFT 2004

Documents Word :

- Avertissement cédérom transit 2004
- Carte points-frontière ferroviaires
- Changements codification fichier route transit 1999
- Codification fichier route transit 2004
- Codification fichiers route transit 1999 pour analyses d'évolution
- Modification du redressement de l'enquête 1999 pour les analyses d'évolution

Fichiers Excel :

- Codification matières dangereuses
- Circulations ferroviaires transit 2004 et trafic autoroute ferroviaire alpine
- Codification NUTS enquêtes transit 1999 et 2004
- Fichier ferroviaire transit 1999 avec poids marchandises TC hors tare
- Fichier ferroviaire transit 2004 NST10
- Fichier route Alpes 1999 pour analyses d'évolution
- Fichier route Pyrénées 1999 pour analyses d'évolution
- Fichier route transit 2004
- Redressement transit 1999 pour les analyses d'évolution