



HAL
open science

Expertise économique des modèles de prévision du fret aux franchissements alpins : rapport final du 13 janvier 1997

Alain Bonnafous, Sandrine Durand, Céline Latreille

► **To cite this version:**

Alain Bonnafous, Sandrine Durand, Céline Latreille. Expertise économique des modèles de prévision du fret aux franchissements alpins : rapport final du 13 janvier 1997. TRANSALPES; LET (France). 1987, pp.77. halshs-04106573

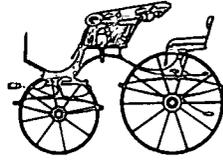
HAL Id: halshs-04106573

<https://shs.hal.science/halshs-04106573>

Submitted on 25 May 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



POUR LE COMPTE DU G.I.P TRANSALPES

**EXPERTISE ECONOMIQUE
DES MODELES DE PREVISION DU FRET
AUX FRANCHISSEMENTS ALPINS**

RAPPORT FINAL DU 31 JANVIER 1997

**Laboratoire d'Economie des Transports
CNRS, Université Lumière Lyon II-ENTPE**

**SANDRINE DURAND
CELINE LATREILLE**

**SOUS LA DIRECTION SCIENTIFIQUE DE
ALAIN BONNAFOUS**

à l'Université Lumière Lyon 2:

M.R.A.S.H.
14, avenue Berthelot
69363 Lyon Cedex 07
Tél. 33 (0) 4 72 72 64 03
Fax 33 (0) 4 72 72 64 48

Laboratoire d'Economie des Transports
Unité Mixte de Recherche du C.N.R.S. N° 5593

à l'École Nationale
des Travaux Publics de l'État:

E.N.T.P.E.
Rue Maurice-Audin
69518 Vaulx-en-Velin Cedex
Tél. 33 (0) 4 72 04 70 46
Fax 33 (0) 4 72 04 70 92

Avertissement

Cette expertise économique concerne les modèles de prévision des flux de transport de marchandises aux franchissements alpins franco-italiens. Elle a été réalisée à partir de documents et de publications diverses ne présentant pas toujours de façon claire ou transparente la construction des modèles qui étaient utilisés pour établir les prévisions des flux de marchandises.

Afin d'éviter tout malentendu quant aux résultats prévisionnels et lever les éventuelles incompréhensions relatives aux hypothèses et aux méthodes employées, nous avons jugé souhaitable de transmettre aux organismes concernés les synthèses établies à partir de ces documents.

Les personnes suivantes ont aimablement accepté de les lire et de les critiquer. Nous les en remercions.

Monsieur Jean-Henri MORA, SNCF, Direction du Frêt. Stratégie et Prospective.

Monsieur Baudoin, SNCF, Direction de la Recherche, Département INTERMODAL

Monsieur André TAIEB-DAVIS, CATRAM

Monsieur Gilbert MEYER, CATRAM

Bien entendu, la présentation des différents modèles et les conclusions qui sont avancées dans la présente expertise restent sous notre entière responsabilité.

Expertise économique des modèles de prévision du fret aux franchissements alpins

RESUME

Objectif de l'expertise

L'objectif de l'étude commanditée par le GIP Transalpes au LET était d'explicitier les différences opposant les prévisions relatives au potentiel de transport du service d'autoroute ferroviaire sur la liaison Lyon-Turin réalisées par les services de la SNCF d'une part et le Bureau d'Etudes CATRAM d'autre part.

Le potentiel de l'autoroute ferroviaire Lyon-Turin est estimé par CATRAM dans une fourchette variant entre 700 et 1300 PL par jour à l'horizon 2015. Cette estimation est réalisée tous sens de trafic confondus et concerne une utilisation du service d'autoroute ferroviaire limitée à 300 jours annuels.

Les prévisions de la SNCF tablent sur un potentiel de trafic de 3700 PL par jour à l'horizon 2005. Ce potentiel est estimé tous sens confondus. Il s'agit d'un trafic journalier moyen annuel.

A l'horizon 2010, le potentiel transportable de l'autoroute ferroviaire Lyon-Turin représente l'équivalent de 22,3 millions de tonnes (hypothèse SNCF), entre 5 millions de tonnes (hypothèse haute de CATRAM) et 3 millions de tonnes (hypothèse basse de CATRAM).



Optique méthodologique

Une analyse détaillée des différents modèles de prévision a mis à jour les principales différences opposant les résultats prévisionnels issus du modèle élaboré par la SNCF et de l'exercice de simulation réalisé par CATRAM.

Ces différences tiennent à plusieurs éléments :

- 1) les hypothèses scénariales à la base des prévisions en liaison avec l'évolution de la croissance économique, des prix du transport routier..
- 2) les méthodes de construction des modèles (les élasticités du trafic à la croissance économique et la structure des modèles).
- 3) dans une moindre mesure, les statistiques utilisées pour le calibrage des modèles.

Les différences d'hypothèses et/ou de méthodes apparaissent à plusieurs niveaux :

- 1) l'estimation du potentiel transportable total aux franchissements alpins franco-italiens ;
- 2) l'analyse du partage modal entre les modes de transport routier et ferroviaire conventionnel ;
- 3) l'analyse du partage modal entre la route et le nouveau service d'autoroute ferroviaire.

Il y a deux optiques possibles justifiant les différences d'estimation de CATRAM et de la SNCF :

- 1) Soit ces différences s'expliquent par des hypothèses différentes. Auquel cas, les prévisions réalisées représentent différents scénarios de simulation permettant d'encadrer la prise de décision des acteurs concernés .

Les prévisions du potentiel de l'autoroute ferroviaire Lyon-Turin à l'horizon 2010 sont :

* de 22,3 millions de tonnes selon la SNCF

* compris entre 3 et 5 millions de tonnes selon le bureau d'études CATRAM

Le modèle de la SNCF et l'exercice de simulation de CATRAM ne sont pas interactifs.

Ils sont basés chacun sur un environnement concurrentiel précis, non modulable.

Il est donc impossible de tester les hypothèses d'un modèle avec l'autre modèle.

Le problème soulevé par CATRAM reste donc entier.

Il ne peut être efficacement résolu que par un modèle économique restituant la compétition entre les modes de transport.

2) Soit les différences proviennent d'un " défaut de fabrication " de l'un et/ou de l'autre exercice de modélisation.

L'incertitude aurait pu être levée plus facilement si les deux modèles SNCF et CATRAM étaient interactifs, c'est-à-dire si l'on pouvait tester les hypothèses de l'un avec l'autre modèle (et inversement). Mais, la construction des modèles ne le permet pas : les parts de marché rail-route-autoroute ferroviaire sont définies à partir d'un environnement concurrentiel précis.

Dans le cas de la SNCF le potentiel transportable relatif à chaque mode de transport (rail-route) correspond à une situation concurrentielle inchangée par rapport à l'année de base du modèle. Les parts de marché sont calculées *a posteriori*. Le modèle SNCF ne permet pas de moduler les parts de marché ferroviaire.

Dans le cas de CATRAM, une hypothèse forte de transfert modal vers le fer aux dépens de la route explique l'essentiel de la différence : le marché de l'autoroute ferroviaire est en ce cas considérablement contracté.

Il faut bien observer qu'il y a là une hypothèse de partage modal qui serait une inflexion considérable par rapport aux tendances passées et dont on peut considérer qu'elle revient à surestimer les effets de prix sur ce partage modal.

En effet, si l'on suppose l'effet de diverses mesures (contrôle plus strict du respect de la réglementation et augmentation de la tarification d'usage des infrastructures), l'ampleur maximale des coûts supplémentaires du transport routier devrait rester nettement inférieure à 20 %, c'est à dire d'un ordre de grandeur qui reste inférieur à ce qu'a pu être l'affaissement des prix du routier au cours de ces dix dernières années.

Ce ne serait donc, dans le cas le plus extrême, qu'un retour à une situation proche de ce qu'elle était il y a dix ans et plus, situation dans laquelle la part de marché de la route ne cessait de croître tout de même.

L'hypothèse, plus rigide mais probablement plus raisonnable, de la SNCF semble donc plus conforme aux leçons du passé (sur lesquelles le modèle SNCF est "calibré" statistiquement).

Il reste qu'il conviendrait de tenir compte de ces évolutions possibles du marché du fret et d'en simuler les conséquences. Mais on peut d'ores et déjà présumer qu'elles ne seraient pas aussi considérables que celles qui sont suggérées par l'étude CATRAM.

Il apparaît donc nécessaire de disposer d'un nouvel outil de simulation des trafics de marchandises aux franchissements alpins franco-italiens qui permette de tester les hypothèses différenciées sur la formation des coûts du transport routier au delà des tests de sensibilité du rapport Abraham. Ce nouveau modèle permettrait en outre de tester l'impact d'hypothèses de croissance économique forte (supérieures à un taux de croissance moyen annuel de 2% du PIB) : un environnement économique favorable à la réalisation de cet investissement...

Le problème soulevé par CATRAM reste donc entier ; mais ne peut être efficacement résolu que par un modèle économique restituant la compétition entre les modes de transport.



Le détail des différences

I- Le tonnage et la croissance économique

CATRAM adopte trois hypothèses d'évolution à long terme des flux de marchandises aux franchissements alpins franco-italiens à l'horizon 2010.

Ces hypothèses prennent en compte l'évolution différenciée de la politique menée par la Confédération Helvétique en matière de transit routier international :

1) le statu quo de la politique suisse des transports. Les itinéraires des PL restent inchangés par rapport à la situation actuelle ;

2) la fermeture de la Suisse et la mise en place d'une offre ferroviaire de compensation ;

3) l'alignement de la politique suisse sur celle des autres pays européens et l'ouverture de la Suisse au transit routier.

La SNCF simule le potentiel transportable franchissant les Alpes franco-italiennes en distinguant les évolutions selon les différentes offres de transport.

Les évolutions à long terme des tonnages ferroviaires (transport combiné, transport de trains entiers, transport de wagons isolés) sont évaluées "à dire d'experts" tandis que les trafics routiers sont déterminés en fonction (notamment) de la conjoncture économique.

Les prévisions de la SNCF et de CATRAM ont été comparées en adoptant le même horizon temporel de long terme (2010) et en faisant l'hypothèse d'un statu quo quant à la politique helvétique en matière de transit routier international.

Le tonnage total aux franchissements alpins franco-italiens est estimé à l'horizon 2010:

* à 60 millions de tonnes par la SNCF

* à 54 millions de tonnes par CATRAM

Les prévisions réalisées par la SNCF sont donc supérieures de +11% à celles de CATRAM.

Les écarts prévisionnels sont relativement faibles : le tonnage total estimé par la SNCF est supérieur de +11% à l'estimation réalisée par CATRAM.

Les prévisions du potentiel transportable aux franchissements alpins franco-italiens en 2010

| | CATRAM | SNCF |
|--|-------------------------------------|--|
| Variable explicative | PIB des pays dans les Europe/Italie | impliqués échanges |
| Elasticité du tonnage au PIB | constante et égale à 1,5 | variable dans le temps |
| Hypothèse de croissance | +2%/an | * de 1986 à 2000 +2,2% à +3% * de 2000 à 2010 +2,1% à +2,2% |
| Prévision du tonnage transporté | 54 millions de tonnes | 60 millions de tonnes |

II- Le partage modal entre la route et le fer

Selon CATRAM, la réalisation de la nouvelle ligne ferroviaire à grande vitesse entre Lyon et Turin permettrait un transfert significatif des flux de marchandises de la route vers le rail. Les hypothèses adoptées sont les suivantes :

1) un report modal de 30% à 40% des tonnages de produits interindustriels (sidérurgie, plastiques) vers le mode ferroviaire ;

La SNCF considère inchangé le différentiel de compétitivité entre le fer et la route.

La part de marché du fer s'établit à 26% en 2010.

CATRAM adopte l'hypothèse selon laquelle le développement de l'offre ferroviaire et l'interopérabilité des réseaux ferroviaires européens permettra une amélioration significative de la part de marché du chemin de fer.

Celle-ci varie alors de 33% à 45% en 2010.

2) le transfert modal des autres catégories de produits est conditionné par la valeur unitaire de ces produits : plus les produits présentent une faible valeur unitaire, plus ils sont susceptibles de délaisser le mode routier au profit du mode ferroviaire.

Ces transferts du mode routier vers le mode ferroviaire s'inscrivent dans un contexte concurrentiel particulièrement favorable au mode ferroviaire (amélioration de l'offre ferroviaire ; inter-opérabilité des réseaux ferroviaires européens sous l'effet des mesures de politique européenne des transports ferroviaires).

III- Le transfert modal de la route à l'autoroute ferroviaire

Le partage modal entre le service d'autoroute ferroviaire et les tunnels routiers repose sur un arbitrage prix/temps dans chacun des deux modèles.

Les parts de marché sont déterminées "à dire d'experts" par CATRAM. Il n'a pas été réalisé d'entretiens spécifiques pour cette étude.

Toutefois, CATRAM nous a précisé que leur raisonnement s'appuie indirectement sur des enquêtes de terrain auprès des transporteurs routiers et des chargeurs industriels.

Les facteurs explicatifs invoqués sont les suivants :

CATRAM considère que le transfert des produits à faible valeur unitaire du mode routier vers le mode ferroviaire permet d'éviter la saturation à long terme des tunnels routiers aux franchissements alpins franco-italiens. De ce fait, le service d'autoroute ferroviaire est beaucoup moins attractif.

Il est précisé dans le rapport de CATRAM que le coût d'utilisation de l'autoroute ferroviaire correspondra au coût complet du transport et intégrera donc le coût lié à l'amortissement de l'ouvrage.

Les transferts modaux de la route vers le service de l'autoroute ferroviaire à l'horizon 2010

| | CATRAM | SNCF |
|---|--|---|
| Potentiel de l'Autoroute ferroviaire | entre 3 et 5 millions de tonnes annuelles | 22,3 millions de tonnes annuelles |
| Potentiel routier | entre 30 et 38 millions de tonnes annuelles | 44,3 millions de tonnes annuelles |
| Déterminants du partage modal | <ul style="list-style-type: none"> * le coût et le temps de transport économisés en utilisant le service d'autoroute ferroviaire * le partage modal route/autoroute ferroviaire est différent selon la nature des produits et leur valeur unitaire | <ul style="list-style-type: none"> * Comparaison des coûts des deux solutions de transport - les coûts kilométriques et - les coûts variant en fonction du temps d'utilisation du véhicule routier |

Selon les hypothèses de la SNCF la part de marché du service d'autoroute ferroviaire représente 50% du trafic routier en 2010.

Selon CATRAM, celle-ci s'établit, dans le scénario comparabl avec c lui de la SNCF, entre 8% et 17% .

Il est également indiqué que le choix de certains petits transporteurs routiers s'appuie sur une comparaison des coûts immédiats à payer (péages routiers/ prix du service d'autoroute ferroviaire) et n'intègre pas toujours la totalité du coût de transport (incluant le temps d'utilisation du véhicule, ce qui serait plus favorable à l'autoroute ferroviaire).

CATRAM fait reposer les transferts du mode routier vers le service d'autoroute ferroviaire sur les produits à plus forte valeur unitaire. Plus la valeur unitaire des produits transportés est élevée, plus ces produits peuvent supporter un coût de transport supplémentaire. Ces marchandises à forte valeur unitaire sont aussi celles dont l'organisation logistique de la production impose une contrainte sur la durée des acheminements.

La SNCF considère que les parts de marché sont fonction logistique des coûts comparés des deux solutions de transport " tout (auto)route " et " (auto)route+ autoroute ferroviaire ". La fonction est logistique.

Cette fonction est théorique, construite à partir des hypothèses suivantes :

- lorsque le coût de la solution "AR+AF" représente 90 % du coût variable kilométrique de la solution "tout-AR", alors la part de marché de l'autoroute ferroviaire est de 85%
- lorsque le coût de la solution "AR+AF" représente 90 % du coût variable kilométrique et coût au temps de la solution "tout-AR", alors la part de marché de l'autoroute ferroviaire est de 15 %.

Toutefois, une enquête a été réalisée par le Cabinet Higginson & Partners en 1992 pour le compte de la SNCF et des FS.

Cette enquête s'est déroulée auprès d'entreprises de transport ou de commissionnaires de transport situés dans plusieurs pays européens (France, Italie, Bénélux, Grande-Bretagne, Allemagne).

Le nombre d'entretiens a été établi en fonction de la part respective de chacun de ces pays dans les échanges Europe/Italie.

Ces entretiens ont permis de conforter les hypothèses de partage modal route/autoroute ferroviaire adoptées par la SNCF.

Le temps passé à bord de l'autoroute ferroviaire par le chauffeur n'est pas valorisé dans le modèle SNCF parce qu'il est considéré comme un temps de repos.

Toutefois, le modèle réalisé par le Cabinet Higginson & Partners traite le partage modal entre l'autoroute et l'autoroute ferroviaire en considérant l'ensemble du trajet.

La valorisation du temps passé sur l'autoroute ferroviaire par le chauffeur routier dépend du temps réglementaire de transport déjà écoulé.

Deux cas se présentent alors : lors de la montée sur le service d'autoroute ferroviaire, si le temps réglementaire déjà écoulé est supérieur à 9 heures, alors le temps est comptabilisé comme un temps de repos et, par conséquent, non valorisé. En deçà de 9 heures, le temps passé par le chauffeur routier sur l'autoroute ferroviaire est valorisé.



12
1

1
2
3
4

INTRODUCTION

Cette étude a pour objectif d'examiner les différents modèles de prévision des flux de transport de marchandises aux franchissements alpins franco-italiens, réalisés dans le cadre de l'expertise économique de la liaison ferroviaire à grande vitesse entre Lyon et Turin.

Il s'agit, plus particulièrement, d'analyser et d'expliquer les différences entre les modèles construits par la S.N.C.F. et le bureau d'études CATRAM concernant l'estimation du marché potentiel de l'autoroute ferroviaire.

Nous proposons la démarche suivante :

1) La mise à plat des hypothèses, des méthodes et des résultats obtenus par chacun des modèles de prévision des flux de marchandises.

L'analyse des méthodes de construction des modèles de prévision porte sur les causalités du transport, les variables statistiques utilisées et les relations économétriques reliant ces variables statistiques.

Des tableaux synthétisent les principaux éléments à retenir de chacun des modèles examinés.

2) La comparaison graphique des prévisions réalisées par chacun des modèles présentés ci-dessus.

Ces représentations graphiques sont relatives aux estimations du potentiel transportable total, du potentiel ferroviaire conventionnel et combiné à Modane, du potentiel routier des tunnels du Mont-Blanc et du Fréjus et du potentiel de trafic du service d'autoroute ferroviaire

3) La mise en évidence des éléments éclairant les différences opposant les modèles de CATRAM et de la SNCF.

4) La mise à jour de l'ensemble des déterminants des flux de transport de marchandises à la frontière franco-italienne.

**PRESENTATION
DES DIFFERENTS MODELES DE PREVISION DU TRAFIC
DE MARCHANDISES**

L'EXERCICE CATRAM

Il s'agit d'une étude sur les potentialités de développement du transport de marchandises à travers les Alpes à l'occasion de la réalisation du projet Lyon-Turin. Elle a été réalisée en 1996 par le bureau d'études CATRAM pour le compte du G.I.P. Transalpes.

I- LES HYPOTHESES DE CROISSANCE ECONOMIQUE

1- LES RELATIONS ECONOMETRIQUES

L'évolution à l'horizon 2010 des flux de marchandises transitant par la frontière française ou suisse est estimée à partir d'une relation économétrique entre les échanges internationaux et la croissance économique. Les échanges internationaux sont exprimés en tonnes nettes.

2- LES VARIABLES EXPLICATIVES

L'indicateur de croissance économique utilisé est le P.I.B. des différents pays européens partenaires des échanges avec l'Italie.

3- LES ELASTICITES DU TRANSPORT A LA CROISSANCE ECONOMIQUE

La relation économétrique explicative du tonnage transporté en fonction de la croissance économique met en évidence un coefficient multiplicateur de 1,5. Cette élasticité est constante. Elle ne varie donc pas en fonction du rythme de la croissance économique. L'étude de CATRAM n'indique pas la différenciation de l'élasticité selon les catégories de produits.

4- LES HYPOTHESES DE CROISSANCE ECONOMIQUE

CATRAM adopte une seule hypothèse d'évolution du P.I.B. à l'horizon 2010 : la croissance économique augmente en moyenne, pour l'ensemble des pays européens considérés, de l'ordre de 2%/an. Le tonnage transporté s'accroît alors de 3 % par an au cours de la période 1994-2010. L'augmentation des flux est alors de 60,5 % de 1994 à 2010.

CATRAM fait également référence à l'hypothèse SNCF postulant une augmentation des flux de transport de l'ordre de + 3,7 % en moyenne annuelle au cours de la période 1994-2010.

II- LES HYPOTHESES DE DISTRIBUTION SPATIALE DU FRET

1- LES SOURCES STATISTIQUES

a) Des données statistique d'origine douanière

Les données statistiques utilisées sont des données d'origine douanière, collectées aux points frontières européens. Les matrices Origine-Destination concernant les échanges bilatéraux entre la France et l'Italie sont constituées à partir de SITRAM 1991. Les trafics entre l'Italie et les autres pays européens, sont fournis par EUROSTAT 1992.

b) Le tonnage est net

CATRAM raisonne directement à partir des tonnes nettes. La mesure des trafics est donc réalisée hors poids de l'emballage et de la tare du contenant.

Le passage des tonnes nettes aux tonnes brutes n'a pas été tenté dans l'étude. Cet exercice présente selon CATRAM certaines difficultés. Les coefficients de passage peuvent varier considérablement selon la nature des produits transportés et leurs conditionnements successifs. Le coefficient est unitaire pour les grands vracs et s'établit à près de 2 pour les vins fins conteneurisés.

c) Un déséquilibre de sens très marqué...

Les résultats de CATRAM présentent un déséquilibre des trafics ferroviaires entre l'Italie et les autres pays européens (France, Espagne, Portugal, Grande-Bretagne, Allemagne, Bénélux).

Les importations ferroviaires italiennes sont 6 fois plus importantes que les exportations ferroviaires en 1994. Les importations italiennes représentent ainsi 17,15 millions de tonnes alors que les exportations italiennes s'établissent à 2,85 millions de tonnes.

Selon les études réalisées par le GEIE ALPETUNNEL, le déséquilibre de trafic serait moins prononcé. L'écart ne serait que de moitié. En 1994, les exportations ferroviaires italiennes sont estimées à 9,9 millions de tonnes. Les importations ferroviaires italiennes sont évaluées à 19,6 millions de tonnes.

L'explication avancée par CATRAM tient aux éléments suivants :

- les données douanières sont mesurées en tonnage net. Il est donc nécessaire d'appliquer un coefficient de passage pour parvenir à une mesure en tonnage brut.
- et, surtout, aux défaillances d'enregistrement des données douanières quant à l'affectation modale des flux de marchandises. Le transport ferroviaire combiné serait le plus souvent comptabilisé en tant que trafic routier. Le transport ferroviaire serait de ce fait largement sous-estimé au profit du mode routier.

CATRAM a procédé à un redressement des chiffres utilisés (SITRAM, EUROSTAT) en fonction des valeurs effectivement constatées par les opérateurs ferroviaires et les gestionnaires de tunnels routiers. Ainsi, la détermination du nombre de sillons prend en compte deux hypothèses :

- 1) 50% des trains de transport combiné sont vides au retour. Autrement dit, 25 % des trains de transport combiné roulent à vide.
- 2) les navettes d'autoroute ferroviaire présentent un taux de remplissage de l'ordre de 66 %

2- LE DECOUPAGE GEOGRAPHIQUE

Les importations et exportations italiennes transitant par les Alpes franco-italiennes ou par la Suisse tiennent compte des échanges avec les pays suivants : la France, les pays d'Europe du Nord (Grande-Bretagne, Belgique, Pays-Bas, RFA), les pays d'Europe du sud (Espagne, Portugal).

Les départements français d'expédition et de réception du fret italien sont regroupés en 8 zones géographiques (Sud-Ouest, Grand-Ouest, Nord-Est, Centre-Est, Centre, Sud-Est, Couloir Rhodanien, Nord/Région Parisienne).

3- LES HYPOTHESES DE DISTRIBUTION DES ECHANGES SELON LES FRONTIERES FRANÇAISES ET SUISSES

Les échanges ferroviaires Europe↔Italie sont répartis entre les frontières suisse et française à partir de la différence constatée entre les statistiques S.N.C.F., correspondant aux flux en transit ferroviaire sur le territoire français, et les données EUROSTAT, correspondant aux flux des échanges ferroviaires entre les différents pays européens et l'Italie.

Les échanges routiers Europe↔Italie sont répartis selon les frontières suisse et française par confrontation des données EUROSTAT, des comptages réalisés par le CETE de Lyon et des comptages aux tunnels routiers.

4- LES HYPOTHESES D'AFFECTATION DU POTENTIEL TRANSPORTABLE AUX TUNNELS ROUTIERS DU MONT-BLANC, DU FREJUS ET AU TUNNEL FERROVIAIRE DE MODANE

Le potentiel de transport aux tunnels du Mont-Blanc, de Fréjus et à Modane varie en fonction des évolutions possibles de la politique helvétique en matière de transit routier et des éventuelles améliorations de l'offre de transport ferroviaire à travers le Gothard.

CATRAM définit trois scénarios de simulation des échanges de marchandises :

- Le scénario « statu quo de la réglementation du transit par la Suisse ». Il s'agit d'un scénario fil de l'eau. Il suppose une répartition inchangée des flux selon les différents itinéraires.
- Un scénario « fermeture de la Suisse » suppose d'une part, l'interdiction du transit routier international en Suisse en 2010 et, d'autre part, l'absence d'amélioration de l'offre ferroviaire. Il conduit au report notamment d'une partie des trafics de poids lourds allemands vers la frontière franco-italienne.
- Un scénario « ouverture de la Suisse » fait l'hypothèse d'un alignement de la politique helvétique sur celle de l'Union Européenne. Egalement, il est supposé la mise en place de la ligne à grand gabarit fret entre Barcelone et Lyon. Ce scénario conduit au report d'une partie des trafics Allemagne↔Italie et Belgique↔Italie de la frontière franco-italienne vers les passages alpins suisses. Les autres origines-destinations sont peu ou pas affectées.

L'évolution des échanges italiens aux tunnels du Mont Blanc, du Fréjus et de Modane.

| | SCENARIO " STATU QUO SUISSE " | SCENARIO " FERMETURE DE LA SUISSE " | SCENARIO " OUVERTURE DE LA SUISSE " |
|---|---|---|---|
| O-D DES FLUX ROUTIERS PASSANT AU FREJUS ET AU MONT BLANC (% par rapport au total route) | RFA (15%) Pays-Bas (69%) GB (86%) France (77%) Belgique (87%) | RFA(30%) Pays-Bas(70%) GB (86%) France (77%) Belgique (87%) | RFA (0%) Pays-Bas (60%) GB (70%) France (75%) Belgique (65%) |
| OD DES FLUX FERROVIAIRES PASSANT A MODANE ET PAR LE NOUVEL OUVRAGE (% par rapport au total fer) | Espagne (33%) Pays-Bas (54%) GB (91%) France (80%) Belgique (70%) | Espagne (33%) RFA (5%) Pays-Bas (60%) GB (95%) France (85%) Belgique (75%) | Espagne (60%) Portugal (60%) Pays-Bas (54%) GB (91%) France (80%) Belgique (70%) |

5- LES DIFFERENTS SCENARIOS DE SIMULATION

Les scénarios de simulation des trafics sont définis en croisant les hypothèses de croissance économique et les hypothèses relatives à l'orientation de la politique des transports de la Suisse.

L'étude de CATRAM présente trois scénarios :

- 1) Un scénario basé sur des hypothèses de « fermeture de la Suisse » et une croissance de l'ordre de + 2%/an du P.I.B. au cours de la période 1994-2010.
- 2) Un scénario supposant l'« ouverture de la Suisse » et une croissance de l'ordre de + 2%/an du P.I.B. au cours de la période 1994-2010.
- 3) Un scénario basé sur le «statu quo de la réglementation du transit par la Suisse » et une croissance du P.I.B. de + 2% par an en moyenne.

III- LES HYPOTHESES DE TRANSFERT MODAL RAIL-ROUTE

Tous les scénarios sont basés sur l'attractivité grandissante du mode ferroviaire du fait de l'amélioration des conditions de desserte ferroviaire et de l'interconnexion des réseaux ferroviaires européens (rapprochement des modes de fonctionnement et des caractéristiques techniques ferroviaires).

Le partage modal des trafics rail-route repose sur trois hypothèses :

- 1) l'amélioration des parts de marché ferroviaires du fait de la mise en place de la nouvelle ligne ferroviaire passant par Modane via Bardonecchio.
- 2) la répartition modale des tonnages est fonction de la nature et la valeur unitaire des produits transportés.
- 3) l'amélioration de la compétitivité ferroviaire évite une situation de saturation des tunnels routiers du Mont-Blanc et du Fréjus. Le service d'autoroute ferroviaire est de ce fait moins attractif pour les transporteurs routiers.

Les produits interindustriels basculeraient de façon significative vers le mode ferroviaire. Le transfert modal des autres catégories de produits vers le mode ferroviaire serait d'autant plus important que la valeur monétaire des produits est faible.

Les hypothèses de transfert modal rail-route selon les catégories de produits

| | | HYPOTHESE BASSE | HYPOTHESE HAUTE |
|---|---------------------------------------|--------------------|--------------------|
| PRODUITS INTERINDUSTRIELS (sidérurgie, matières plastiques) | Toutes valeurs monétaires | 30% | 40% |
| AUTRES PRODUITS 1) produits express (produits frais), 2) produits dangereux (produits pétroliers, produits chimiques) 3) produits lourds (céréales, charbon, minerais...) 5) autres vrac 6) divers (matériel de transport, machines...) | Faible valeur unitaire (<500 Ecus/T.) | 15% | 25% |
| | Valeur unitaire (500<>1000 Ecus/T.) | 10% | 20% |
| | Valeur unitaire (1000<>5000 Ecus/T.) | 5% | 15% |
| | Valeur unitaire forte (>5000 Ecus/T.) | 0% | 5% |

IV- LE MARCHÉ POTENTIEL DE L'AUTOROUTE FERROVIAIRE EST FONCTION DE LA NATURE DES PRODUITS

Selon CATRAM, le coût de l'autoroute ferroviaire devrait refléter le coût complet du transport (y compris l'amortissement de l'infrastructure nouvelle). Or, les tunnels routiers sont déjà largement amortis. Cette optique de tarification de la nouvelle infrastructure inciterait donc plutôt au passage par les tunnels routiers plutôt qu'à l'utilisation de l'autoroute ferroviaire.

En outre, selon CATRAM, le choix entre le service d'autoroute ferroviaire et les tunnels routiers s'effectue pour une partie des transporteurs routiers surtout en comparant les coûts directs payés (prix des péages notamment) plutôt que l'ensemble des coûts (prenant en compte le temps d'utilisation et de conduite).

Le partage modal Route - Autoroute Ferroviaire est fonction de la nature de la marchandise transportée. CATRAM fait l'hypothèse que les marchandises à forte valeur monétaire seront, plus que les autres, susceptibles d'emprunter le nouveau service ferroviaire.

L'hypothèse majeure de CATRAM est que la mise en place d'une nouvelle ligne ferroviaire à grande vitesse entre Lyon et Turin devrait conduire à un report important des trafics actuellement réalisés par la route vers le mode ferroviaire. Les trafics concernés sont des produits « traditionnels » du chemin de fer. La modification du choix modal serait induite par les donneurs d'ordre (et, plus particulièrement les grands chargeurs industriels). CATRAM a également supposé un transfert de petits transporteurs vers le transport combiné.

Les hypothèses de transfert modal de la Route vers l'Autoroute Ferroviaire

| | | HYPOTHESE BASSE | HYPOTHESE HAUTE |
|---|---------------------------------------|--------------------|--------------------|
| PRODUITS INTERINDUSTRIELS (sidérurgie, matières plastiques) | Toutes valeurs monétaires | 0% | 5% |
| AUTRES PRODUITS 1) produits express (produits frais), 2) produits dangereux (produits pétroliers, produits chimiques) 3) produits lourds (céréales, charbon, minerais...) 5) autres vrac 6) divers (matériel de transport, machines...) | Faible valeur unitaire (<500 Ecus/T.) | 0% | 5% |
| | Valeur unitaire (500<>1000 Ecus/T.) | 5% | 10% |
| | Valeur unitaire (1000<>5000 Ecus/T.) | 10% | 15% |
| | Valeur unitaire forte (>5000 Ecus/T.) | 30% | 35% |

Selon CATRAM, le service d'autoroute ferroviaire représenterait un coût supplémentaire pour le transporteur en contrepartie d'une baisse du temps de parcours et de plus de fiabilité. Les économies de temps de transport apportées par l'autoroute ferroviaire sont considérées avantageuses pour les marchandises à forte valeur ajoutée, faisant plus particulièrement l'objet d'une organisation logistique en flux tendus et pouvant supporter un coût de transport supplémentaire.

V- LE PASSAGE DES TONNES AUX VEHICULES ET AUX TRAINS

1- HYPOTHESES DE PASSAGE EN NOMBRE DE TRAINS FERROVIAIRES

Le service de transport ferroviaire ne fonctionne que 300 jours par an.

Les trains de transport combiné présentent une capacité de transport de 450 tonnes nettes. La charge moyenne des trains complets est estimée à 1000 tonnes nettes. Il est fait l'hypothèse que 50 % des trains circulent à vide en raison du déséquilibre des échanges de fret entre l'Europe et l'Italie.

2- HYPOTHESES DE PASSAGE EN NOMBRE DE POIDS LOURDS

La transformation des tonnages aux véhicules utilitaires repose sur les hypothèses suivantes :

- 1) la capacité de transport moyenne est estimée à 20 tonnes par véhicule routier ;
- 2) le taux de chargement moyen est évalué à 66 %.

Autrement dit, un poids lourds transporte en moyenne 13,2 tonnes de marchandises.

3- HYPOTHESES DE PASSAGE DES POIDS LOURDS AU NOMBRE DE NAVETTES DE L'AUTOROUTE FERROVIAIRE

Le service d'autoroute ferroviaire ne fonctionne que 300 jours par an, mais 24h/24. La capacité maximale d'une navette est évaluée à 35 camions.

Un minimum journalier de 36 navettes par sens est supposé correspondre à un service de transport de qualité acceptable.

Ce nombre de navettes correspond aux hypothèses de répartition journalière suivantes :

- 1) une navette toutes les demi-heures pendant les heures de pointe, c'est-à-dire pendant 8 heures par jour.
- 2) une navette toutes les quarante minutes pendant les heures normales, c'est-à-dire pendant 8 heures par jour.
- 3) une navette toutes les heures pendant les heures creuses, c'est-à-dire pendant 8 heures par jour.

VI- TABLEAUX RECAPITULATIFS DES HYPOTHESES ET DES PREVISIONS DU FRET

| ETUDE CATRAM | | | | | | |
|---|---|--|---|--|---|--------|
| GENERATION DU POTENTIEL TRANSPORTABLE | | | | | | |
| Sources statistiques | Douanes 94 (EUROSTAT), SNCF, Tunnels routiers, CETE 94 | | | | | |
| Echanges Europe ↔ Italie | Belgique, France, Royaume-Uni, Pays-Bas, Portugal, Allemagne, Espagne | | | | | |
| ANNEE DE BASE | 1994 | | | | | |
| Echanges aux frontières transalpines (en Mio. T.) | Tunnels du Mont-Blanc, du Fréjus et Modane | Tous les passages français | | Tous les passages alpins suisses et français | | |
| Europe ↔ Italie (mio. T.) | 34,1 | 44,7 | | 68,5 | | |
| ANNEE HORIZON | 2010 | | | | | |
| Variable explicative | PIB | | | | | |
| Contexte de la politique des transports | Statu quo de la Suisse (itinéraires PL inchangés) | Fermeture de la Suisse au transit routier et offre ferroviaire de compensation | | Ouverture de la Suisse au transit routier sans offre ferroviaire de compensation | | |
| Hypothèse de croissance économique | + 2 %/an | | | | | |
| Elasticité du tonnage à la croissance économique | 1,5 | | | | | |
| Prévision des flux | aux passages frontières : Mt Blanc, Fréjus et Modane en 2010 | | | | | |
| Mio. Tonnes | 55,90 ¹ | 64,36 | | 47,52 | | |
| Taux de croissance TCMA ² | + 63,9 % + 3,13 %/an | + 88,73 % + 4,05 %/an | | + 39,35 % + 2,09 %/an | | |
| PARTAGE MODAL RAIL - ROUTE | | | | | | |
| ANNEE DE BASE | 1994 | | | | | |
| Parts de marché | FER 22,85 % | | | ROUTE 77,15 % | | |
| ANNEE HORIZON | 2010 | | | | | |
| Hypothèse de la répartition modale | <ul style="list-style-type: none"> Le partage modal est fonction de la nature et de la valeur unitaire des produits Transfert route → fer conventionnel : produits interindustriels et produits à faible valeur unitaire Transfert de la route vers l'autoroute ferroviaire : produits à forte valeur unitaire | | | | | |
| Contexte de la politique des transports | Statu quo de la Suisse H. haute H. basse | | Fermeture de la Suisse H. haute H. basse | | Ouverture de la Suisse H. haute H. basse | |
| PM ³ Route (au Mont-Blanc, Fréjus, et AF. ⁴) | 55,15% | 67,01% | 67,51% | 60,25% | 62,96% | 52,06% |
| ↳ PM AF | 9,19% | 5,33% | 5,36% | 14,6% | 5% | 8,64% |
| PM Fer Conventionnel | 44,85% | 32,99% | 32,49% | 39,75% | 37,04% | 47,94% |

¹ Les estimations de flux sont effectuées à partir des tonnages de 1994 aux tunnels routiers et ferroviaires. Les estimations suivantes sont infléchies à la hausse ou à la baisse selon la politique de transport suisse.

² TCMA= taux de croissance moyen annuel

³ PM : Part de marché

⁴ AF : Autoroute Ferroviaire

| CATRAM | | | | | | |
|--|---|-------|-------------------------------|-------|-------------------------------|-------|
| POTENTIEL TRANSPORTABLE PAR MODE EN TONNES | | | | | | |
| ANNEE DE BASE | 1994 | | | | | |
| Tonnage à Modane, Fréjus et Mont-blanc Mio tonnes. | FER | | ROUTE | | TOTAL | |
| | 7,7 | | 26,0 | | 33,7 | |
| ANNEE HORIZON | 2010 | | | | | |
| Estimation des flux | Statu quo de la Suisse | | Fermeture de la Suisse | | Ouverture de la Suisse | |
| Tunnels Mt Blanc/Fréjus (Millions T) | 25,69 | 34,48 | 40 | 32,82 | 27,54 | 20,63 |
| Autoroute Ferroviaire | 5,14 | 2,98 | 3,45 | 5,96 | 2,38 | 4,11 |
| Fer conventionnel Modane | 25,07 | 18,44 | 20,91 | 25,59 | 17,60 | 22,78 |
| <i>dont trains complets</i> | 17,21 | 14,66 | 16,53 | 18,79 | 14,05 | 16,04 |
| <i>dont combiné</i> | 7,86 | 3,78 | 4,38 | 6,81 | 3,56 | 6,74 |
| TOTAL | 55,90 | 55,90 | 64,36 | 64,36 | 47,52 | 47,52 |
| POTENTIEL DE TRAFIC DE L'AUTOROUTE FERROVIAIRE | | | | | | |
| Hypothèse de conversion | circulation 300 jours / an et 24h/24 ; 35 camions / navettes ; chargement moyen de 13,2 tonnes par camion. | | | | | |
| Navettes (2 sens) / jour | 20 | 37 | 25 | 43 | 17 | 30 |
| Equivalent PL (2 sens) | 700 | 1295 | 875 | 1505 | 595 | 1050 |
| POTENTIEL DU TRANSPORT FERROVIAIRE CONVENTIONNEL | | | | | | |
| Hypothèse de conversion | 860 T brutes / train de transport combiné (<=> 20 wagons) 50% de retour à vide et 300 jours de circulation | | | | | |
| Trains complets (2 sens) / jour | 49 | 57 | 55 | 63 | 47 | 53 |
| Trains en combiné (2 sens) / jour | 42 | 87 | 49 | 76 | 40 | 75 |
| TOTAL /j (2 sens) | 91 | 144 | 104 | 139 | 87 | 128 |

LES SIMULATIONS DE LA SNCF

Nous présentons ci-après :

- les modèles de prévision des transports de marchandises réalisés par les services de la SNCF dans le cadre de la mise en place d'un service d'autoroute ferroviaire sur la liaison Lyon-Turin
- le modèle « complémentaire » construit par le Cabinet d'études Higginson & Partners à la demande de la SNCF et des FS permettant d'estimer le potentiel de l'autoroute ferroviaire sur la liaison Lyon-Turin
- les résultats de l'expertise économique menée par la commission Abraham concernant les estimations obtenues par ces divers modèles.

LES MODELES MIS AU POINT PAR LA S.N.C.F.

Les différents modèles de la S.N.C.F. sont ceux relatifs aux différents marchés du transport ferroviaire : transport ferroviaire conventionnel (trains entiers, wagons isolés), transport combiné et service d'autoroute ferroviaire.

I- LA METHODE GENERALE

La génération du potentiel transportable transitant par les Alpes franco-italiennes est réalisée en distinguant les analyses du fret selon les différents marchés du transport. Les catégories suivantes sont distinguées :

- 1) l'offre de transport ferroviaire conventionnel (trains complets, wagons isolés) ;
- 2) l'offre de transport combiné ;
- 3) le transport routier ; le potentiel de transport du service d'autoroute ferroviaire étant déterminé à partir de l'évolution du transport routier.

L'estimation du potentiel de transport des modes ferroviaires, routiers et du service d'autoroute ferroviaire n'est donc pas réalisée selon la méthode « classique » qui distingue en différentes étapes la génération du potentiel transportable (en fonction du rythme de la croissance économique) et le partage modal de ce trafic (en fonction de paramètres de compétitivité inter-modale).

L'estimation à long terme du potentiel transportable transitant par les points frontières franco-italiens est réalisée directement en fonction des hypothèses de croissance du marché potentiel de chacune des offres de transport (transport ferroviaire conventionnel, transport ferroviaire combiné et transport routier).

Le partage modal des flux ne fait donc pas l'objet d'un traitement économétrique spécifique. La question du partage modal est résolue implicitement : la génération du trafic de chacune des offres de transport repose sur l'hypothèse d'une continuité des conditions actuelles du partage modal.

Le réseau d'infrastructures routières et ferroviaires se caractérise par les évolutions suivantes :

▷ en 2005 :

- la réalisation du schéma directeur est supposée achevée (Les chantiers de transport combiné, mise au gabarit des lignes ferroviaires).
- la mise au gabarit B+ de la ligne ferroviaire de part et d'autre du tunnel ferroviaire

▷ en 2010 :

- les projets d'amélioration de l'offre ferroviaire suisse sont réalisés.
- la percée routière alpine sud est achevée
- le doublement du tunnel du Fréjus ou bien le service d'autoroute ferroviaire

II- LE TRANSPORT FERROVIAIRE COMBINE

1. LA METHODE

Les prévisions à l'horizon 2005 du potentiel combiné ferroviaire sont déterminées selon la démarche suivante. Celle-ci comporte trois étapes successives :

1- La définition du potentiel combinable. Le potentiel combinable est déterminé à partir du tonnage de marchandises susceptibles d'être transportées par des techniques combinées rail-route. L'analyse distingue les échanges selon les pays d'origine et de destination du fret.

2- La définition du potentiel ferroviaire combinable. Le partage modal entre les modes de transport routier et ferroviaire est défini de manière volontariste en tenant compte du développement éventuel des investissements réalisés par les réseaux et/ou les Etats. Les parts de marché relatives au transport ferroviaire combiné sont donc définies *a priori*.

3- La définition du potentiel ferroviaire combiné passant par Modane. L'affectation par itinéraire des flux de transport ferroviaire combiné tient compte des distances de transport et des caractéristiques techniques des différents itinéraires. Un modèle a été mis au point pour réaliser cette dernière étape.

2. LA GENERATION DU POTENTIEL TRANSPORTABLE COMBINE

a) Les sources statistiques

Les matrices origine-destination sont constituées (probablement) à partir des données du commerce extérieur italien.

Elles correspondent aux importations et exportations italiennes franchissant les Alpes françaises ou suisses et à destination (ou en provenance) de la Belgique, du Luxembourg, des Pays-Bas, de la Grande-Bretagne, de l'Irlande, de la France, du Portugal, de l'Espagne, de l'Allemagne et du Danemark.

b) L'évolution à long terme du transport

Les prévisions du potentiel transportable ainsi défini sont établies en tenant compte de :

- 1- l'évolution passée constatée au cours de la période 1983-1990.
- 2- des prévisions de trafic réalisées par l'OEST et par AT Kearney.

c) La définition du potentiel combinable

Le potentiel combinable est défini à partir des tonnages des marchandises pouvant faire l'objet d'un transport en UTI (unité de transport intermodal).

3. LA DETERMINATION DU POTENTIEL FERROVIAIRE COMBINE

Le potentiel ferroviaire combinable est déterminé en multipliant les parts de marché de ce mode par le potentiel combinable total. Les parts de marché sont définies *a priori*. Elles sont distinguées selon les différents flux d'échange.

4. LA DETERMINATION DU POTENTIEL TRANSPORTABLE COMBINE A MODANE

Le potentiel ferroviaire combiné est simulé en supposant d'une part la réalisation du nouveau tunnel ferroviaire et d'autre part la situation actuelle inchangée.

Les flux de transport ferroviaire susceptibles d'emprunter l'itinéraire de Modane sont définis à partir des échanges entre les zones suivantes : (Tunnel sous la Manche, Paris, Bruxelles, Rotterdam) vers/de (Turin, Bologne, Novarre, Gênes).

Ce potentiel ferroviaire combiné est ensuite affecté sur les différents itinéraires de transport. L'affectation des flux de transport est réalisée en fonction des distances réelles et des caractéristiques techniques et d'exploitation de chaque itinéraire. Cette méthode est dite méthode du kilométrage pondéré. Elle est retenue dans les travaux effectués par la Communauté d'Intérêts du Transport Combiné.

Plus précisément :

- A chaque tronçon ferroviaire correspond un nombre de kilomètres fictifs intégrant les caractéristiques spécifiques de l'itinéraire. Les distances réelles de transport sont ainsi pondérées par le gabarit de la ligne, la pente de l'itinéraire, le type de traction, la capacité dégagée et les délais d'acheminement.
- Cette pondération des distances réelles de transport ferroviaire est calculée dans le cas de figure actuel et dans l'hypothèse de réalisation de la ligne à grande vitesse Lyon-Turin. Les flux empruntent l'itinéraire le plus court du point de vue des kilométrages fictifs.

Les résultats obtenus selon cette méthode permettent de classer les flux de trafic dans les quatre catégories suivantes :

- ① La voie de Modane, déjà la plus compétitive, améliore sa position ;
- ② la voie de Modane devient la plus compétitive ;
- ③ la voie de Modane devient aussi compétitive que les autres voies ;
- ④ la voie de Modane reste la moins compétitive malgré les améliorations apportées.

Classification par catégorie des différents couples d'échange

| | TURIN | BOLOGNE | NOVARRE | GENES |
|-----------------------|-------|---------|---------|-------|
| TUNNEL SOUS LA MANCHE | 1 | 2 | 1 | 1 |
| PARIS | 1 | 1 | 1 | 1 |
| BRUXELLES | 2 | 4 | 4 | 3 |
| ROTTERDAM | 2 | 4 | 4 | 3 |

La réalisation du tunnel ne permet pas d'accroître la compétitivité du transport ferroviaire combiné sur les échanges entre d'une part Bologne ou Novarre et, d'autre part, Bruxelles ou Rotterdam. Sur les autres relations, la compétitivité du transport ferroviaire combiné s'améliore.

5. LA CORRESPONDANCE ENTRE LE TONNAGE ET LE NOMBRE DE TRAINS

Elle est basée sur les hypothèses suivantes :

- la circulation des trains est organisée 250 jours dans l'année.
- le rapport moyen entre les tonnes nettes et les tonnes brutes est de 55 %. Il s'agit du rapport constaté pour le trafic international en 1991.
- le taux de remplissage des trains varie entre 65 % et 75 %.
- la capacité de transport est de 1200 tonnes brutes par train. Selon la S.N.C.F, la tare des wagons peut être estimée à 370 Tonnes. La capacité est donc de 830 tonnes nettes (y compris la tare des conteneurs qui est d'environ 20 %).

6. LES DIFFERENTS SCENARIOS

Plusieurs scénarios prévisionnels sont définis en fonction des reports éventuels de trafics transitant actuellement par la Suisse :

1) Le scénario de référence suppose que le tunnel n'est pas construit. Le potentiel ferroviaire combiné est alors défini par rapport à la capacité de transport de la ligne actuelle.

La capacité de la ligne est bridée par des conditions d'exploitation non modifiées par rapport à la situation actuelle. Il s'agit, en particulier, des contraintes d'exploitation de la gare de Modane en liaison avec les changements de traction.

Les scénarios 2), 3) et 4) supposent la réalisation du tunnel de base.

2) Le scénario intermédiaire suppose qu'il n'y a aucun détournement de trafic depuis la Suisse vers Modane. C'est ce scénario central qui a été retenu.

3) L'hypothèse haute considère un détournement du transit de la Suisse vers le nouveau tunnel de l'ordre de 1 million de tonnes.

4) L'hypothèse basse correspond à un détournement partiel des trafics vers Bâle (on suppose alors que les projets suisses sont mis en service en premier).

III. LE TRANSPORT FERROVIAIRE CONVENTIONNEL

Les prévisions sont réalisées « à dire d'experts ».

IV- TABLEAU RECAPITULATIF DES HYPOTHESES ET DES RESULTATS PREVISIONNELS DU FRET FERROVIAIRE CONVENTIONNEL ET COMBINE

| ETUDE SNCF | | | | |
|--|---|--------------------------|----------------------------|--------------------------|
| GENERATION DES TRANSPORTS FERROVIAIRES CONVENTIONNELS ET COMBINES | | | | |
| ANNEE DE BASE | 1990 | | | |
| Tonnage à Modane en Mio T. | CONVENTIONNEL 4,8 | TRANSPORT COMBINE 2,4 | TOTAL 7,2 | |
| ANNEE HORIZON | 2002 | | | |
| Environnement concurrentiel | situation concurrentielle rail-route inchangée; baisse de - 1 %/an des prix routiers et ferroviaires ; pas de congestion routière | | | |
| Echanges en tonnes sans autoroute ferroviaire mais avec tunnel de base | Fils de l'eau (sans tunnel) | Projet Hyp. Basse | Projet Hyp. retenue | Projet Hyp. Haute |
| fer conventionnel (Mio T.) | 5 | 6,3 | 7,8 | 9,3 |
| Transport combiné (Mio T) | 4,4 | 5,2 | 6,3 | 7,3 |
| TOTAL | 9,4 | 11,5 | 14,1 | 16,6 |
| Hypothèses de conversion | 250 j / an ; augmentation de la longueur des trains de 550 à 750 mètres avec la nouvelle ligne (et donc de leur capacité de transport ; distinction de la capacité des trains selon les catégories de produits transportés) | | | |
| Nombre de trains/j / sens | 47 | | 70 | |
| ANNEE HORIZON | 2010 | | | |
| Croissance des flux TCMA ⁵ 2005-2010 | Offre conventionnelle + 1,5 % | | Offre combinée + 3 % | |
| ANNEE HORIZON | 2020 | | | |
| TCMA 2010-2020 | Offre conventionnelle + 0,5 % | | Offre combinée + 1,5 % | |
| Hypothèses de conversion | 250 j / an ; augmentation de la longueur des trains de 550 à 750 mètres avec la nouvelle ligne (et donc de leur capacité de transport) ; distinction de la capacité des trains selon les catégories de produits transportés | | | |
| Nombre de trains/j / sens | 95 | | | |
| Hypothèses de conversion | circulation des trains sur 290j / an ou massification supplémentaire des trains | | | |
| Nombre de trains/j / sens | 82 | | | |

⁵ TCMA= taux de croissance moyen annuel

V. LE TRANSPORT ROUTIER

1- LA GENERATION DU POTENTIEL TRANSPORTABLE DE L'AUTOROUTE FERROVIAIRE

a) La définition du potentiel routier de l'autoroute ferroviaire

Le trafic routier susceptible d'utiliser l'autoroute ferroviaire est défini à partir des échanges passant par la frontière franco-italienne. Ce trafic est estimé à partir des échanges entre quatre zones en France et quatre zones en Italie. Ces zones définissent les points d'accès communs des trafics de poids lourds et non pas les origines/destinations effectives des flux de poids lourds.

Les zones italiennes sont : Piémont, Gênes (sud de l'Italie), Milan (Lombardie, Emilie-Romagne), Vérone (Vénétie, Trentin, Vénétie-Frioul).

Les zones d'accès en France sont : Dijon (nord-ouest de l'Europe, nord de la France), le sillon alpin (Isère, Savoie, Drôme sauf les hautes vallées alpines), Lyon (Rhône, Loire, Auvergne, ouest de la France), Languedoc (Languedoc, Aquitaine, péninsule ibérique).

b) Les sources statistiques

La S.N.C.F. raisonne à partir de la matrice origine-destination des échanges routiers entre différents pays européens et l'Italie qui a été élaborée par la SETEC. La SETEC raisonne à partir d'enquêtes spécifiques complétant les sondages et les estimations réalisées par les CETE. Un test de bouclage entre les flux de véhicules et les flux d'échanges internationaux a été réalisé.

Cette matrice a été quelque peu modifiée par la SNCF. Ainsi, les flux ne constituant pas le marché potentiel de l'autoroute ferroviaire ont été exclus de la matrice. Il s'agit, en particulier, des échanges frontaliers réalisés à courte distance et des échanges des différents pays européens avec les pays du sud de l'Europe.

2- LE TRANSPORT ET LA CROISSANCE ECONOMIQUE

a) Relation économétrique

Les tonnages internationaux routiers sont expliqués pays par pays. Les indicateurs utilisés varient en fonction des résultats d'ajustement. Les variables explicatives testées sont les P.I.B. des pays importateurs et exportateurs, la production industrielle, le prix du gazole et une tendance temporelle. Les modèles sont log-linéaire :

$$\boxed{\text{Log}(T_{ij}) = a \times \text{PIB}_i + b \times \text{PIB}_j + c \times p + d \times t}$$

Avec :

T_{ij} = tonnages échangés entre le pays i et le pays j ;

p = prix du gazole ;

t = trend temporel

a, b, c, d = coefficients des estimateurs

b) Elasticités du transport au PIB

La SNCF indique que la SETEC utilise un modèle linéaire à élasticités variables dans le temps.

3- LE PARTAGE MODAL AUTOROUTE FERROVIAIRE/ROUTE EST FONCTION DES COÛTS DE TRANSPORT

a) Un modèle logistique de répartition des trafics

Le partage modal entre l'autoroute ferroviaire et le trafic routier sous les tunnels de Fréjus et du Mont-Blanc est déterminé en fonction des coûts comparés des deux solutions de transport : autoroute ferroviaire et « Tout (auto)route »

Le modèle élaboré est semi-global. Le partage modal est déterminé en distinguant les 4 zones d'accès en France et les 4 zones d'accès en Italie.

La fonction logistique définissant le partage modal entre les deux services de transport est théorique. Elle ne repose pas sur des entretiens auprès des transporteurs routiers/chargeurs industriels.

Cette fonction logistique est construite à partir des deux hypothèses suivantes :

① 85 % du trafic routier opte pour le service d'autoroute ferroviaire lorsque le coût de transport correspondant à l'utilisation de l'autoroute ferroviaire représente 90 % du coût kilométrique routier. Le prix de transport correspondant à l'utilisation du service d'autoroute ferroviaire est alors compris entre 2 FF et 2,2 FF par kilomètre.

② 15 % du trafic routier opte pour l'autoroute ferroviaire lorsque le coût de transport correspondant à l'utilisation de l'autoroute ferroviaire est égal à 90 % du coût de la route (la valeur du temps est incluse ainsi que les coûts kilométriques). Le prix de transport correspondant à l'utilisation de l'autoroute ferroviaire varie alors entre 2,8 FF et 3,4 FF par kilomètre.

Ce modèle ne permet pas de distinguer les trajets courts et longs. Il ne permet donc pas d'évaluer l'avantage des gains de temps procurés par le service de l'autoroute ferroviaire en fonction de la longueur des trajets routiers et de l'origine ou de la destination finale des flux.

b) Estimation des coûts du transport routier

Les coûts du transport routier sont estimés à partir de l'enquête de la D.T.T. portant sur les semi-remorques de plus de 40 tonnes de P.T.A.C.⁶ en zone longue.

Les coûts de transport routier sont segmentés selon trois catégories. Cette segmentation a d'ailleurs été utilisée dans les travaux de P.Niérat pour comparer le coût des solutions « tout route » et transport combiné rail-route. Ainsi :

① Les coûts kilométriques, qui sont fonction de la distance parcourue par le véhicule : renouvellement du matériel, carburant, péages autoroutiers, autres coûts d'utilisation du matériel (entretien, pneumatiques).

② Les coûts qui sont supposés varier en fonction de la durée annuelle d'utilisation du véhicule : rémunération du capital, personnel, assurances.

③ Les autres coûts non affectables (personnel administratif, investissement immobilier, factures EDF...)

⁶ Poids Total Autorisé en Charge

La structure des coûts routiers utilisée par la SNCF privilégie l'utilisation intensive du réseau autoroutier.

Prévision des coûts du transport routier

| | ESTIMATION SNCF 1990 en FF/VKM | | PREVISION SNCF 2005 FF 90 /VKM |
|--------------------------------|--|-----------|-----------------------------------|
| | Zone longue | Autoroute | Autoroute |
| COUTS KILOMETRIQUES | 2,665 | 2,760 | 2,519 |
| amortissement | 0,583 | 0,583 | 0,553 |
| carburant | 1,160 | 1,085 | 0,987 |
| péages autoroutiers | 0,218 | 0,400 | 0,400 |
| autres | 0,704 | 0,675 | 0,579 |
| COUTS AU TEMPS | 240 jours d'utilisation annuelle du véhicule | | |
| Zone longue (i) | 1029 | 1029 | 1140 |
| international(j) | 1122 | 1122 | 1190 |
| valeur médiane | | | 1160 |
| COUTS HORAIRES | 9 heures de conduite par jour | | |
| en FF/h | | | 129 |

c) L'évolution à long terme des coûts du transport routier

Les coûts kilométriques routiers sont supposés évoluer à la baisse jusqu'en 2000 (de l'ordre de - 1 % en moyenne annuelle), puis se stabiliser. Ces hypothèses s'appuient sur les éléments suivants :

- ① La baisse de - 9 % du coût du carburant de 1989 à 2005 résultant de phénomènes opposés :
 - la baisse de - 10 % des consommations unitaires de gas-oil
 - la stabilisation du niveau de la TIPP en francs constants de 1990 et l'harmonisation de la fiscalité en Europe à un niveau comparable à celui de la France
 - la hausse de + 1 % par an du coût du pétrole
- ② La stabilité des péages autoroutiers
- ③ Une baisse de - 1 % des coûts d'entretien des véhicules
- ④ Une baisse de - 5 % du coût du matériel

Le prolongement des coûts dans le temps est fondé sur les hypothèses suivantes :

- ① Une hausse des coûts de personnel de + 1 %/an (en intérieur) et + 0,5 % /an (en international).
- ② La baisse de - 10 % du coût des assurances.
- ③ La stabilité des autres coûts en francs constants.

d) Estimation des coûts de l'autoroute ferroviaire

Le coût de transport des trajets routiers incluant l'utilisation de l'autoroute ferroviaire correspond à la somme des coûts kilométriques pour l'accès à l'autoroute ferroviaire, du coût du service d'autoroute ferroviaire et du coût lié à l'attente d'embarquement des véhicules routiers.

$$CF = PF + 20 \times 2,52 + 130 \times (1/2) + 130 \times (1/4)$$

avec :

CF, coût total lié à l'utilisation de l'autoroute ferroviaire

PF, prix du service d'autoroute ferroviaire

Le temps de parcours supplémentaire est évalué à ½ heure. Il correspond à 20 kilomètres. Le temps d'attente est estimé à ½ de l'intervalle de temps moyen entre deux trains. L'intervalle moyen entre deux navettes est estimé à ½ heure (soit 48 trains par sens et par jour). Le coût kilométrique est établi à 2,52 FF/km. Le temps passé à bord de l'autoroute ferroviaire par le chauffeur routier est supposé être un temps de repos. Il n'est pas valorisé.

Le coût du service d'autoroute ferroviaire est comparé au coût du trajet routier :

$$CA = 2,52 \times KM + 130 \times \left(\frac{KM}{vitesse} \right) + PxTunnel$$

avec :

CA, coût total du transport routier

PxTunnel, péages acquittés aux tunnels routiers

KM, kilomètres réalisés

e) Hypothèses scénariales

Les hypothèses sont :

- ① Les péages des tunnels routiers restent stables en francs constants.
- ② Le tarif de l'autoroute ferroviaire correspond à la maximisation de l'EBE.
- ③ L'évolution des prix du transport routier est identique à celle des coûts du transport routier.
- ④ La tarification du transport et le respect de la réglementation routière ne connaissent pas de changements majeurs par rapport à la situation actuelle.
- ⑤ L'encombrement des tunnels résultant de l'accroissement du potentiel routier n'est pas pris en compte.

| ETUDE SNCF | | | | |
|--|---|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| GENERATION DES TRAFICS ROUTIERS | | | | |
| Europe↔Italie | Découpage en points d'accès : France : Dijon, Lyon, Sillon alpin, Languedoc Italie : Piémont, Gênes, Milan, Vérone | | | |
| Source statistique | Matrice SETEC, Tunnels routiers, CETE | | | |
| ANNEE DE BASE | 1988 | | | |
| PL Mt-Blanc et Fréjus | | | | |
| Trafic annuel (en Mio.) | 1,25 | | | |
| TMJO ⁷ (2 sens) | 4640 | | | |
| TMJA ⁸ (2 sens) | 3458 | | | |
| ANNEES HORIZON | 2005 (et 2015) | | | |
| Variable explicative | PIB France | PIB Italie | PIB Espagne | PIB R.U. |
| TCMA ⁹ 1986 - 2000 | + 2,6 % | + 2,9 % | + 3,0 % | + 2,2 % |
| TCMA 2000 - 2010 | + 2,1 % | + 2,2 % | + 2,2 % | + 2,1 % |
| TCMA après 2010 | + 2,0 % | + 2,0 % | + 2,0 % | + 2,0 % |
| Tonnage Europe↔Italie | France- Italie | Europe-Italie | Espagne- Italie | R.U.- Italie |
| Elasticités variables | | | | |
| 1986 - 2000 | 1,86 | 2,6 | 2,85 | 2,3 |
| 2000 - 2010 | 1,5 | 1,7 | 1,7 | 1,6 |
| après 2010 | 1,4 | 1,4 | 1,45 | 1,45 |
| TCMA tonnage | | | | |
| ..1986 - 2000 | + 5,4 % | + 5,8 % | + 7,4 % | + 6,7 % |
| 2000 - 2010 | + 3,3 % | + 3,5 % | + 3,5 % | + 3,6 % |
| après 2010 | + 2,8 % | + 2,8 % | + 2,9 % | + 2,9 % |
| POTENTIEL DE L'AUTOROUTE FERROVIAIRE | | | | |
| ANNEES HORIZON | 2005 | | 2015 | |
| TJMO PL à la frontière France-Italie (2 sens) | 10872 | | 14377 | |
| TMJA PL AF (2 sens) | 3700 | | | |
| TMJA PL Fréjus/MtBlanc(2s) | 5425 hors trafic local et autocars | | | |
| milliers PL de l'AF/an | modèle SNCF | modèle Higginson | modèle SNCF | modèle Higginson |
| Ambérieu-Turin ¹⁰ (2s) | 1300 | 1868 | 1719 | 2470 |
| Montmélian-Turin ⁽¹¹⁾ (2s) | 1458 | 1642 | 1926 | 2169 |
| ANNEES HORIZON | 2005 (Modèle SNCF) | | | |
| | Trains/j/sens | Mio véhicules | Part de marché | Prix ECU 92 |
| Ambérieu - Turin | 48 | 1,30 | 44,2 % | 152,4 |
| Ambérieu-Turin-Milan | 50 | 1,35 | 46,1 % | |
| ↔Ambérieu-Turin | 28 | 0,76 | 55,0 % | 153,1 |
| ↔Ambérieu-Milan | 22 | 0,60 | 38,1 % | 208,2 |
| ANNEES HORIZON | 2005 | | 2010 | |
| Hyp. coût routier | Baisse de - 1 %/ an sur l'ensemble de la période | | | |
| Estimation de l'impact des projets suisses (St Gothard) sur les trafics à la frontière | <ul style="list-style-type: none"> •9% des trafics franco-italiens détournés (zones rhénanes, Pays-Bas, Alsace, ex-RFA) •Itinéraires équivalents pour 13% des véhicules depuis la Belgique, la Lorraine vers la Lombardie et le Sud de l'Italie) •Détournement de 5 à 15% du trafic susceptible d'emprunter l'autoroute ferroviaire vers le St-Gothard | | | |

⁷ TMJO : Trafic journalier moyen les jours ouvrables

⁸ TMJA : Trafic journalier moyen annuel

⁹ TCMA : taux de croissance moyen annuel

¹⁰ Montmélian -Turin ou Ambérieu-Turin ne représentent pas la section d'autoroute ferroviaire mais différentes origine-destination.

LE MODELE DE HIGGINSON & PARTNERS DE PARTAGE MODAL ROUTE/AUTOROUTE FERROVIAIRE

I- PRECISIONS

La SNCF et les FS ont commandité en 1992 au Cabinet Strategic Research Higginson & Partners la réalisation d'un modèle d'affectation des flux permettant d'estimer la part de marché du service d'autoroute ferroviaire sur la liaison Lyon-Turin. Ce cabinet d'expertise a été choisi en raison des études similaires menées entre la Grande-Bretagne et les autres pays européens.

Les travaux de modélisation réalisés par le Cabinet Higginson & Partners présentent plusieurs intérêts :

- D'une part, le modèle d'affectation des flux qui a été mis au point est basé sur la minimisation du coût global de transport correspondant à l'ensemble du trajet emprunté. En particulier, les avantages comparatifs en termes de temps de transport ne se limitent pas au seul tronçon correspondant à l'éventuelle construction de l'autoroute ferroviaire. Il est ainsi permis de mesurer les avantages offerts en termes de gains de temps par le service d'autoroute ferroviaire en fonction de la distance totale du trajet réalisé.
- D'autre part, il est procédé à une analyse précise du processus de choix du service de l'autoroute ferroviaire (qui décide ? suivant quelles conditions tarifaires ? quelles sont les autres composantes du choix modal ?) à partir d'entretiens menés en Europe auprès de différentes entreprises organisatrices du transport.

II- LE RESULTAT DES ENTRETIENS

1. LA POPULATION ENQUETEE

Des enquêtes ont été réalisées auprès d'entreprises de transport et de commissionnaires de transport situés dans les pays européens les plus impliqués dans les échanges routiers avec l'Italie (France, Allemagne, Grande-Bretagne, Italie, Bénélux). Les entretiens se sont déroulés au cours des mois de septembre et d'octobre 1992. Le nombre des entreprises enquêtées dans chacun des pays a été déterminé en fonction de la part respective de chaque pays dans les échanges Europe/Italie.

Le nombre d'entretiens par pays

| PAYS CONSIDERES | NOMBRE D'ENTREPRISES ENQUÊTEES |
|-------------------|-----------------------------------|
| Bénélux/Allemagne | 12 |
| France | 11 |
| Italie | 17 |
| Grande-Bretagne | 05 |
| TOTAL | 45 |

2. LES RESULTATS OBTENUS

a) Le processus de prise de décision

L'utilisation du service d'autoroute ferroviaire est décidée au niveau de l'itinéraire de transport. L'autoroute ferroviaire n'est pas considérée, compte tenu de la distance relativement courte qui sera assurée par ce service, comme un nouveau mode de transport.

La décision des choix d'itinéraires est principalement réalisée par l'organisateur du transport. Le chargeur ne contrôle que la partie liée au contrat de transport, tandis que le chauffeur ne décide que de façon très limitée des itinéraires.

Le choix de l'itinéraire est réalisé en quatre étapes successives, en fonction des critères suivants :

- 1) les limitations de poids, les points de passage, la politique de l'entreprise
- 2) les facteurs commerciaux tels que les points de livraison et de déchargement
- 3) le coût et le temps de transport minimums
- 4) les encombrements, les problèmes de sécurité et les obligations de repos.

b) Les critères de choix modal

Le choix d'un mode de transport par l'entreprise est réalisé selon un processus que l'on peut décomposer en trois étapes successives. Les critères de sélection sont les suivants :

- 1) la fiabilité de ce mode de transport et les possibilités de suivi du chauffeur ;
- 2) le coût de transport, le temps de transport et la possibilité d'intégrer ce mode de transport dans l'organisation actuelle de l'entreprise ;
- 3) des considérations relatives à la sécurité et à la qualité de l'environnement.

La valeur du temps est variable selon les entreprises considérées. Elle dépend de l'organisation logistique de l'entreprise, de sa capacité à utiliser les temps de conduite gagnés, de ses possibilités commerciales pour gagner d'autres marchés.

La perception de l'autoroute ferroviaire est résumée dans le tableau ci-dessous.

Les réponses au service d'autoroute ferroviaire

| | REACTIONS POSITIVES | REACTIONS NEGATIVES |
|--------------------------------------|---|---|
| COMMISSIONNAIRES DE TRANSPORT | Repos du chauffeur Meilleure utilisation du camion Evite les encombrements Gain financier Evite les problèmes législatifs | Pas de non-accompagné Réseau trop court Problèmes de traction |
| TRANSPORTEURS ROUTIERS | Transit plus rapide Fiabilité Sécurité Bénéfice pour l'environnement Solution du futur | transport combiné non fiable Pas de non accompagné Réseau trop court Risque de grève/fiabilité |

c) Le coût des transports routiers

La forte concurrence entre les transporteurs routiers conduit à la nécessité pour les transporteurs de réduire leur coût de transport (possibilité de trouver des chargements de retour, négociation de tarif sur des points particuliers).

Higginson & Partners a procédé à une analyse des coûts et des prix du transport routier dans chacune des entreprises enquêtées. Le coût moyen de production du transport routier tient compte des coûts de transport relatifs aux pays impliqués dans les échanges, pondérés chacun par la part de marché de chacun des pays. Le coût du transport inclut le prix des péages routiers.

Comparaison des coûts du transport routier en zone longue en 1992

| | BELGIQUE | FRANCE | PAYS-BAS | ITALIE | GRANDE-BRETAGNE | MOYEN |
|----------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------------|------------|
| COÛTS KILOMETRIQUES | | | | | | |
| Amortissement | 14% | 13% | 12% | 13% | 12% | |
| Carburant | 15% | 20% | 13% | 26% | 18% | |
| Pneumatique | 3% | 4% | 5% | 6% | 4% | |
| Entretien | 6% | 8% | 12% | 13% | 11% | |
| Péages/Autres | 2% | 4% | | 10% | | |
| Total | 40% | 49% | 42% | 68% | 45% | 52% |
| COÛTS FIXES | | | | | | |
| Frais financiers | 11% | 4% | 4% | ** | 5% | |
| Salaires | 32% | 16% | 34% | 16% | 29% | |
| Charges | | 8% | | | | |
| Frais de route | | 6% | 2% | 5% | 5% | |
| Assurances | 7% | 4% | 5% | 4% | 1% | |
| Total | 50% | 38% | 45% | 25% | 40% | 37% |
| AUTRES COÛTS | | | | | | |
| | 10% | 13% | 13% | 7% | 15% | 11% |
| TOTAL | | | | | | |
| | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Montant FF | 5,8 | 5,6 | 5,4 | 6,3/6,9 | 5,5/6,1 | 5,8/5,9 |
| Prix de vente | 7,6 | | 7,5 | 7,6/8,4 | | 7,6/8,1 |

* 10% de frais coopératifs-3% de bonus fiscal

** inclus dans l'amortissement

III- L'ELABORATION D'UN MODELE D'AFFECTATION SPATIALE DES FLUX

a) La méthode générale

L'affectation sur un réseau des flux de trafic routier est effectuée en fonction des coûts de transport considérant l'ensemble du trajet. La démarche distingue les étapes suivantes :

- 1) La génération des flux de transport routier constituant le marché potentiel de l'autoroute ferroviaire selon les différentes origines-destinations.
- 2) La détermination des différents itinéraires de transport (auto)routiers et ferroviaires.
- 3) L'affectation des flux routiers selon ces différents itinéraires concurrents (autoroute, route+autoroute ferroviaire selon les différentes options de la ligne) en fonction du coût de transport global.

b) La matrice des flux de transport à l'horizon 2005/2015

Higginson & Partners raisonne directement à partir des prévisions de trafics réalisées par la SNCF. Les élasticités du transport à la croissance économique sont donc celles établies par la SETEC. La matrice origine-destination est celle adaptée par la SNCF à partir des données de la SETEC. Cette matrice distingue 32 zones origine-destination.

c) La détermination des itinéraires de transport

Plusieurs étapes :

1) Construction d'un réseau de noeuds auxquels sont ensuite affectés les flux origine/destination d'une zone géographique donnée.

Ces zones géographiques sont de plus en plus vastes au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la frontière franco-italienne. Ce réseau est adapté de la matrice O-D construite par la SETEC.

La liaison des différents noeuds intègre l'usage des autoroutes et des routes lorsqu'il n'existe pas d'autoroutes reliant deux points.

2) Réalisation d'une matrice des distances de transport correspondant à chacun des flux origine-destination. Elle a été établie par la SNCF.

3) Détermination des chemins autoroutiers les plus courts puis définition de l'ensemble des itinéraires ferroviaires concurrents.

d) L'affectation spatiale des flux de transport

L'affectation des flux de transport selon les différents itinéraires considérés est réalisée en comparant le coût global de transport des solutions « Tout auto-route » et « auto-route+ autoroute ferroviaire »

Le coût de transport est distingué selon les coûts kilométriques et les charges variant en fonction du temps d'utilisation du véhicule utilitaire. Il s'y ajoute le coût relatif à chacun des tronçons (péages autoroutiers, prix des tunnels routiers..).

Le coût kilométrique a été validé au cours des différents entretiens. Le coût au temps correspond aux charges fixes annuelles divisées par 270 jours. Le coût horaire est calculé en faisant l'hypothèse d'un temps de conduite journalier moyen maximal de 9,4 heures.

Les heures passées à bord du service d'autoroute ferroviaire par le transporteur routier sont considérées comme des temps de repos lorsqu'elles conduisent à un temps de transport supérieur à 9 heures de conduite journalière pour le trajet en question. Elles ne sont donc pas valorisées monétairement.

En revanche, lorsque le trajet est moins long et que le temps de transport total incluant l'utilisation de l'autoroute ferroviaire est inférieur aux temps réglementaires de conduite, alors les heures passées à bord de l'autoroute ferroviaire sont monétarisées.

Le calcul des coûts se base sur une hypothèse de respect de la réglementation portant sur les temps de conduite et de repos.

Le temps gagné sur le temps total du trajet (par exemple, lorsque le véhicule arrive avant l'heure prévue) n'est pas valorisé.

L'affectation des volumes de transport sur les itinéraires est fonction logistique de l'utilité comparative de chacun des itinéraires de transport. L'utilité est définie comme le minimum sur tous les trajets des coûts divisé par le coût du parcours en question. A chaque itinéraire est affecté une pondération spécifique.

L'EXPERTISE DE LA COMMISSION ABRAHAM : LA « COPIE SNCF » REVUE ET CORRIGEE

I- LA COMMISSION ABRAHAM

La Commission Interministérielle d'Expertise des Projets d'Autoroute Ferroviaire a été créée le 20 août 1993 par décision du Ministre des Transports. Elle regroupe des membres du Conseil Général des Ponts et Chaussées, des responsables de la Direction des Transports Terrestres, des représentants des principales directions du Ministère de l'Équipement, des Transports et du Tourisme (Routes, OEST..) et des autres ministères et organismes concernés (Budget, Économie-Finances, DATAR, Plan, Environnement). Le déroulement des travaux d'expertise est placé sous la responsabilité de C.ABRAHAM.

La mission de la Commission Abraham est d'expertiser la faisabilité économique et technique des projets d'autoroute ferroviaire de la SNCF entre Lille et Avignon d'une part et entre Lyon et Turin d'autre part.

En ce qui concerne la liaison Lyon-Turin, plusieurs groupes d'experts ont, en avril 1994, été chargés d'évaluer les prévisions de trafic du service d'autoroute ferroviaire réalisées par les services de la SNCF. L'analyse critique a porté sur les méthodes utilisées, les résultats prévisionnels obtenus et les hypothèses à la base de ces prévisions de trafic. Elle a été menée par le groupe I (chargé, plus particulièrement, des prévisions de trafic), et le groupe V (chargé plus spécifiquement d'établir les scénarios macro-économiques).

Nous présentons ci-dessous les conclusions relatives à chacun des groupes de travail.

II- L'ESTIMATION DU POTENTIEL DE L'AUTOROUTE FERROVIAIRE DU GROUPE I

1. LE MARCHÉ POTENTIEL DE L'AUTOROUTE FERROVIAIRE

Les experts du groupe I considèrent que l'estimation à l'horizon 2005 de la SNCF du trafic routier aux tunnels du Mont-Blanc et du Fréjus est acceptable compte tenu de la proximité des résultats obtenus par les autres études de prévision.

La SNCF retient un potentiel de trafic routier de l'ordre de 5425 PL/j. Le trafic local et des autocars n'est pas pris en compte. Il est évalué à 1000 PL/J. Ces chiffres ont été comparés aux résultats présentés dans le rapport LEGRAND, dans l'étude de la SETEC, par la Direction des Routes et par le CETE de Lyon. La Commission Abraham retient un trafic routier total, y compris les autocars et le trafic local, de 6400 PL/j à l'horizon 2005.

Ces prévisions considèrent les hypothèses suivantes :

- 1) pas de modifications significatives du système de tarification des transports de marchandises
- 2) pas de modifications majeures concernant les péages autoroutiers

3) le Schéma Directeur Routier National est supposé réalisé en totalité. Les autoroutes A39 (entre Dôle et Bourg-en-Bresse), A48 (entre Ambérieu et Bourgoin) et l'autoroute de Maurienne et de Suze sont réalisées.

2. LE POTENTIEL DE TRAFIC DE L'AUTOROUTE FERROVIAIRE

Les modèles de la SNCF simulent un niveau de trafic de l'ordre de 3700 PL/J en 2005 sous hypothèses d'un coût kilométrique routier de 2,5 FF/km et d'un péage de 500 FF pour le tunnel. Le groupe I estime que ce potentiel de trafic est nettement surestimé.

L'incertitude pesant sur les prévisions de la SNCF est liée à plusieurs éléments : 1) la croissance économique ; 2) les tracés de la nouvelle ligne ferroviaire ; 3) les origines-destinations des flux routiers ; 4) le modèle élaboré par la SNCF.

Le groupe I a tenté d'évaluer l'incertitude relative à ces différents éléments. Ainsi,

- 1) Le potentiel de trafic de l'autoroute ferroviaire est simulé à partir d'une élasticité du trafic à la croissance économique de 1,4. Compte tenu des hypothèses différenciées des PIB européens retenus par le Groupe V, le trafic de l'autoroute ferroviaire pourrait varier entre 3000 PL/j et 4250 PL/j à l'horizon 2005.
- 2) L'incertitude concernant les tracés de ligne et donc l'affectation éventuelle des flux sur les différents itinéraires conduit à une variation de trafic située dans une fourchette de 2700 PL/j à 4000 PL/j.
- 3) les origines-destinations des flux routiers. Le trafic est alors estimé dans une fourchette de 2400 PL/J à 4400 PL/j.
- 4) le modèle élaboré par la SNCF. Le trafic de l'autoroute ferroviaire est estimé dans une fourchette de 2000 PL/j à 4000 PL/j.

Le groupe I retient, comme premier ordre de grandeur du potentiel de l'autoroute ferroviaire sur la liaison Ambérieu-Turin, un trafic routier variant entre 2000 PL/j et 4000 PL/j en 2005. Le potentiel de l'autoroute ferroviaire sur la liaison Montmélian-Turin est estimé à 3.200 PL/j en 2005 avec une marge d'incertitude de +/- 30 %. Ces évolutions sont considérées avec les mêmes hypothèses de tarification que précédemment.

III- LES VARIANTES D'HYPOTHESES ET DE SIMULATIONS DU GROUPE V

Le groupe V, des experts chargés d'établir les scénarios macro-économiques, a examiné un champ plus large d'hypothèses relatives à la croissance économique et aux coûts des différentes solutions de transport. Un éventail plus large de simulations du potentiel transportable de l'autoroute ferroviaire Lyon-Turin est ainsi présenté.

1. LA METHODE DE SIMULATION DES TRAFICS

L'impact du potentiel transportable routier de l'autoroute ferroviaire aux variations des coûts du transport routier a été simulé à l'aide d'un modèle mis au point par l'O.E.S.T.. La détermination de la part de marché du service d'autoroute ferroviaire, compte tenu de ces mêmes hypothèses, a été réalisée par la SNCF avec ses propres modèles.

2. LE POTENTIEL DE TRANSPORT ROUTIER AUX TUNNELS DU MONT-BLANC ET DU FREJUS

a) Indicateur statistique de la croissance économique

Il s'agit du PIB des pays impliqués dans l'échange.

b) Elasticités du transport routier à la croissance économique

La Commission Abraham retient les élasticités du tonnage routier à la croissance économique présentées par la S.N.C.F.. Elles ont en fait été élaborées par la SETEC. Elles sont décroissantes dans le temps.

c) Hypothèses d'évolution à long terme de la croissance économique

Les hypothèses de croissance à long terme du P.I.B. ont été adaptées en fonction des scénarios d'évolution à long terme de la croissance économique établis par le BIPE.

Par rapport à l'étude de la SNCF¹¹ certaines données statistiques ont été actualisées. En particulier, les taux de croissance du PIB au cours de la période 1988-1992 sont les taux réels.

d) Elasticités du trafic routier aux prix du transport routier

L'impact des prix du transport routier en terme de tonnage routier est estimé à partir d'une relation économétrique construite par l'O.E.S.T. sur la période 1976-1991. L'élasticité directe du trafic aux prix est de - 0,9.

e) Hypothèses de tarification des transports

Les scénarios de simulation des trafics sont élaborés en croisant les hypothèses de croissance économique et les hypothèses d'évolution à long terme des coûts du transport routier.

Les hypothèses scénariales testées par la Commission Abraham

| | « Variantes PIB » | « Coût route haut + variantes PIB » | « Coût route bas + Variantes PIB » | « Maintien TIPP » | « Doublement des péages + coût de la route haut + variantes PIB » | « Tarif AUTOROUTE FERROVIAIRE » |
|--------------------------|--|--|--|---|--|--|
| PIB | PIB bas PIB central PIB haut | PIB bas PIB central PIB haut | PIB bas PIB central PIB haut | PIB central | PIB bas PIB central PIB haut | PIB central |
| coût route | ♦ Hyp. centrale de relèvement de la tarification | ♦ Hyp. haute de relèvement de la tarification ♦ Respect intégral de la réglementation | ♦ Hyp. basse de relèvement de la tarification ♦ Pas de respect de la réglementation | ♦ Maintien de la tarification actuelle ♦ Meilleur respect de la réglementation | ♦ Hyp. haute de relèvement de la tarification ♦ Respect intégral de la réglementation | ♦ Hyp. centrale de relèvement de la tarification |
| Tarif des Tunnels | stables en francs constants | stables en francs constants | stables en francs constants | stables en francs constants | multipliés par 2 | stables en francs constants |
| Tarif de l'AF | maximisation de EBE | maximisation de EBE | maximisation de EBE | maximisation de EBE | maximisation de EBE | inférieur à EBE |

¹¹ SNCF, *Nouvelle liaison ferroviaire Lyon-Turin, Etude du franchissement alpin, Trafic fret*, Février 1993.

Il est fait l'hypothèse d'une évolution des prix routiers similaire à celle du coût du transport routier.

Les hypothèses de valorisation des coûts du transport routier

| | HYPOTHESE BASSE | HYPOTHESE CENTRALE | HYPOTHESE HAUTE | HYPOTHESE DE MAINTIEN TIPP |
|---|--|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| TARIFICATION DE L'INFRASTRUCTURE | | | | |
| → principe | coût marginal social | | | |
| → estimation BROSSIER | + 0,20 F/VKM | + 0,20 F/VKM | + 0,20 F/VKM | |
| EFFET DE SERRE | | | | |
| → Proposition de la Mission de l'Effet de Serre | 1000 FF/tonne de carbone = 2* Ecotaxe = 2*70 Ecus/tonne de carbone | | | |
| → estimation | + 0,26 F/VKM à partir de 2010 | + 0,26 F/VKM à partir de 2010 | + 0,26 F/VKM à partir de 2010 | |
| NUISANCES LOCALES (Bruit, Pollution) | | | | |
| → estimation | + 0,25 F/VKM | + 0,90 F/VKM | + 1,55 F/VKM | |
| VARIATION TOTALE | + 0,70 F/VKM | + 1,35 F/VKM | + 2,0 F/VKM | |
| VARIATION DE LA TIPP | + 0,10 F/l./an | + 0,10 F/l./an de 1990 à 2026 | + 0,20 F/l./an | Valeur de 1994 en F90 = 1,93 F/l |
| RESPECT DE LA REGLEMENTATION ROUTIERE | | | | |
| → meilleur | aucun | aucun | | meilleur |
| → intégral | | | intégral | |

Hypothèses de tarification du service d'autoroute ferroviaire Ambérieu-Turin en 2010 en francs constants de 1992

| | « Variantes PIB » | « Coût route haut + variantes PIB » | « Coût route bas + Variantes PIB » | « Maintien TIPP » | « Doublement des péages + coût de la route haut + variantes PIB » | « Tarif AUTOROUTE FERROVIAIRE » |
|--------------------|-------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------|---|---------------------------------|
| PIB HAUT | 1313 | 1436 | 1317 | | 1936 | |
| PIB CENTRAL | 1313 | 1435 | 1285 | 1145 | 1930 | 1118 |
| PIB BAS | 1308 | 1430 | 1281 | | 1930 | |

IV- TABLEAUX RECAPITULATIFS DES HYPOTHESES ET DES PREVISIONS

| COMMISSION ABRAHAM | | | | | | |
|---|-------------------|-------------|------------|-------------------|-------------|------------|
| GENERATION DES TRAFICS ROUTIERS ET DE L'AUTOROUTE FERROVIAIRE | | | | | | |
| Echanges Europe - Italie (source SETEC) | | | | | | |
| ANNEE DE BASE | 1988 | | | | | |
| Trafic PL aux tunnels routiers TMJA TMJO | 3458 4640 | | | | | |
| ANNEES HORIZON | 2010 | | | 2025 | | |
| Variable explicative | PIB France | | | PIB Italie | | |
| Hyp. TCMA PIB | Hyp. basse | H. centrale | Hyp. haute | Hyp. basse | H. centrale | Hyp. haute |
| 1988 -1992 | taux réels | taux réels | taux réels | taux réels | taux réels | taux réels |
| 1993 | - 0,8 % | - 0,8 % | - 0,8 % | - 0,4 % | - 0,4 % | - 0,4 % |
| 1994 | + 1,4 % | + 1,4 % | + 1,4 % | + 0,9 % | + 0,9 % | + 0,9 % |
| 1994 - 2010 | + 1,6 % | + 2,7 % | + 3,8 % | + 1,6 % | + 2,7 % | + 3,8 % |
| après 2010 | + 1,0 % | + 2,0 % | + 3,0 % | + 1,0 % | + 2,0 % | + 3,0 % |
| | 1988-2010 | | | 2010-2025 | | |
| coefficient multiplicateur des trafics | Hyp. basse | H. centrale | Hyp. haute | Hyp. basse | H. centrale | Hyp. haute |
| | 1,9 | 2,4 | 3,1 | 1,13 | 1,4 | 1,73 |
| Elasticité du trafic routier au prix routier | - 0,9 | | | | | |
| Hyp. report de trafics des autres itinéraires | + 16 % | | | | | |
| TRAFIC PL AUX TUNNELS FREJUS & MT BLANC (SANS AUTOROUTE FERROVIAIRE) | | | | | | |
| ANNEES HORIZON | 2010 | | | 2025 | | |
| Hyp. PIB | Hyp. basse | H. centrale | Hyp. haute | Hyp. basse | H. centrale | Hyp. haute |
| TJMA PL (2 sens) | 5.600 | 7.100 | 9.000 | 6.400 | 10.100 | 15.700 |
| Hyp. PIB coût route | | | | | | |
| ☞ Coût route haut | 5.000 | 6.500 | 8.200 | 5.900 | 9.300 | 14.500 |
| ☞ Coût route bas | 5.800 | 7.500 | 9.500 | 7.200 | 11.400 | 17.700 |
| ☞ TIPP constant 92 | | 7.800 | | | 11.900 | |
| ☞ * 2 péages des tunnels | 4.500 | 5.800 | 7.400 | 5.300 | 8.400 | 13.100 |
| TRAFIC TOTAL PL AUX TUNNELS FREJUS & MT BLANC (AVEC A. F.) | | | | | | |
| ANNEES HORIZON | 2010 | | | 2025 | | |
| Hyp. PIB | Hyp. basse | H. centrale | Hyp. haute | Hyp. basse | H. centrale | Hyp. haute |
| TJMA PL (2 sens) | 6.500 | 8.300 | 10.500 | 7.400 | 11.700 | 18.200 |
| Hyp. PIB*coût route | | | | | | |
| ☞ Coût route haut | 5.900 | 7.500 | 9.500 | 6.900 | 10.800 | 16.800 |
| ☞ Coût route bas | 6.800 | 8.700 | 11.000 | 8.400 | 13.200 | 20.600 |
| ☞ TIPP constant 92 | | 9.100 | | | 13.900 | |
| ☞ * 2 péages des tunnels | 5.300 | 6.700 | 8.600 | 6.200 | 9.800 | 15.200 |

| COMMISSION ABRAHAM | | | | | | |
|--|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|
| DONT TRAFIC PL DE L'AUTOROUTE FERROVIAIRE | | | | | | |
| ANNEES HORIZON | 2010 | | | 2025 | | |
| Hyp. PIB | Hyp. basse | H. centrale | Hyp. haute | Hyp. basse | H. centrale | Hyp. haute |
| ⊙Ambérieu-Turin | | | | | | |
| TJMA PL (2 sens) | 2.800 | 3.600 | 4.700 | 3.600 | 5.700 | 6.700 |
| Hyp. PIB*coût route | | | | | | |
| ↔ Coût route haut | 2.800 | 3.500 | 4.500 | 3.600 | 5.700 | 6.700 |
| ↔ Coût route bas | 2.900 | 3.800 | 4.900 | 4.000 | 6.400 | 6.700 |
| ↔ TIPP constant 92 | | 3.900 | | | 6.600 | |
| ↔ *2 péages des tunnels | 2.800 | 3.600 | 4.500 | 3.600 | 5.700 | 6.700 |
| ↔ tarif AF bas | | 5.500 | | | 6.700 | |
| ⊙Montmélian-Turin | Hyp. basse | H. centrale | Hyp. haute | Hyp. basse | H. centrale | Hyp. haute |
| TJMA PL (2 sens) | 3.000 | 3.900 | 4.900 | 3.800 | 6.000 | 6.700 |
| Hyp. PIB*coût route | | | | | | |
| ↔ Coût route haut | 3.000 | 3.800 | 4.800 | 3.800 | 6.000 | 6.700 |
| ↔ Coût route bas | 3.100 | 4.000 | 5.000 | 4.300 | 6.700 | 6.700 |
| ↔ TIPP constant 92 | | 4.100 | | | 6.700 | |
| ↔ *2 péages des tunnels | 3.000 | 3.800 | 5.000 | 3.900 | 6.100 | 6.700 |
| ↔ tarif AF bas | | 5.500 | | | 6.700 | |
| ⊙St Avre-Turin | Hyp. basse | H. centrale | Hyp. haute | Hyp. basse | H. centrale | Hyp. haute |
| TJMA PL (2 sens) | | 3.500 | | | 5.500 | |
| Hyp. PIB*coût route | | | | | | |
| ↔ Coût route haut | 2.60F | 3.400 | 4.300 | 3.400 | 5.400 | 6.700 |
| ↔ Coût route bas | 2.900 | 3.700 | 4.700 | 3.900 | 6.200 | 6.700 |
| ↔ TIPP constant 92 | | 3.800 | | | 6.500 | |
| ↔ *2 péages des tunnels | 2.800 | 3.500 | 4.600 | 3.600 | 5.700 | 6.700 |
| ↔ tarif AF bas | | 5.500 | | | 6.700 | |
| DONT TRAFIC PL AUX TUNNELS FREJUS ET MT-BLANC | | | | | | |
| ANNEES HORIZON | 2010 | | | 2025 | | |
| | Hyp. basse | H. centrale | Hyp. haute | Hyp. basse | H. centrale | Hyp. haute |
| TJMA PL (2 sens) | 3.700 | 4.700 | 5.800 | 3.800 | 6.000 | 11.500 |
| Hyp. PIB*coût route | | | | | | |
| ↔ Coût route haut | 3.100 | 4.000 | 5.000 | 3.300 | 5.100 | 10.100 |
| ↔ Coût route bas | 3.900 | 4.900 | 6.100 | 4.400 | 6.800 | 13.900 |
| ↔ TIPP constant 92 | | 5.200 | | | 7.300 | |
| ↔ *2 péages des tunnels | 2.500 | 3.100 | 4.100 | 2.600 | 4.100 | 8.500 |
| ↔ tarif AF bas | | 2.800 | | | 5.100 | |

LES PROLONGEMENTS DE TENDANCES DU TRAFIC DE POIDS LOURDS AUX TUNNELS DU MONT-BLANC ET DU FREJUS

Le CETE de LYON et la Direction des Routés ont réalisé des prévisions du trafic routier de poids lourds aux tunnels du Fréjus et du Mont-Blanc. Ces estimations sont des projections des tendances d'évolution passées du trafic journalier moyen annuel de poids lourds (TMJA) recensé aux deux tunnels et compte tenu de certaines hypothèses relatives aux réseaux d'infrastructures.

I- LES ESTIMATIONS DU CETE DE LYON

1- LES PREVISIONS DE POIDS LOURDS A L'HORIZON 2000 ET 2005

Les prévisions à long terme du trafic de poids lourds aux tunnels du Mont-Blanc et du Fréjus considèrent deux hypothèses haute et basse. Celles-ci se distinguent l'une de l'autre en fonction des éléments suivants :

- 1) le rythme de croissance du TMJA PL
- 2) les éventuelles modifications de l'itinéraire des camions
- 3) l'induction de trafic due à la mise en place des autoroutes Montmélian-Modane et Bardoneche-Turin .

Les prévisions concernant le rythme de croissance du trafic de poids lourds sont des prolongements des tendances passées du trafic constaté aux tunnels du Fréjus et du Mont-Blanc. L'alternative est la suivante :

- 1) prolonger les tendances récentes d'évolution du TMJA PL ; La croissance du trafic est alors rapide. Cette hypothèse suppose la persistance des causes qui ont conduit à l'accentuation du trafic routier depuis 1985.
- 2) prolonger les tendances à long terme de l'évolution du TMJA PL ; cette hypothèse suppose que l'accentuation du rythme de croissance du trafic routier est due à des phénomènes conjoncturels, qui ne saurait persister à l'horizon 2005. La croissance est donc beaucoup plus faible.

Les modifications d'itinéraire sont liées au report des trafics de poids lourds depuis le tunnel du Mont-Blanc et les autres franchissements alpins vers le tunnel du Fréjus.

Trafic Journalier Moyen Annuel de Poids Lourds (2 sens)

| | FREJUS | MONT-BLANC | TOTAL |
|-----------------|--------|------------|-------|
| TMJA PL EN 1991 | 1544 | 2105 | 3649 |
| TMJA PL EN 2000 | | | |
| HYPOTHESE HAUTE | 2428 | 3390 | 5818 |
| HYPOTHESE BASSE | 1890 | 2600 | 4490 |
| TMJA PL EN 2005 | | | |
| HYPOTHESE HAUTE | 2980 | 4080 | 7060 |
| HYPOTHESE BASSE | 2230 | 2930 | 5160 |

Les prévisions du trafic de poids lourds au tunnel du Fréjus sont les suivantes :

- L'hypothèse haute correspond à une croissance du trafic (hors induction et report des autres itinéraires routiers) de l'ordre de + 6,6 % de 1986 à 2010 à laquelle s'ajoute un surcroît de trafic en provenance des autres franchissements alpins de + 680 PL en TMJA pour l'an 2000 et de + 920 PL en TMJA pour 2005.
- L'hypothèse basse considère une évolution de la croissance du trafic de poids lourds (hors induction et report des autres itinéraires routiers) de + 6,6 % de 1986 à 1997 et de + 1,9 % de 1997 à 2010. Il s'ajoute à cette hypothèse un report de trafic vers le tunnel du Fréjus de l'ordre de + 325 TMJA PL en 2000 et de + 390 TMJA PL en 2005.

Report de trafic PL vers le Tunnel du Fréjus aux horizons 2000 et 2005

| | HORIZON 2000 | | HORIZON 2005 | |
|---|--------------|------------|--------------|------------|
| | HYP. BASSE | HYP. HAUTE | HYP. BASSE | HYP. HAUTE |
| REPORT EN PROVENANCE DU TUNNEL DU MONT-BLANC | 195 | 400 | 240 | 540 |
| REPORT EN PROVENANCE DES AUTRES FRANCHISSEMENTS | 130 | 280 | 150 | 380 |
| TOTAL | 325 | 680 | 390 | 920 |

II- LES PREVISIONS DE LA DIRECTION DES ROUTES

1. LES PREVISIONS A L'HORIZON 2005

Les prévisions réalisées par la Direction des Routes ne distinguent pas les évolutions du trafic poids lourds aux deux tunnels du Mont-Blanc et du Fréjus. L'analyse est menée globalement pour ces deux tunnels. De ce fait, les éventuels reports de trafic entre les deux tunnels ne sont pas considérés.

Projection du TMJA PL aux tunnels du Mont Blanc et du Fréjus en 2005.

| | TCMA DU TMJA PL AUX TUNNELS DU MONT-BLANC ET DU FREJUS | TMJA PL AUX TUNNELS DU MONT-BLANC ET DU FREJUS | TMJA PL AUX TUNNELS DU MONT-BLANC ET DU FREJUS |
|---------------------------------|--|--|--|
| TMJA PL EN 1987 | | 2605 | 2605 |
| TMJA PL EN 1991 | | 3649 | 3649 |
| TMJA PL EN 2005 | | | |
| HYPOTHESE HAUTE | 1992-2000 : +6 % 2001-2010 : +5 % | 5288 | 5768 |
| coeff. multiplicateur 2005/1991 | | 1,44 | 1,58 |
| HYPOTHESE INTERMEDIAIRE | 1992-2000 : +5 % 2001-2010 : +4,5 % | 4884 | 5274 |
| coeff. multiplicateur 2005/1991 | | 1,33 | 1,44 |
| HYPOTHESE BASSE | 1992-2000 : +4 % 2001-2010 : +3 % | 4350 | 4640 |
| coeff. multiplicateur 2005/1991 | | 1,19 | 1,27 |

2. LES HYPOTHESES SOUS-JACENTES

Selon la Direction des Routes, les prévisions du trafic de poids lourds aux tunnels du Fréjus et du Mont-Blanc réalisées par la SETEC, le CETE de Lyon ou le Rapport LEGRAND sont surestimées.

Le prolongement des taux de croissance constatés au cours de la période 1985-1991 n'apparaît pas plausible. L'intensité de la croissance du trafic routier résulte de plusieurs facteurs d'origine conjoncturelle. Il n'apparaît pas de raison permettant d'affirmer leur répétition dans les années à venir. Il s'agit des phénomènes suivants :

- 1) la mise en place du Tunnel du Fréjus en 1980
- 2) le contre-choc pétrolier en 1986
- 3) l'interdiction de circulation des poids lourds de plus de 19 tonnes de P.T.A.C. au col du Mont-Cenis en 1986
- 4) la mise en place des mesures restrictives de la Suisse concernant le transit international de poids lourds.

Les prévisions de la Direction des Routes sont fonction de l'évolution à long terme du trafic de poids lourds sur l'ensemble du réseau des autoroutes concédées, de l'accroissement de trafic en provenance des autres franchissements alpins et du trafic induit par la mise en service de l'autoroute A43 et la liaison Bardoneche/Turin.

Par conséquent, la Direction des Routes retient comme première approximation les hypothèses de croissance concernant le trafic sur l'ensemble du réseau autoroutier concédé. Ces taux de croissance du trafic sont inférieurs à ceux constatés à la fin des années 80. Ils sont toutefois supérieurs à ceux actuellement constatés (1993).

Au cours de la période 1985-1992, le trafic des poids lourds aux tunnels du Mont-Blanc et du Fréjus a été multiplié par un coefficient de 1,86. Le rythme de croissance est ainsi très proche de celui constaté, sur l'ensemble du réseau des autoroutes concédées, pour le trafic de poids lourds (coefficient multiplicateur de 1,70) et de véhicules légers (coefficient multiplicateur de 1,63).

Les hypothèses d'induction de trafic sont établies à partir de estimations du CETE de Lyon (l'accroissement de trafic est de +130PL/jour en 2000 et +150 PL/J en 2005). Les hypothèses concernant le report des trafics en provenance des autres franchissements alpins ont été pris égaux à la moyenne des reports en 2000 et 2010 calculés par le CETE de Lyon.

3. LES DIFFERENTS SCENARIOS

Les scénarios prévisionnels considèrent l'évolution du trafic de poids lourds au cours de la période 1987-2005. Ainsi :

- 1) L'hypothèse basse considère un coefficient multiplicateur du trafic de 1,67 au cours de la période 1987-2005 et un report de trafic des autres franchissements alpins de l'ordre de 140 PL/J.
- 2) L'hypothèse intermédiaire suppose un coefficient multiplicateur du TMJA PL de 1,87 au cours de la période 1987-2005 et un accroissement de trafic en provenance des autres points frontières de 240 PL/J.
- 3) L'hypothèse haute suppose un coefficient multiplicateur du trafic de poids lourds de l'ordre de 2,03 au cours de la même période ainsi qu'un apport de poids lourds de 330 PL/J en provenance des autres franchissements alpins.

LE RAPPORT LEGRAND

Cette étude sur les percées alpines a été réalisée en 1991 à la demande du Ministre de l'Équipement, du Logement, des Transports et de la Mer et du Ministre délégué à l'Aménagement du Territoire et aux reconversions. Il s'agissait d'éclairer les décisions de l'État en matière d'infrastructures permettant d'assurer l'écoulement des trafics transalpins.

Un groupe de travail s'est mis en place sous la direction de Maurice LEGRAND (Délégation Française à la Commission Intergouvernementale du Tunnel sous la Manche) et de Mr. GIBLIN (DRE Languedoc-Roussillon).

Ce groupe de travail comprenait des représentants de la Direction des Routes, de la Direction des Transports Terrestres, de la Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale, de la Délégation à la Qualité de la Vie, la Direction du Trésor, Direction du Budget, du pôle EUREQ, DRE des régions Rhône-Alpes et PACA.

I- LES PREVISIONS DU TRAFIC PL AUX FRANCHISSEMENTS ALPINS A L'HORIZON 2010

Les flux transalpins de poids lourds seraient multipliés par 2,5 en 2010 par rapport à 1987.

II- LES PREVISIONS DU TRAFIC PL AUX TUNNELS DU MONT-BLANC ET DU FREJUS A L'HORIZON 2010

Les poids lourds qui empruntent les tunnels du Mont-Blanc et du Fréjus proviennent à 99 % de la région Rhône-Alpes et du nord de la France. En revanche, le trafic routier qui passe au sud des Alpes est issu principalement des régions du sud-ouest de la France, de la région PACA et de la péninsule ibérique. Par conséquent, les reports entre les deux itinéraires routiers sont très limités.

Le rapport LEGRAND constate la convergence des prévisions du trafic de marchandises aux tunnels du Mont-Blanc et du Fréjus. La bibliographie du rapport LEGRAND indique la référence à des études réalisées par la SETEC¹², le CETE de LYON¹³, le ministère de l'Équipement¹⁴...

Au cours de la période 1990-2010, le trafic de poids lourds au tunnel du Mont-Blanc augmenterait de 2,59 % en moyenne annuelle. Ce taux d'accroissement est légèrement inférieur à celui du trafic de véhicules légers qui est estimé à 2,62 % par an au cours de la même période. Le trafic de poids lourds au tunnel du Fréjus augmenterait à un rythme

¹² SETEC, Franchissements alpins entre la France et l'Italie, novembre 1990, pour le compte de la Direction Générale des Transports de la Commission des Communautés Européennes.

¹³ CETE de Lyon, Prévisions de trafic au tunnel du Fréjus et sur la vallée de la Maurienne, pour le compte de la Direction des Routes, janvier 1989.

CETE de Lyon, Note sur la saturation du tunnel sous le Mont-Blanc, pour le compte de la STMB, décembre 1989.

¹⁴ GROUPE EUREQ, Les franchissements alpins, Août 1990, Ministère de l'Équipement, du Logement, des Transports et de l'Espace.

nettement plus soutenu, de l'ordre de + 4,62 %/an. La croissance du transport de marchandises au Fréjus serait ainsi plus rapide que celle du trafic VL (+ 4,51%/an de 1990 à 2010).

Ces prévisions sont considérées sans prendre en compte l'éventualité d'une part des projets de ferroutage suisses et la réalisation de la ligne ferroviaire à grande vitesse entre Lyon et Turin d'autre part.

Prévisions à l'horizon 2010 du TMJA PL aux tunnels du Mont-Blanc et du Fréjus

| | TUNNEL DU MONT-BLANC | TUNNEL DU FREJUS | TOTAL |
|-------------------|----------------------|------------------|-------|
| TMJA PL EN 1990 | 2100 | 1500 | 5600 |
| TMJA PL EN 2010 | | | |
| HYP. BASSE | | | 6700 |
| HYP.INTERMEDIAIRE | 3500 | 3700 | 7200 |
| HYPOTHESE HAUTE | | | 8500 |

La levée de ces hypothèses conduit aux hypothèses hautes et basses du trafic de poids lourds présentées dans le tableau ci-dessus. Plus précisément :

- la réalisation du tunnel franco-italien aurait un impact assez limité en termes de trafic ferroviaire. Sa mise en place pourrait susciter un report de l'ordre de + 500 PL/J de la route vers le transport ferroviaire conventionnel et combiné. Le trafic de poids lourds atteindrait alors 6700 PL/J en 2010 aux tunnels du Mont-Blanc et du Fréjus.
- la suppression de l'effet frontière entre les pays européens induirait un trafic supplémentaire de + 1300 PL/J. Le trafic routier aux deux tunnels serait alors de 8500 PL/J en 2010.

L'impact de la mise en service avant 2010 des infrastructures de transport en Suisse, en Autriche et en France est également examiné. Les conclusions suivantes sont avancées :

- l'impact des projets suisses du St-Gothard et du Lötschberg en termes de trafic, estimé par la confédération helvétique :

Le projet de mise en place d'une nouvelle ligne ferroviaire passant sous le tunnel du St-Gothard permettrait le passage de 69 millions de tonnes par an soit 12.600 camions par jour.

Selon le rapport LEGRAND, ces estimations sont très optimistes. Elles reposent sur 1) une utilisation quasi complète des capacités de transport de ces lignes qui n'est pas compatible avec une exploitation mixte, voyageurs et marchandises, des lignes ferroviaires ; 2) une surestimation du tonnage net transporté par train ; 3) le transport combiné non accompagné (56 %) et conventionnel (38 %) élevé et très peu de trafics sur la « route-roulante » (6 %) supposeraient une modification importante de l'organisation logistique des acheminements.

- le projet autrichien du Brenner aurait une influence très faible sur les flux de transit en France.
- la construction de l'autoroute du Chablais n'aurait aucune incidence notable sur les échanges à moyenne et à longue distance.

III- LES PREVISIONS DU TRANSPORT FERROVIAIRE A MODANE A L'HORIZON 2010

Des prévisions de trafic ont été réalisées par les Chemins de Fer italiens. Elles reposent sur des méthodes macro-économiques distinguant la demande de transport selon les catégories de marchandises.

La mise en place de la nouvelle ligne ferroviaire à grande vitesse entre Lyon et Turin conduirait à une augmentation du trafic ferroviaire de 60 % des tonnages (soit 9,6 millions de tonnes annuelles). 28 % de ce trafic supplémentaire proviendrait du mode routier. La mise en place de cette ligne ferroviaire permettrait ainsi de décharger les itinéraires routiers de 480 camions/J (TMJA). Cette estimation est réalisée en supposant des conditions de concurrence inter-modale identiques à celles constatées actuellement.

Le rapport LEGRAND précise que des possibilités de report réelles existent entre les itinéraires ferroviaires de Modane et de Vintimille.

IV- LES PREVISIONS DU TRAFIC PL DE L'AUTOROUTE FERROVIAIRE

L'équilibre d'exploitation (couverture des charges d'usage de l'infrastructure et d'amortissement du matériel roulant) du service d'autoroute ferroviaire serait tout juste atteint en 2005 avec un TMJA PL de l'ordre de 5700 PL/J selon le BCEOM. Ce niveau de trafic correspond à un écoulement de 8000 PL/J toutes les ½ heures pendant 20 heures dans la journée.

Selon le Rapport LEGRAND, une liaison courte St Jean de Maurienne/Suse ne permettrait pas de capter suffisamment de trafic.

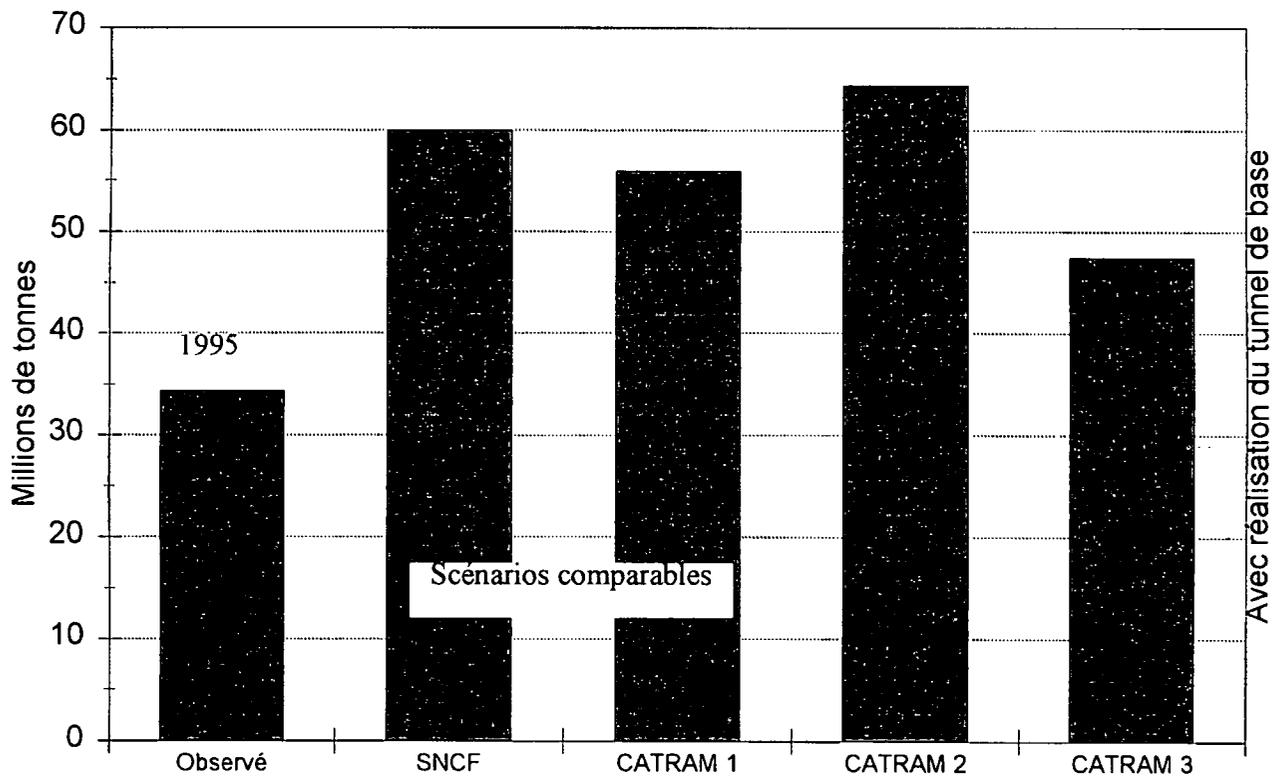
QUEL POTENTIEL RETENIR ?

QUEL MODELE PREFERER ?

REPRESENTATIONS GRAPHIQUES DES PREVISIONS DE TRAFIC

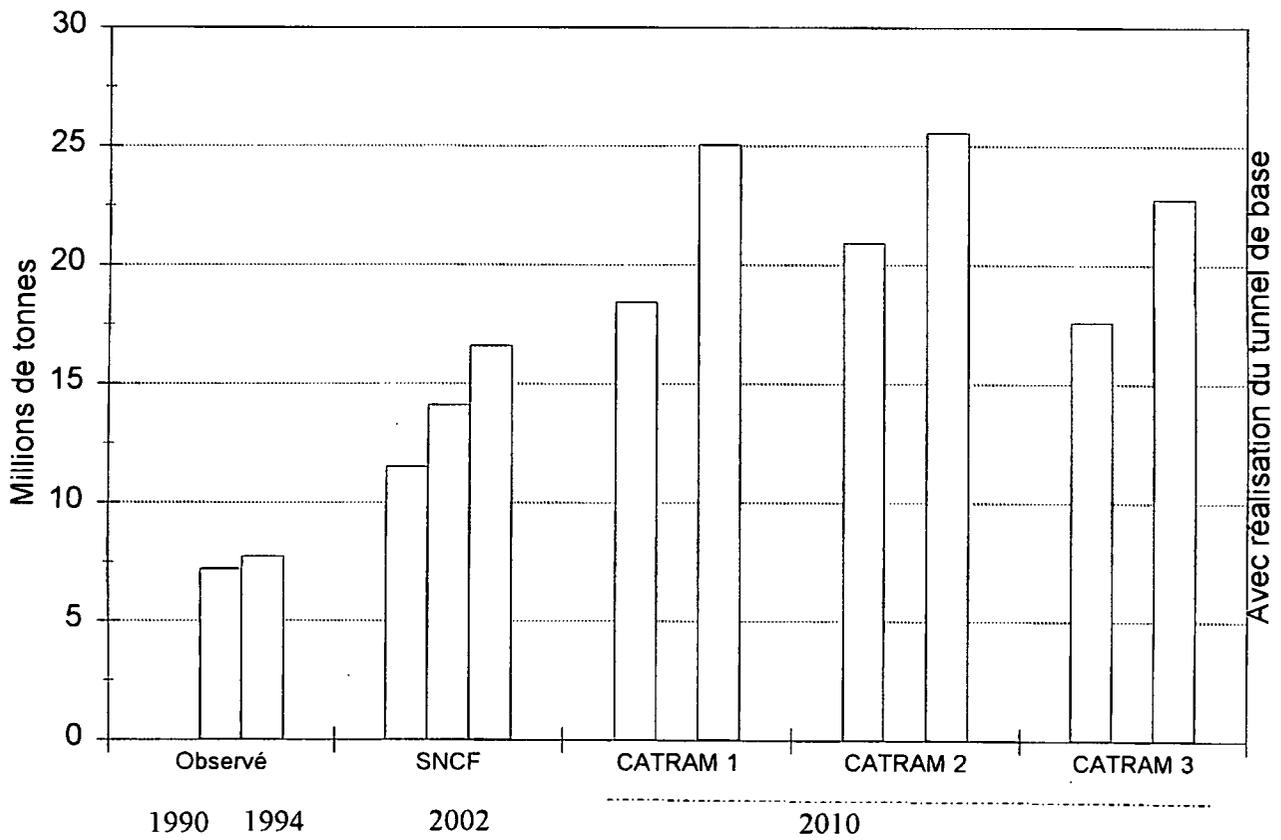
Prévision du trafic total 2010

Mt Blanc- Fréjus -Modane



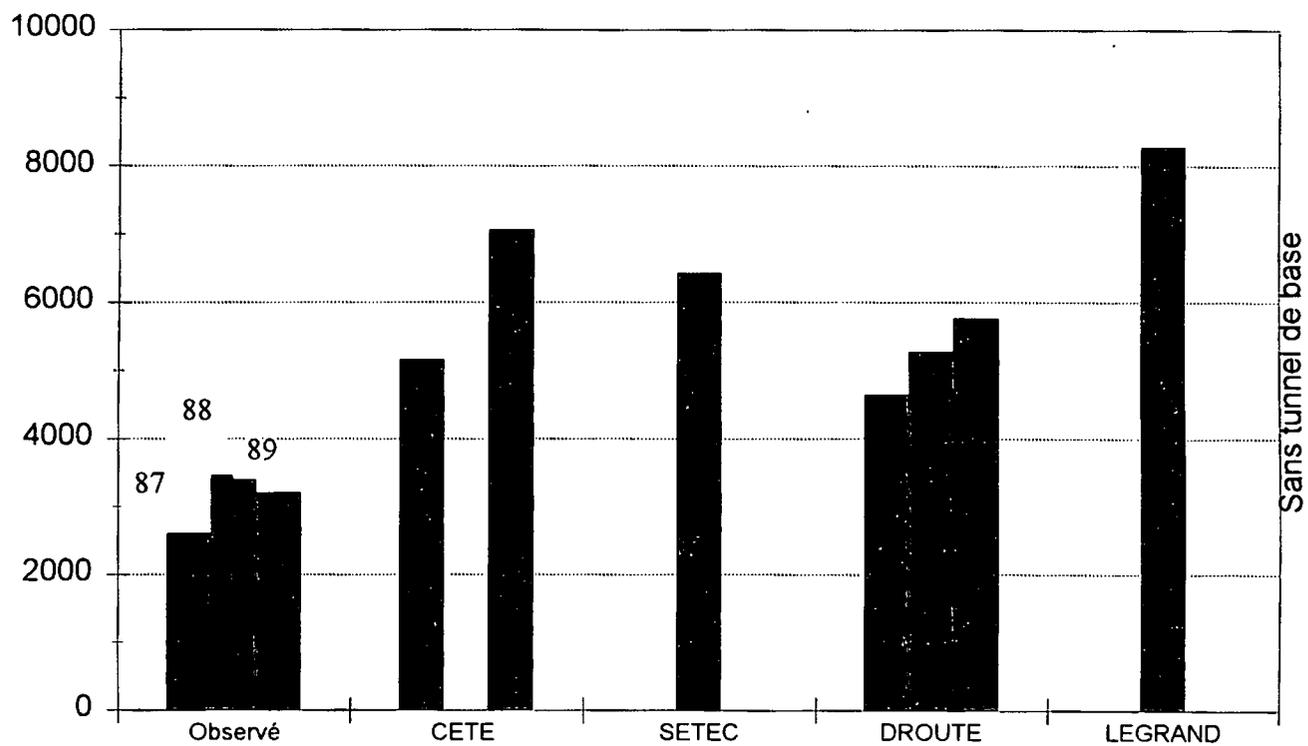
Prévision des flux ferroviaires

Modane - horizon 2002/2010

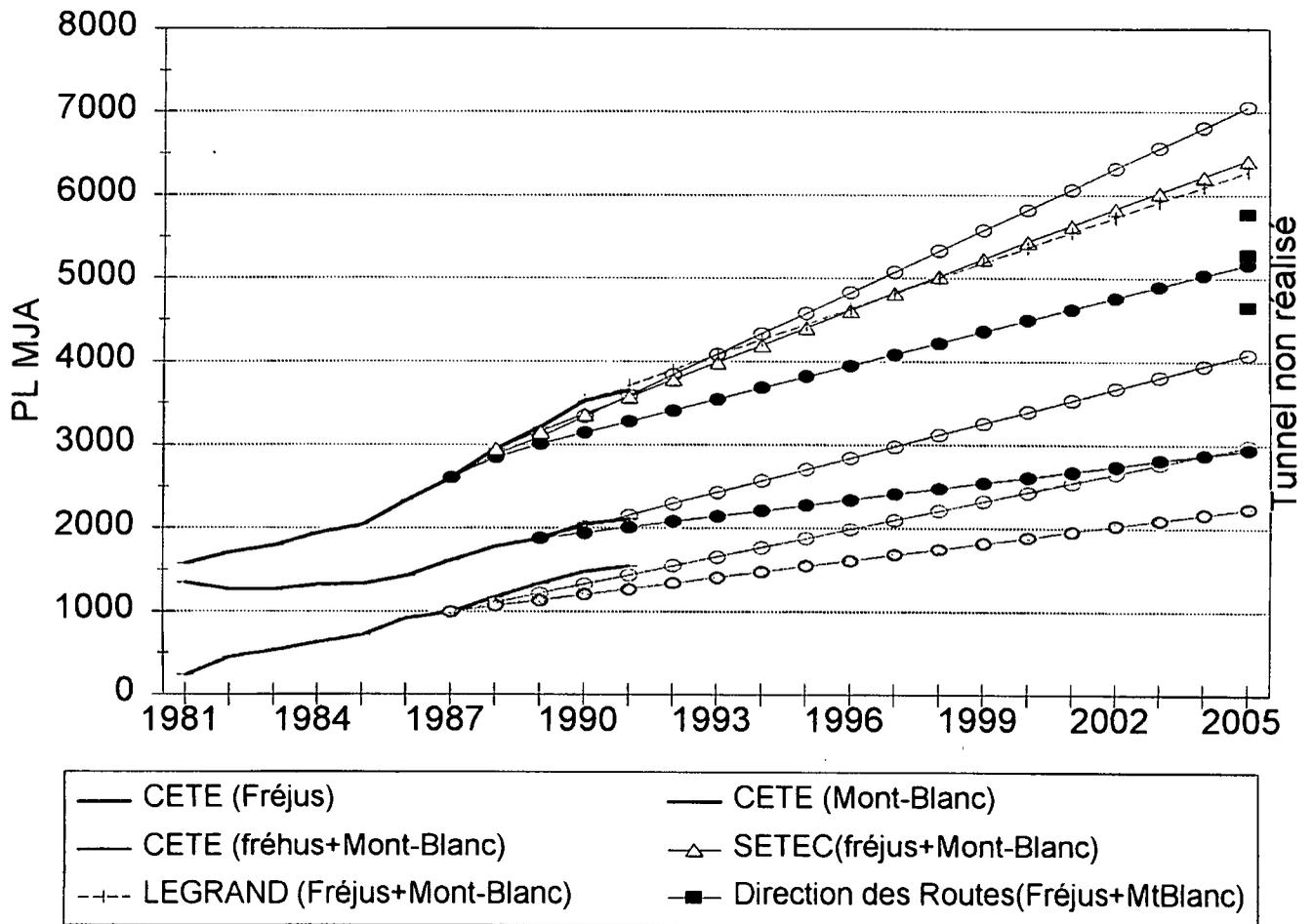


Prévision du trafic routier 2005

tunnels Fréjus - Mt Blanc

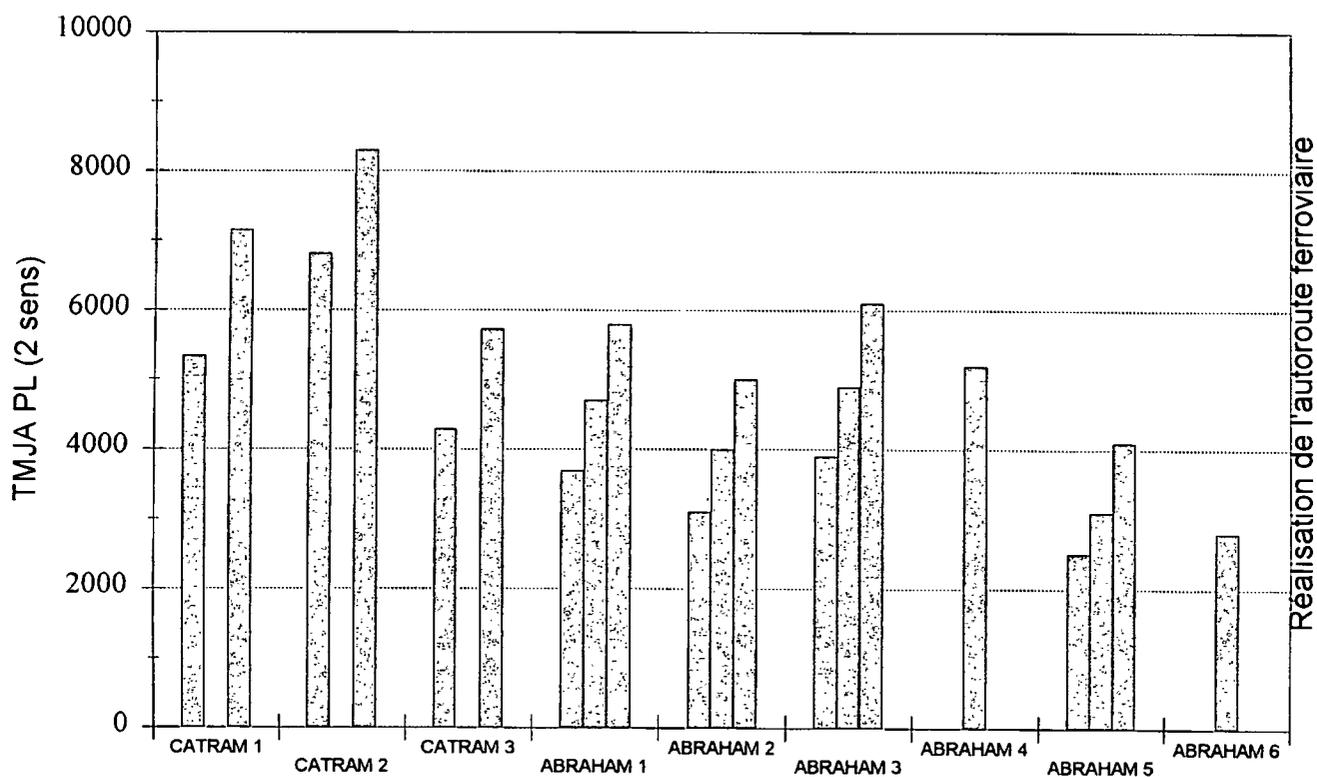


Evolution du trafic PL aux tunnels
du Fréjus et du Mont Blanc



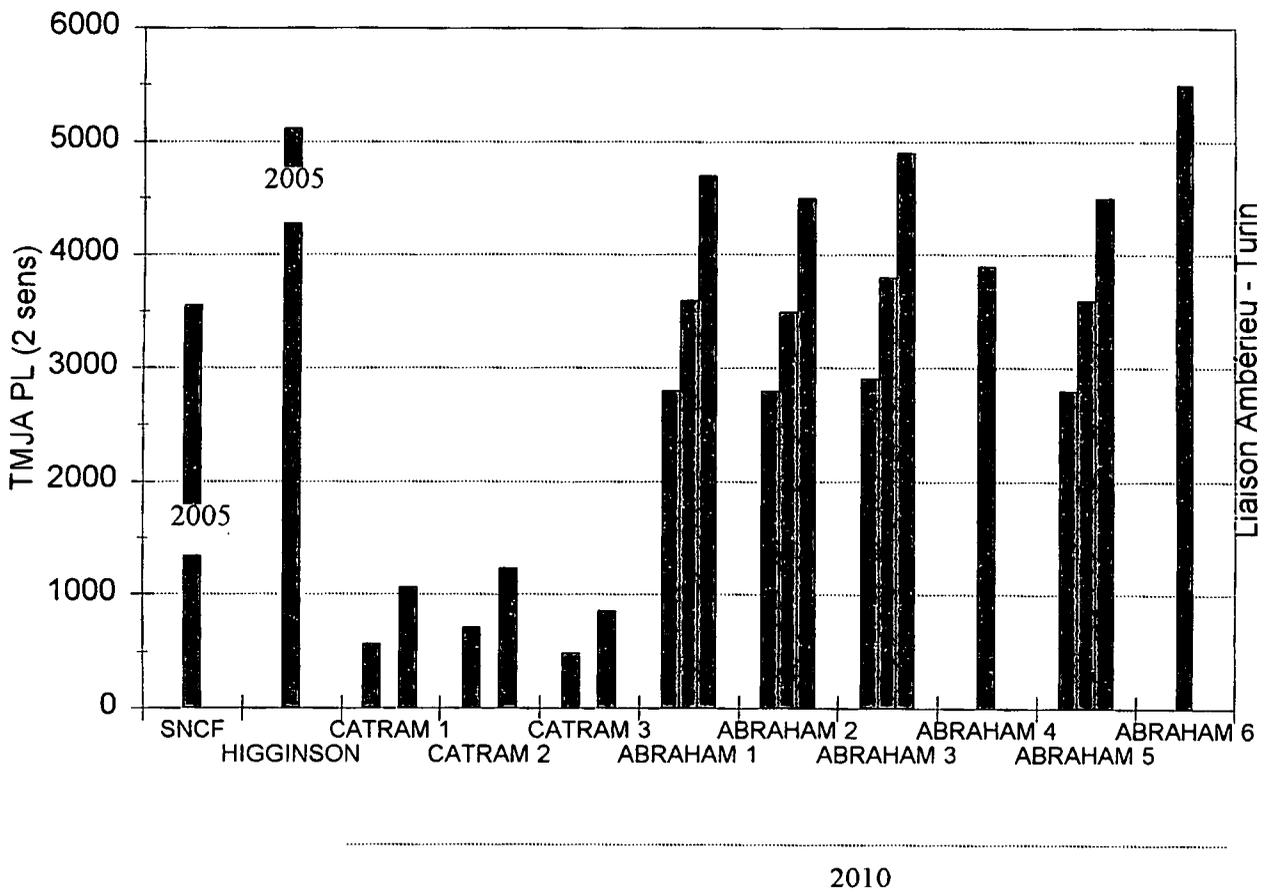
Prévision du trafic routier en 2010

Tunnels Mt Blanc et Fréjus



Prévision Trafic Autoroute ferroviaire

Horizon 2005 / 2010



Légende des numéros affectés selon les hypothèses des modèles

Trois scénarios pour le modèle CATRAM

CATRAM 1 : Hypothèse de statu quo de la politique de transport suisse (itinéraires des PL inchangés)

CATRAM 2 : Hypothèse de fermeture de la Suisse au transit routier et réalisation de l'offre ferroviaire de compensation.

CATRAM 3 : Hypothèse d'ouverture de la Suisse au transit routier sans offre ferroviaire de compensation.

Six scénarios pour le modèle de la Commission ABRAHAM

ABRAHAM 1 : Hypothèses de croissance économique (PIB) (basse, centrale, et haute)

ABRAHAM 2 : Hypothèses de croissance économique (PIB) + croissance des coûts de la route forte

ABRAHAM 3 : Hypothèses de croissance économique (PIB) + croissance des coûts de la route faible

ABRAHAM 4 : Hypothèses de croissance économique (PIB) + niveau de la TIPP constant par rapport à 1992

ABRAHAM 5 : Hypothèses de croissance économique (PIB) + doublement des péages des tunnels routiers (Mt Blanc et Fréjus)

ABRAHAM 6 : Hypothèses de croissance économique (PIB) + Tarification basse de l'autoroute ferroviaire

24

133

134

135

136

DES OPPOSITIONS ... COMPLEMENTAIRES

I- LA GENERATION DU TRAFIC EN FONCTION DE LA CROISSANCE ECONOMIQUE

1) DES ELASTICITES CONSTANTES OU VARIABLES

L'élasticité se définit comme le rapport entre les variations annuelles du transport (mesurées en tonnage) et les variations annuelles de la croissance économique (PIB). L'élasticité est constante lorsque le rapport des taux de croissance annuels est constant. En revanche l'élasticité est variable lorsque le rapport des taux de croissance varie en fonction de l'évolution du niveau de la croissance économique.

CATRAM raisonne à partir d'élasticités constantes. La SNCF utilise un modèle à élasticités variables dans le temps.

2) DES SOURCES STATISTIQUES DIFFERENTES

CATRAM estime le potentiel transportable total à partir des données statistiques d'origine douanières (données du commerce extérieur des autres pays européens avec l'Italie).

Le potentiel transportable total est évalué par la SNCF à partir de sources diverses. Les statistiques de la SNCF sont utilisées pour l'estimation du trafic ferroviaire à Modane. Les données de trafic routier sont issues des comptages du CETE de Lyon et de l'étude SETEC.

2- LE PARTAGE MODAL ENTRE LES MODES ROUTIERS ET FERROVIAIRES SOUS HYPOTHESE DE CONSTRUCTION DU TUNNEL DE BASE

1) LES HYPOTHESES

Les simulations à long terme de CATRAM sont basées sur l'hypothèse d'une amélioration des conditions d'offre de transport ferroviaire au sein de l'Union Européenne. Il est postulé un renforcement de l'interconnexion des réseaux ferroviaires européens et de l'interopérabilité des systèmes ferroviaires européens.

Les prévisions de la SNCF tablent sur une stabilité des conditions du partage modal des échanges de marchandises. Les conditions de la tarification routière et du respect de la réglementation routière ne subissent par conséquent aucune modification majeure par rapport à la situation actuelle.

Les hypothèses de partage modal correspondent à des scénarios particuliers de simulation. En ce sens, les simulations de CATRAM et de la SNCF s'avèrent complémentaires. Elles constituent différents avenir « possibles » et non probables du transport de marchandises. Les avenir possibles du potentiel transportable de l'autoroute ferroviaire sont ainsi diversifiés en fonction du contexte économique et politique dans lequel prendra place la répartition inter-modale au niveau national et européen.

3- LES HYPOTHESES DE PARTAGE MODAL ROUTE/AUTOROUTE FERROVIAIRE

1) DES HYPOTHESES DIFFERENTES

Dans le modèle CATRAM, le partage modal entre le mode routier et le service d'autoroute ferroviaire est réalisé en fonction de la nature et la valeur unitaire des marchandises transportées. Les marchandises dont la valeur monétaire unitaire est élevée (excepté les produits inter-industriels) constituent, plus que les autres le marché potentiel du service de l'autoroute ferroviaire.

La démarche de la SNCF ne distingue pas les catégories de marchandises transportées. En conséquence, tous les produits, quelles que soient leur nature et leur valeur unitaire, sont supposés être intéressés par le service d'autoroute ferroviaire.

Le modèle SNCF suppose que le choix entre un parcours « tout auto-route » et un parcours utilisant le service d'autoroute ferroviaire est fonction du coût de transport de chacune des deux solutions de transport. Les gains de temps procurés par le service d'autoroute ferroviaire ne sont pas intégrés. La justification est que ce temps peut être considéré dans de nombreux cas comme un temps de repos pour le chauffeur routier. De ce fait le coût de l'autoroute ferroviaire n'intègre pas la monétarisation du temps passé à bord des trains par les transporteurs. La fonction de coût est donc *a priori* fort favorable au transport par autoroute ferroviaire.

Toutefois, le modèle réalisé par le Cabinet Higginson & Partners traite le partage modal Autoroute/Autoroute ferroviaire en considérant l'ensemble du trajet. La valorisation du temps passé sur l'autoroute ferroviaire par le chauffeur routier dépend du temps réglementaire de transport déjà écoulé. Ce temps de transport est valorisé si le temps réglementaire de conduite écoulé est inférieur à 9 heures, et non valorisé dans le cas opposé.

2) DES METHODES DIFFERENTES

Le partage modal est du point de vue méthodologique réalisé différemment dans les modèles de CATRAM et de la SNCF. Les estimations de CATRAM sont réalisées « à dire d'experts ». Elles s'appuient sur des résultats d'entretiens menés auprès de transporteurs routiers/chargeurs industriels. Ces entretiens n'ont pas été spécifiquement réalisés pour l'étude de prévision de trafic. Cette démarche pose problème du fait que l'on ne connaît pas la représentativité des personnes interrogées par rapport à l'ensemble des « individus » susceptibles d'emprunter le service de l'autoroute ferroviaire sur la liaison Lyon-Turin.

Le modèle de la SNCF est théorique et n'est basé sur aucun entretien. Toutefois, les enquêtes réalisées *a posteriori* par différents bureaux d'études (dont Higginson&Partners) confirment, valident les résultats obtenus par le modèle de la SNCF.

VERS UN NOUVEL OUTIL DE SIMULATION DES FLUX TRANSALPINS

1) DE LA NECESSITE D'UN OUTIL DE SIMULATION DES TRAFICS

Constater les différences entre les modèles tant du point de vue des résultats prévisionnels, que des hypothèses scénariales ou des méthodes de modélisation adoptées est chose plutôt facile. Mais comment évaluer ce qui est à jeter ou à retenir ?

Les différences affectant les résultats prévisionnels peuvent s'expliquer de deux manières :

- Elles peuvent être engendrées par le choix des hypothèses scénariales. Auquel cas les modèles définissent différents scénarios de simulation. Les résultats ne sont pas opposés mais complémentaires. La méthodologie d'ensemble des modèles n'est pas à remettre en cause.
- Les différences peuvent aussi s'expliquer par une mauvaise analyse et une défaillance dans la formalisation économétrique des relations passées entre les variables intervenant dans l'explication des flux transalpins.

Un nouvel outil de simulation des trafics pourrait permettre de trancher entre ces deux variantes. L'impact des hypothèses de CATRAM et de la SNCF serait testé à partir d'un seul modèle et donc d'une unique méthode.

L'incertitude aurait pu être levée plus facilement si les deux modèles SNCF et CATRAM étaient interactifs, c'est-à-dire si l'on pouvait tester les hypothèses de l'un avec l'autre modèle (et inversement). Mais, la construction des modèles ne le permet pas : les parts de marché rail-route-autoroute ferroviaire sont définies à partir d'un environnement concurrentiel précis. Il n'est pas possible, compte tenu de la structure respective de chacun des modèles de prévision, de moduler cet environnement concurrentiel.

Supposons que l'on construise un nouvel outil de simulation des trafics de marchandises et que l'on teste les hypothèses respectivement adoptées par CATRAM et la SNCF. Deux cas peuvent alors se produire :

- soit il n'apparaît pas d'écarts significatifs par rapport aux estimations initiales de CATRAM et de la SNCF. Dans ce cas, il s'agit de scénarios de simulation différents.
- soit les estimations nouvelles sont très éloignées de celles qui ont été obtenues par CATRAM et/ou par la SNCF. Dans ce cas, la méthodologie adoptée serait directement en cause.

Il s'agit donc de faire la part de ce qu'expliquent des hypothèses différentes dans les différences de résultats et de ce qui pourrait être expliqué par des spécifications économétriques insuffisantes.

Le second apport significatif d'un nouveau modèle serait d'élargir le champ des scénarios simulation en permettant aux organes décideurs de simuler autant de variantes d'hypothèses que nécessaire (sur la croissance économique, le prix du transport routier, l'évolution des échanges, etc...).

2) QUELQUES PISTES DE DEVELOPPEMENT POUR UN NOUVEL OUTIL DE SIMULATION

Ce modèle pourrait intégrer les éléments méthodologiques suivants :

- 1- Expliciter la nature des élasticités du transport à la croissance économique
- 2- Développer les simulations du partage modal en fonction des paramètres de compétitivité inter-modale entre le mode routier et le mode ferroviaire
- 3- La prise en compte des évolutions de la division spatiale des activités économiques entre les différents pays européens.

BIBLIOGRAPHIE

SNCF, *Nouvelle liaison ferroviaire Lyon-Turin, Etude du franchissement alpin, Trafic fret*, Février 1993.

SEMALY, GEODE, CATRAM, *Etude de transport, Potentialités pour le transport de marchandises*, Rapport de synthèse, Eléments pour la constitution des dossiers réglementaires, GIP, Septembre 1996.

COMMISSION INTERMINISTERIELLE D'EXPERTISE DES PROJETS D'AUTOROUTE FERROVIAIRE, *Note d'étape relative aux services d'autoroute ferroviaire entre Lyon et Turin*, Avril 1994.

COMMISSION INTERMINISTERIELLE D'EXPERTISE DES PROJETS D'AUTOROUTE FERROVIAIRE, *Note d'étape relative aux services d'autoroute ferroviaire entre Lyon et Turin*, ANNEXES, Volume 1 : Travaux des groupes, Avril 1994.

COMMISSION INTERMINISTERIELLE D'EXPERTISE DES PROJETS D'AUTOROUTE FERROVIAIRE, *Note d'étape relative aux services d'autoroute ferroviaire entre Lyon et Turin*, ANNEXES, Volume 2 : Travaux des groupes, Avril 1994.

COMMISSION INTERMINISTERIELLE D'EXPERTISE DES PROJETS D'AUTOROUTE FERROVIAIRE, *Note d'étape relative aux services d'autoroute ferroviaire entre Lyon et Turin*, ANNEXES, Volume 3 : Travaux des groupes, Avril 1994.

RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LES PERCEES ALPINES, Juillet 1991.

SETEC, *Franchissements Alpins entre la France et l'Italie*, Rapport final, volume 1, Commission des Communautés Européennes, Direction Générale des Transports, 30 novembre 1990.

SETEC, *Franchissements Alpins entre la France et l'Italie*, Rapport final, volume 2, Annexes, Commission des Communautés Européennes, Direction Générale des Transports, 30 novembre 1990.