







La ligne nouvelle Lyon – Sillon alpin permettra de développer deux types de liaisons ferroviaires à longue distance effectuées en majeure partie à grande vitesse et, de ce fait, bénéficiant de temps de parcours très performants :

- des liaisons nationales proposant des TGV entre les régions Ile-de-France, Provence-Côte d'Azur, Languedoc-Roussillon et les départements de la Savoie, Haute-Savoie et Isère,
- des liaisons internationales reliant par trains à grande vitesse la France, la Belgique, l'Espagne à l'Italie.

Le calcul du trafic voyageurs supplémentaire apporté par la mise en œuvre des nouvelles dessertes est effectuée à l'aide de modèles mathématiques.

Deux effets majeurs sont à distinguer lors d'une amélioration de l'offre ferroviaire :

- **Le report des voyageurs aériens vers le train** . Ce report est estimé à l'aide d'un modèle prix-temps qui repose sur l'hypothèse que le choix d'un voyageur entre les modes aérien et ferroviaire s'effectue en fonction de la valeur qu'il attribue à son temps et des caractéristiques de coûts et de temps de transport de chacun des modes. Ainsi, le voyageur choisit le mode dont le coût généralisé, compte tenu de sa valeur du temps, est le plus faible.
- **L'induction de trafic en mobilité**, soit par un accroissement des déplacements des anciens clients du mode, soit par apparition de types nouveaux de déplacements, est prévisible à l'aide d'un modèle gravitaire. Le modèle gravitaire destiné à l'évaluation de ce phénomène est unimodal dans la mesure où il ne s'applique qu'au mode de transport dont on veut calculer l'accroissement de trafic. Cette augmentation peut être reliée à la variation de l'offre du mode par l'intermédiaire d'un coût généralisé.

Les prévisions de trafic sont très liées aux hypothèses d'évolution de l'environnement économique et des conditions de concurrence prises en compte. En effet, le niveau de trafic à partir duquel est calculé l'accroissement résultant du projet lui-même, dépend largement de la dynamique de croissance qui prévaudra dans les années précédant la réalisation du projet.

Enfin, aussi bien pour la situation de référence que pour la situation de projet, les tarifs ferroviaires sont supposés constants jusqu'en 2010 et au-delà .

Si les corps d'hypothèses retenus s'avèrent vérifiés, en situation de projet, le volume de trafic voyageurs sur l'ensemble des relations considérées, tant nationales qu'internationales, sera compris entre 6,5 à 6,7 millions de voyages selon la configuration d'infrastructure qui sera choisie pour la ligne voyageurs.

Ce trafic sera atteint après une montée en charge de deux années après la mise en service de l'infrastructure, soit en 2012.

Ceci représente une augmentation de trafic de 1,2 à 1,4 millions de voyages, soit un accroissement global du trafic ferroviaire sur l'ensemble des relations concernées par le projet de 23 à 25 %. **Ce taux moyen reflète, en fait, des évolutions diversifiées selon les liaisons.**

La synthèse de ces évolutions de trafic est présentée ci-après

#### *Liaisons nationales*

Avec la mise en service du TGV Lyon – Sillon alpin, les fréquences des dessertes entre Paris et les villes actuellement desservies par le réseau TGV Sud-Est (Grenoble, Chambéry, Aix-les-Bains, Annecy) seront renforcées.

Compte tenu du potentiel de voyageurs estimé, une liaison TGV directe quotidienne entre Paris et Albertville et entre Paris et Saint Jean-de-Maurienne pourra être créée.

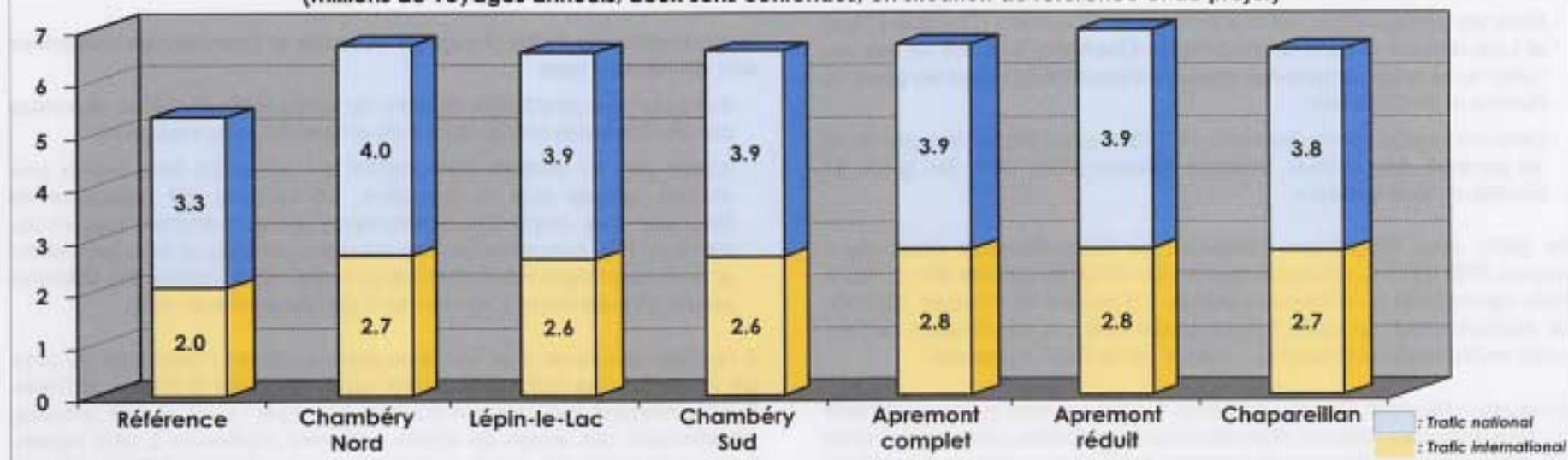
Enfin, la ligne nouvelle Lyon – Sillon alpin permettra l'amélioration de la desserte des villes de Savoie et Haute-Savoie avec Marseille, Avignon et Montpellier.

Avec la mise en service du projet, le volume de trafic voyageurs sur l'ensemble des relations nationales passerait de 3,3 millions de voyages en référence à :

- 3,8 millions de voyages dans la configuration Chapareillan.
- pour atteindre près de 4,0 millions de voyages dans la configuration Chambéry Nord.

La ligne nouvelle Chambéry Nord, avec raccordement à Saint-André-le-Gaz

**LIGNE NOUVELLE A GRANDE VITESSE LYON - SILLON ALPIN : TRAFIC VOYAGEURS ANNUEL**  
(millions de voyages annuels, deux sens confondus, en situation de référence et de projet)



pour la desserte de Grenoble, permet les gains de trafics voyageurs les plus importants sur les relations nationales. Dans le cas où serait réalisée cette configuration de ligne nouvelle, le trafic augmenterait de 22 % sur les relations nationales et atteindrait près de 4,0 millions de voyages par an.

Cette augmentation de l'ordre de 730 000 voyages résulte d'un report vers le train de trafics des autres modes concurrents et d'une induction. Le détourné aérien représente 19 % des gains de voyages.

Les configurations de ligne nouvelle Apremont complet (avec utilisation de la ligne du Grésivaudan électrifiée pour la desserte de Grenoble), Chambéry Sud et Lépin-le-Lac permettent des gains de trafic de 20 % sur les relations nationales.

La variante de ligne nouvelle Chapareillan (avec desserte de Grenoble par le Grésivaudan), et la variante Apremont réduit (avec desserte de Grenoble via le raccordement de Saint-André-le-Gaz) permettent respectivement des gains de trafic sur les relations nationales de 17 et 18 %.

**Liaisons internationales**

La mise en service de la ligne nouvelle Lyon - Sillon alpin sera l'occasion de modifier le programme de desserte internationale. Les missions TGV Paris - Bologne seront étendues à Florence. Les relations de nuit, Paris - Venise, Barcelone - Milan et Bruxelles - Milan seront renforcées par des relations directes de jour en TGV.

Compte tenu de l'incertitude sur ce type de marché, il n'a pas été envisagé de mise en service de trains de nuit à grande vitesse sur les relations très longues (Rome - Paris - Londres par exemple).

Le programme de desserte a été établi à partir de celui arrêté dans le cadre d'une étude de faisabilité réalisée en commun par la SNCF et les FS.

Ce programme est constitué par les différentes missions de TGV prévues entre l'Italie d'une part et la France, le Bénélux et l'Espagne d'autre part. Ces missions sont de trois types :

- interrégionales transfrontalières Lyon - Milan,
- Italie - Paris et nord de l'Europe,
- Italie - sud de la France et Espagne.

## 5.2.2 Les trafics voyageurs régionaux (TERGV)

Les relations régionales entre Lyon, Saint-Etienne et Satolas d'une part, et les villes du Sillon alpin d'autre part (Grenoble, Chambéry, Aix et Annecy), qui pourraient être concernées par la mise en place de dessertes TERGV, ont été regroupées en quatre catégories définies comme suit :

1. Relations sur Lyon,
2. Relations internes au Sillon alpin (Chambéry / Annecy),
3. Relations sur Saint-Etienne,
4. Relations sur Satolas.

Sur ces relations, la prévision de trafic a été réalisée à l'horizon 2010, avec et sans desserte TERGV à l'aide de modèles simplifiés qui intègrent les principaux paramètres de l'offre ferroviaire (temps, fréquence) et qui permettent de traduire l'impact des variations de l'offre liées aux projets sur les trafics.

### 5.2.2.1 La situation sans desserte TERGV (situation de référence)

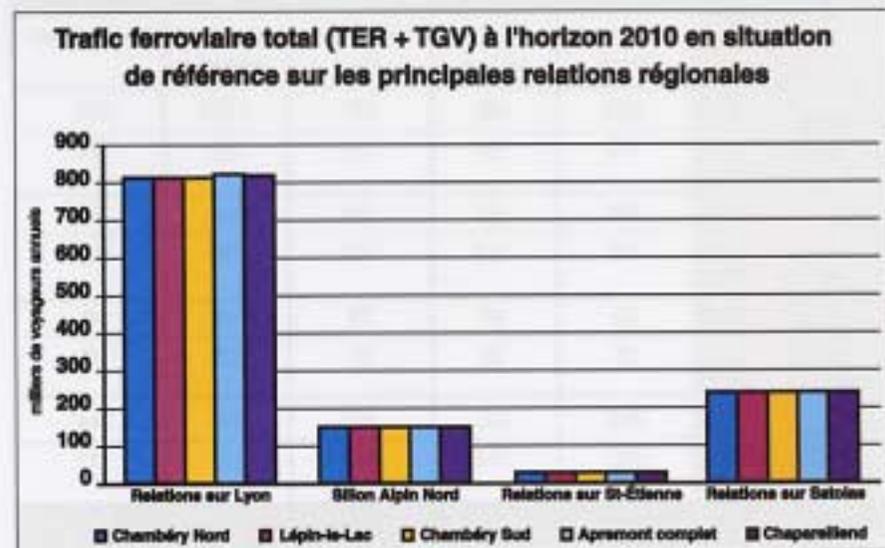
Pour l'évaluation des effets de la mise en œuvre des dessertes TERGV, et afin d'isoler ceux-ci, la situation de référence pour cette desserte, à l'horizon 2010, suppose la liaison transalpine à grande vitesse réalisée entre Lyon et le Sillon alpin.

En terme d'offre, la situation de référence se caractérise donc, par rapport à la situation actuelle, par un accroissement du nombre de relations régionales assurées par TGV et par le développement des relations TER tel qu'envisagé dans le cadre du Schéma Régional des Transports de Rhône-Alpes à cet horizon.

En terme de demande, la situation de référence a été établie sur la base des trafics 1997 projetés à l'horizon 2010 sans modification de l'offre initiale. Cette évolution au fil de l'eau s'est notamment appuyée sur l'hypothèse retenue dans le Schéma Régional des Transports de Rhône-Alpes d'un taux de croissance moyen annuel de la demande ferroviaire de 1,3 %. Les trafics obtenus ont ensuite été ajustés à l'aide de modèles mathématiques afin de tenir compte des modifications intervenues dans l'offre à cet horizon.

Trafic ferroviaire (TER et TGV) sur les relations régionales concernées en situation de référence 2010					
	Chambéry Nord	Lépin-le-Lac	Chambéry Sud	Apremont complet	Chapareillan
Relations sur Lyon	819	819	819	830	830
Sillon alpin Nord	143	143	143	143	143
Relations sur Saint-Etienne	31	31	31	31	31
Relations sur Satolas	248	246	245	249	247
<b>Total</b>	<b>1 241</b>	<b>1 238</b>	<b>1 238</b>	<b>1 253</b>	<b>1 250</b>

Unité : millier de voyageurs par an



### 5.2.2.2 La situation avec desserte TERGV (situation de projet)

La situation de projet est définie à partir de la situation de référence et se caractérise par l'ajout des relations assurées par TERGV et la suppression de certaines relations assurées précédemment par TER classiques.

La part des trafics TERGV a été déterminée sur la base des hypothèses suivantes :

- pour les relations avec le Sillon alpin Nord, sur lesquelles les gains de temps procurés par les TERGV sont importants, il a été considéré que les usagers des TER classiques se reportent en totalité sur les TERGV,
- pour les relations avec Grenoble, le trafic en situation de projet est réparti entre TER classique et TERGV, en tenant compte de leurs fréquences respectives et de l'attractivité de la grande vitesse.

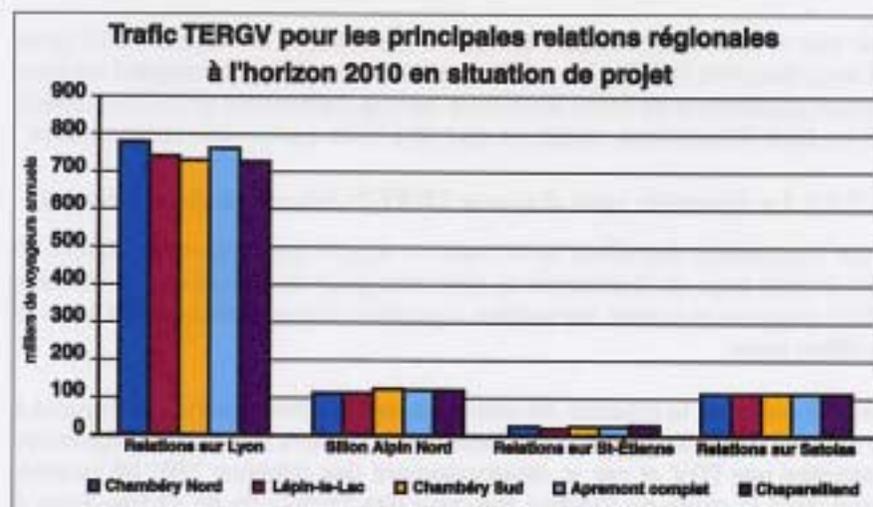
Trafics ferroviaires (TER, TERGV, TGV) sur les relations régionales concernées en situation de projet 2010						
		Chambéry Nord	Lépin-le-Lac	Chambéry Sud	Apremont complet	Chapareillan
Relations sur Lyon	Total	1025	986	977	1 014	977
	Dont TERGV	775	736	727	758	721
Sillon alpin Nord	Total	151	151	158	158	158
	Dont TERGV	114	114	128	128	128
Relations sur Saint-Etienne	Total	39	39	39	40	40
	Dont TERGV	27	26	27	27	27
Relations sur Satolas	Total	344	340	342	348	344
	Dont TERGV	115	114	117	119	117
<b>Total</b>		<b>1559</b>	<b>1515</b>	<b>1515</b>	<b>1560</b>	<b>1518</b>
<b>Dont TERGV</b>		<b>1031</b>	<b>990</b>	<b>999</b>	<b>1032</b>	<b>993</b>

Unité : millier de voyageurs par an

Quelle que soit la configuration d'infrastructure, la mise en place des relations TERGV a une forte influence sur les trafics ferroviaires régionaux des relations considérées. L'accroissement par rapport à la situation de référence varie en effet entre 21 et 26 % selon les variantes.

Ainsi, avec un niveau de trafic de l'ordre de 1 million de voyageurs annuels, les TERGV représentent environ les deux tiers de ce trafic ferroviaire.

Ce sont les variantes Apremont et Chambéry Nord qui présentent les meilleurs niveaux de trafics TERGV. Toutefois, les écarts entre les différentes configurations sont réduits.



### 5.2.3 Les trafics fret

L'évolution du trafic ferroviaire fret via Modane est retracée ci-dessous. Ce trafic, qui devrait dépasser 10 millions de tonnes en 2000, a doublé en 30 ans, tout en perdant des parts de marché face à la route (environ 27 % actuellement).



L'étude de modernisation de la ligne Dijon-Turin à l'horizon 2020 réalisée par les FS, la SNCF et RFF a utilisé trois hypothèses de croissance du trafic ferroviaire fret via Modane :

- L'hypothèse H1 correspond à un taux moyen de croissance de 3,45 % par an.
- L'hypothèse H2 tient compte de l'agrandissement du gabarit des tunnels permettant d'améliorer la compétitivité du transport combiné, dont le taux de croissance atteint 5,2 % par an.
- L'hypothèse H3 correspond à l'objectif d'un doublement du trafic à l'horizon 2010. L'accroissement annuel pris en compte est de 3,5 % pour le fret conventionnel, et de 7 à 11 % pour le transport combiné.

Par ailleurs, une étude de prévision de trafic réalisée par Alpetunnel pour la CIG Lyon - Turin est en cours d'achèvement. Ses résultats ne sont pas encore disponibles.

Dans le cadre de ce dossier, RFF a recherché des solutions permettant de répondre en matière d'infrastructures aux objectifs volontaristes fixés par les Ministres français et italien chargés des Transports : doublement du trafic ferroviaire dans les Alpes du Nord d'ici 2010, et quadruplement à long terme (2020 - 2030) une fois réalisé le tunnel international.

Bien entendu, le développement des infrastructures ne peut suffire à lui seul pour parvenir à ces objectifs, qui nécessiteront également pour être atteints une augmentation de la compétitivité des transporteurs ferroviaires et sans doute des mesures prises par les pouvoirs publics.

Concernant le premier objectif (20 millions de tonnes en 2010), il convient de noter que l'hypothèse H3 présentée ci-dessus lui correspond directement. Les hypothèses H1 et H2 ne sont cependant pas incompatibles avec cet objectif, dès lors que pourrait s'ajouter au trafic classique et combiné, sur lequel elles portent, un service de feroutage compatible avec la ligne historique.

## 5.3 Les études de capacité et les besoins en infrastructures

### 5.3.1 Généralités

En matière de capacité, les objectifs du projet de liaison ferroviaire transalpine sont :

- de disposer d'une capacité d'au moins 40 millions de tonnes par an à long terme pour le trafic fret,
- d'acheminer à moyen terme un trafic fret aussi élevé que possible dans l'attente du tunnel international,
- d'écouler le trafic TGV et TERGV prévu,

en tenant compte des développements envisagés du trafic TER et du trafic fret local.

Les solutions présentées dans les chapitres 3 et 4 prennent en compte ces objectifs. En combinant à moyen et long terme la réalisation de lignes nouvelles et l'utilisation du réseau existant éventuellement aménagé, elles permettent de répondre aux besoins de capacité identifiés.

Le dimensionnement de ces solutions au regard de ces besoins découle d'études de capacité dont les résultats sont présentés ci-après. Ces études sont les suivantes :

- les études de capacité menées sur la ligne historique Dijon-Turin par les Réseaux ferroviaires français et italien (FS, SNCF et RFF) présentées dans le paragraphe 4.1 ;
- les études réalisées à la demande de RFF par la Mission SNCF Lyon - Turin pour répondre à la décision ministérielle du 18 septembre 1998. Ces études ont évalué l'incidence sur la capacité des lignes actuelles des nouvelles dessertes TGV et TERGV, et d'un nouvel itinéraire fret entre Ambérieu-en-Bugey et Saint-Jean-de-Maurienne.

Les résultats de ces études de capacité, développés dans les différents dossiers spécifiques joints au dossier, sont synthétisés ci-dessous en mettant en évidence :

- la capacité résiduelle des sections de ligne concernées,
- les aménagements à réaliser pour satisfaire les besoins,
- les coûts d'investissements correspondants et l'horizon envisageable pour leur mise en service.

### 5.3.2 Méthodologie

Selon les sections de ligne examinées et la complexité des sites traversés, les études de capacité sur les lignes existantes ont été réalisées en utilisant la méthode de l'Union Internationale des Chemins de Fer (UIC), le logiciel CAPRES ou le logiciel CHAO.

Les résultats obtenus n'ont cependant qu'une valeur relative et globale quelle que soit la méthode utilisée, dès lors qu'elle traite des tronçons de ligne et n'intègre pas directement une continuité d'axe avec ses problématiques, en particulier la traversée des nœuds ferroviaires, les gares etc, ... sur l'ensemble de l'itinéraire.

Il faut par ailleurs mentionner que les capacités qui en découlent ont une valeur plus quantitative que qualitative car, à ce stade des études, elles ne permettent pas de vérifier l'intérêt commercial des sillons disponibles.

Ces méthodes permettent de calculer des capacités en nombre de sillons pouvant être tracés. Cependant, pour être plus concret, les résultats sont exprimés ici en nombre de trains circulant effectivement. Pour le trafic fret, ce nombre a été pris égal à 80 % du nombre de sillons pouvant être utilisés par ce trafic. Il s'agit d'une marge permettant notamment de disposer d'une certaine souplesse commerciale, que l'on a supposée plus réduite que celle constatée actuellement (75 % environ), grâce aux efforts de productivité envisagés.

#### 5.3.2.1 La méthode UIC (fiche 405-1R)

Elle consiste à déterminer la capacité théorique d'une section de ligne, en nombre de sillons pouvant être tracés par unité de temps, en respectant les temps d'espace minimum indispensables à la sécurité et à la fiabilité de l'exploitation. Elle préconise ensuite de se limiter à la capacité pratique de la ligne, soit 60 % de sa capacité théorique.

Cette marge de détente est censée couvrir :

- les contraintes de tracé des sillons sur les parcours encadrants,
- les aléas d'exploitation (incidents, retards...),
- les circulations parasites non prises en compte dans les calculs (matériel vide, machines seules, trains facultatifs),
- tous les besoins de fonctionnement (mouvements de manœuvre, dessertes locales, relèves de conducteurs...)

Dans la pratique, sur lignes chargées, à trafic hétérogène voyageurs et fret, et à la traversée de secteurs ferroviaires complexes, l'expérience montre que ce coefficient n'est pas exagéré.

#### 5.3.2.2 Le logiciel CAPRES

Développé par l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) il comprend :

- une base de données relatives aux caractéristiques techniques de l'infrastructure (voie, signalisation, installations de traction électrique, évitements circulations, espacement des trains...), au programme d'exploitation (grille de desserte) et à la marche des trains.
- un algorithme permettant l'élaboration des horaires et mettant en évidence la saturation de la section étudiée en fonction de la stratégie choisie.