

## 8. ANNEXES

<b>ANNEXE A CONFIGURATIONS / ITINERAIRES</b>	<b>3</b>
<b>1. Objectifs du choix des configurations d'infrastructures</b>	<b>3</b>
<b>2. Constitution des familles de configurations</b>	<b>3</b>
2.1. Recherche des combinaisons fonctionnelles autour du massif de Chartreuse et de la Combe de Savoie	3
2.2. Impact du raccordement de St André le Gaz	4
2.3. Les 3 familles fonctionnelles de l'axe Est - Ouest	4
2.4. Les 2 familles fonctionnelles de l'axe Nord-Sud	4
2.5. Combinaison des variantes de la transalpine	4
2.6. Impact de l'ouverture de la ligne du Haut Buguey	5
2.7. Sélection par la pertinence des itinéraires	5
<b>3. Temps de parcours des configurations retenues</b>	<b>7</b>
<b>ANNEXE B TRAFIC ANALYSE DE LA DEMANDE</b>	<b>9</b>
<b>1. Comparaison des prévisions de trafic régional</b>	<b>9</b>
1.1. Introduction	9
1.2. Méthodologies retenues pour les prévisions	9
1.3. Comparaison des résultats obtenus sur certaines relations	10
<b>2. Elaboration d'un modèle de prévision de trafic</b>	<b>11</b>
2.1. Méthodologie	11
2.2. Harmonisation des trafics de l'année de base	11
2.3. Evolution des trafics ferroviaires au fil de l'eau	12
2.4. Modèles simplifiés de prévision de trafics	13
<b>3. Résultats des modèles de trafic</b>	<b>16</b>

## SOMMAIRE

<b>ANNEXE A CONFIGURATIONS / ITINERAIRES</b>	<b>3</b>
<b>1. Objectifs du choix des configurations d'infrastructures</b>	<b>3</b>
<b>2. Constitution des familles de configurations</b>	<b>3</b>
2.1. Recherche des combinaisons fonctionnelles autour du massif de Chartreuse et de la Combe de Savoie	3
2.2. Impact du raccordement de St André le Gaz	4
2.3. Les 3 familles fonctionnelles de l'axe Est - Ouest	4
2.4. Les 2 familles fonctionnelles de l'axe Nord-Sud	4
2.5. Combinaison des variantes de la transalpine	4
2.6. Impact de l'ouverture de la ligne du Haut Bugey	5
2.7. Sélection par la pertinence des itinéraires	5
<b>3. Temps de parcours des configurations retenues</b>	<b>7</b>
<b>ANNEXE B TRAFIC ANALYSE DE LA DEMANDE</b>	<b>9</b>
<b>1. Comparaison des prévisions de trafic régional</b>	<b>9</b>
1.1. Introduction	9
1.2. Méthodologies retenues pour les prévisions	9
1.3. Comparaison des résultats obtenus sur certaines relations	10
<b>2. Elaboration d'un modèle de prévision de trafic</b>	<b>11</b>
2.1. Méthodologie	11
2.2. Harmonisation des trafics de l'année de base	11
2.3. Evolution des trafics ferroviaires au fil de l'eau	12
2.4. Modèles simplifiés de prévision de trafics	13
<b>3. Résultats des modèles de trafic</b>	<b>16</b>

## **Annexe A CONFIGURATIONS / ITINERAIRES**

### **1. Objectifs du choix des configurations d'infrastructures**

Il s'agit de trouver des familles de configurations de variantes c'est à dire :

- Distinguer, par combinaison, les principaux itinéraires et les enchaînements de gares à desservir
- Regrouper les combinaisons qui apporteront les mêmes types d'offre,
- Eliminer les configurations peu pertinentes en terme d'amélioration de l'offre et celles combinant des variantes concurrentielles inadéquates.

### **2. Constitution des familles de configurations**

On s'est basé sur les quatre liaisons déterminantes dont les itinéraires (et les performances) diffèrent en fonction des combinaisons considérées d'infrastructures :

- Paris/Lyon vers Grenoble
- Grenoble vers Genève
- Paris vers Genève/Annemasse
- Lyon/Sud vers Genève/Annemasse

#### **2.1. Recherche des combinaisons fonctionnelles autour du massif de Chartreuse et de la Combe de Savoie**

On distingue 2 familles de variantes :

- "Débouché au Nord de Chambéry" (Chambéry Nord, Lépin)

Il implique :

- . l'éclatement des flux entre Chambéry d'une part et Aix-Annecy d'autre part
- . le maintien de Chambéry-centre en tant que gare internationale

- "Débouché au Sud de Chambéry" (Chambéry Sud, Apremont et Chapareillan)

Il implique :

- . la possibilité d'une desserte de Chambéry et d'Annecy par des missions communes
- . la nécessité d'une gare Savoie-Dauphiné en tant que gare internationale assurant les correspondances entre les missions internationales et les missions internes au sillon alpin.

## 2.2. Impact du raccordement de St André le Gaz

Il joue sur l'itinéraire Paris/Lyon vers Grenoble. Le passage par ce raccordement est plus rapide qu'un itinéraire par la Combe de Savoie pour les configurations suivantes :

- Chambéry Nord ou Lépin
- Chambéry Sud ou Apremont simplifié.

## 2.3. Les 3 familles fonctionnelles de l'axe Est - Ouest

1. Apremont complet ou Chapareillan seul
2. Chambéry Sud + raccordement de St-André
3. Chambéry Nord + raccordement de St-André

Ces trois familles seront à combiner avec les variantes de l'axe Nord-Sud.

## 2.4. Les 2 familles fonctionnelles de l'axe Nord-Sud

### 1. Les solutions : LGV Aix-Genève

Sur la liaison Grenoble-Genève, seule la LGV permet d'envisager un itinéraire plus rapide et passant par Annecy.

### 2. Les solutions Shunts (par exemple Shunts de Lovagny et La Roche/Foron + raccordement d'Etrembières + ligne nouvelle de la Praille).

Dans ce cas de figure, les temps de parcours entre Grenoble et Genève sont équivalents via Culoz (itinéraire actuel) et via Annecy.

## 2.5. Combinaison des variantes de la transalpine

3 familles fonctionnelles sur l'axe Est-Ouest

X

2 familles fonctionnelles sur l'axe Nord-Sud

=

6 configurations a priori pertinentes

## 2.6. Impact de l'ouverture de la ligne du Haut Bugey

A priori, il faudrait combiner les 6 configurations précédentes avec la présence ou non de la ligne du Haut Bugey (soit 12 solutions).

Si on élimine toutes les combinaisons qui impliquent de toute façon une liaison Paris-Genève plus rapide par Satolas que par le Haut-Bugey, il reste 9 combinaisons pertinentes.

Axes et Familles ↓ Est/Ouest	⇨ Sillon alpin	LGV	Shunts
Apremont / Chapareillan		Avec Ht-Bugey	Avec et sans Ht-Bugey
Chambéry Nord + raccdt St André		Sans Ht-Bugey	Avec et sans Ht-Bugey
Chambéry Sud + raccdt St André		Sans Ht-Bugey	Avec et sans Ht-Bugey

## 2.7. Sélection par la pertinence des itinéraires

Dans 3 cas, la présence du Haut-Bugey limite l'aménagement du Shunt de la Roche/Foron à une action d'intérêt local (liaison Annecy-Genève) difficile à valoriser dans le cadre du projet de la Transalpine.

En effet, en présence de la ligne du Haut Bugey, aucune combinaison avec shunts dans le sillon alpin n'offre des temps suffisamment performant pour envisager une liaison Paris Genève empruntant les infrastructures du projet Lyon/Turin.

D'un point de vue régional, la réouverture de la ligne du Haut Bugey n'apporte pas de nouveaux itinéraires ou de nouvelles fonctionnalités. On remarquera notamment l'indépendance de l'itinéraire Lyon/Genève ou Annemasse par rapport au Haut Bugey.

Le tableau ci-après illustre ce phénomène.

Itinéraires	Chambéry Nord	Chambéry Nord	Chambéry Sud	Chambéry Sud	Apremont	Apremont
	+ LGV	+ Shunts	+ LGV	+ Shunts	LGV + Ht Bugey	+ Shunts
<b>Liaison : Paris / Genève</b>						
<b>Actuel (Bourg/Culoz/Bellegarde)</b>						
Sans arrêt	03:23	03:23	03:23	03:23	03:23	03:23
Avec arrêts Bourg/Ambérieu/Culoz/Bellegarde	03:35	03:35	03:35	03:35	03:35	03:35
<b>Par Satolas / Annecy</b>						
Sans arrêt	02:47	03:18	02:54	03:29	02:54	03:25
Avec arrêts Satolas/Aix ou Chambéry/ Annecy	02:59	03:30	03:06	03:41	03:06	03:37
<b>Par Satolas / Culoz</b>						
Sans arrêt	03:16	03:16	03:27	03:27	03:23	03:23
Avec arrêts Satolas/Aix /Culoz/ Bellegarde	03:31	03:31	03:42	03:42	03:38	03:38
<b>Par Haut Bugey</b>						
Sans arrêt					02:58	
Avec arrêts Bourg/Bellegarde					03:04	
<b>Liaison : Lyon / Genève</b>						
<b>Actuel (Ambérieu/Culoz/Bellegarde)</b>						
Sans arrêt	01:37	01:37	01:37	01:37	01:37	01:37
Avec arrêts Ambérieu/Culoz/Bellegarde	01:46	01:46	01:46	01:46	01:46	01:46
<b>Par Satolas / Annecy</b>						
Sans arrêt	01:15	01:44	01:26	01:51	01:22	01:52
Avec arrêts Satolas/Aix ou Chambéry/ Annecy	01:33	02:02	01:44	02:09	01:40	02:10
Avec arrêts Aix ou Chambéry/ Annecy	01:21	01:50	01:32	01:57	01:28	01:58
<b>Par Satolas / Culoz</b>						
Sans arrêt	01:42	01:42	01:49	01:49	01:50	01:50
Avec arrêts Satolas/Aix /Culoz/ Bellegarde	02:03	02:03	02:10	02:10	02:11	02:11
Avec arrêts Aix /Culoz/ Bellegarde	01:51	01:51	01:58	01:58	01:59	01:59

d'où les 6 configurations soumises au comité de suivi technique du GIP Transalpes :

Axes et Familles	⇨ Sillon alpin	LGV	Shunts
<b>Est/Ouest</b>			
Apremont / Chapareillan		Avec Ht-Bugey	Sans Ht-Bugey
Chambéry Nord + raccdt St André		Sans Ht-Bugey	Sans Ht-Bugey
Chambéry Sud + raccdt St André		Sans Ht-Bugey	Sans Ht-Bugey

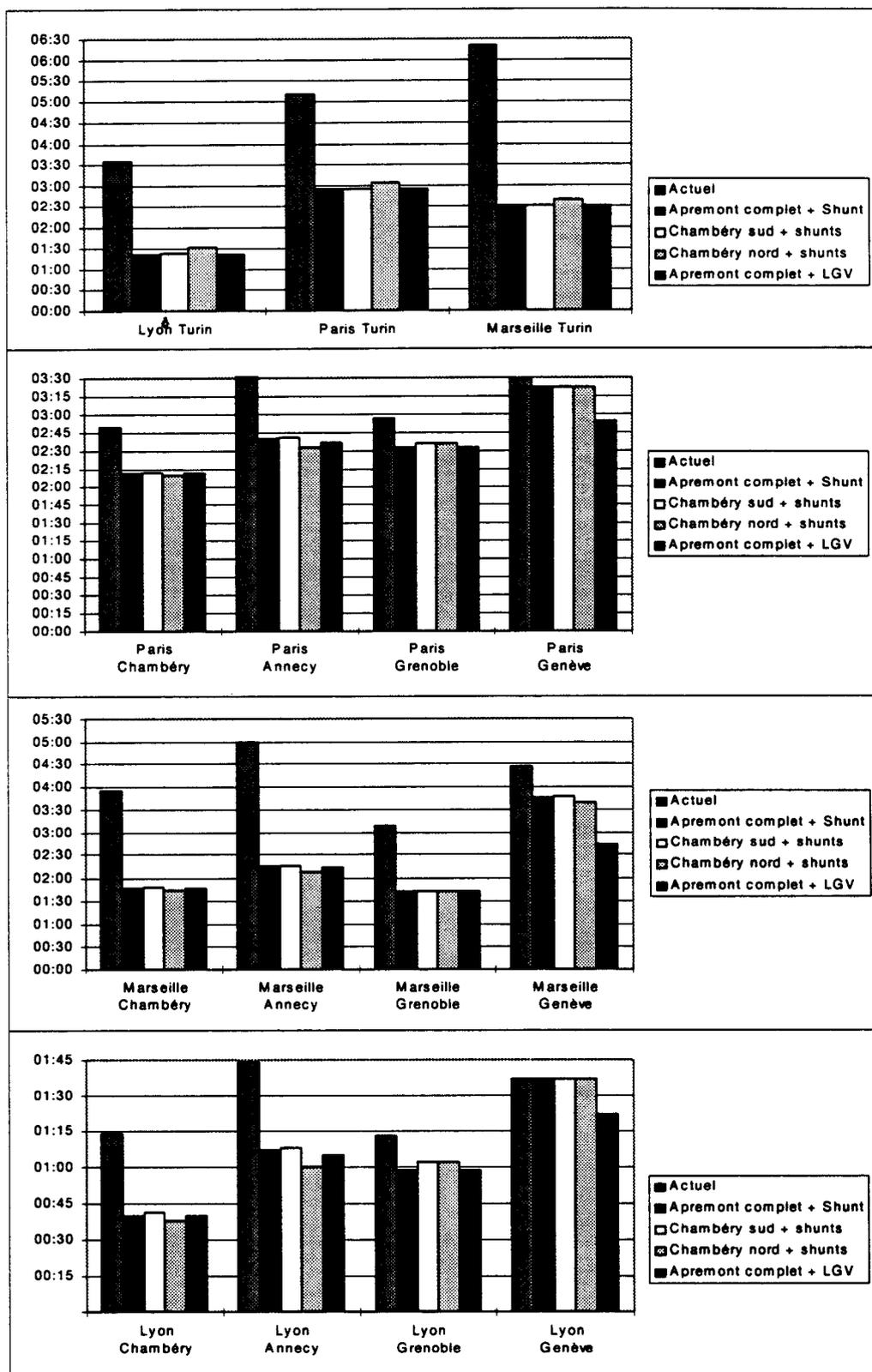
Parmi ces combinaisons possibles, 4 configurations ont été retenues par le GIP dans le cadre de cette étude :

- Configuration Apremont complet ou Chapareillan + shunts sillon alpin
- Configuration Chambéry Sud (ou Apremont simplifié) + shunts sillon alpin
- Configuration Chambéry Nord + shunts sillon alpin
- Configuration Apremont complet (ou Chapareillan) + L.G.V. Aix-Genève + Haut-Bugey + Rhin Rhône

La majorité des familles proposant une L.G.V. dans le sillon alpin nord n'a pas été retenue en raison de conditions jugées trop irréalistes économiquement et déstructurantes pour l'ensemble de l'offre.

La solution Apremont + L.G.V. Annecy-Genève qui correspond à la commande ministérielle a été conservée mais avec introduction de l'aménagement de la ligne du Haut Bugey.

### 3. Temps de parcours des configurations retenues



A l'exception des liaisons intéressant le genevois, on constate qu'il y a finalement peu de différence de temps de parcours entre les différentes configurations. Les écarts de temps de parcours sur la majorité des liaisons ne sont pas suffisants pour qu'une des configurations permette de franchir un seuil de temps de parcours différent des autres

configurations. L'observation des trafics TGV existant semble montrer que le franchissement de seuils de temps de parcours, plus que l'accroissement linéaire des gains de temps, explique une augmentation sensible de la clientèle<sup>1</sup>. Les graphiques ci-dessus montrent que, pour la majorité des liaisons porteuses, les écarts de temps entre les différentes configurations sont largement inférieurs au quart d'heure. Les temps de parcours, à l'exception de ceux concernant le Genevois, demeurent, quelle que soit la configuration, dans les mêmes tranches horaires (en deçà d'une heure, en deçà de deux heures, entre 2h30 et 3h, au-delà de 3 h...).

De ce fait, les niveaux de trafic potentiels des différentes configurations, à l'exception des relations avec le Genevois, seront du même ordre de grandeur. Ceci a d'ailleurs été confirmé par les projections de trafic (cf. Rapport et annexes trafics).

Dès lors, le niveau de clientèle ne devrait pas être un critère discriminant pour le choix de la configuration à retenir. La capacité des axes, les coûts d'investissement et d'exploitation, la lisibilité des offres potentielles devrait, dans un premier temps, être des critères plus discriminants.

---

<sup>1</sup> On pourra par exemple se reporter aux analyses développées dans « Le TGV-Atlantique : entre récession et concurrence » O. Klein / G. Claisse - LET études et recherches - 1997

## Annexe B TRAFIC ANALYSE DE LA DEMANDE

### 1. Comparaison des prévisions de trafic régional

#### 1.1. Introduction

Il existe deux sources de données concernant la demande régionale susceptible d'intéresser le projet de Transalpine Lyon-Turin :

- La **Délégation à l'Action Régionale de la SNCF en Rhône-Alpes (DAR)** qui a réalisé les prévisions de trafic régional à l'aide d'un modèle développé par la SNCF Grandes Lignes.
- La **SEMALY** qui dans le cadre de l'étude d'*Insertion régionale du projet Lyon-Turin* menée pour le GIP en novembre 1996 a repris l'analyse des trafics régionaux.

L'objet de ce paragraphe est de présenter rapidement les méthodologies utilisées pour les prévisions et d'analyser les résultats obtenus sur les relations principales.

#### 1.2. Méthodologies retenues pour les prévisions

##### 1.2.1. Description générale des modèles

Le modèle SEMALY décrit en détail dans les documents fournis repose sur une modélisation du trafic global tous modes en fonction de variables socio-économiques et du coût généralisé de transport. Le partage modal (VP/Fer) est ensuite calculé sur la base des rapports des temps de transports généralisés des deux modes.

Le modèle SNCF n'a pas été décrit en détail mais il a été développé par la Direction Grandes Lignes sur la base des principes utilisés généralement par la SNCF, c'est à dire probablement sur la base de modèles gravitaires.

##### 1.2.2. Champs d'application

Le champ d'application du modèle SEMALY est limité aux principales relations intercités. Le champ du modèle SNCF est plus vaste et couvre également des relations supplémentaires :

- Lyon-Chablais,
- Lyon-Maurienne,
- Lyon-Arve,
- Lyon-Tarentaise,
- ainsi que des relations au départ de Vénissieux vers les villes du sillon alpin.

### 1.2.3. Variables d'offre intervenant dans les modèles

La principale différence entre les deux modèles de prévision du trafic régional est l'utilisation du meilleur temps de trajet pour le modèle SNCF et du temps moyen pour le modèle SEMALY.

Les deux modèles font intervenir le nombre de dessertes avec et sans correspondances.

Dans les deux cas, le tarif est supposé égal au tarif actuel. Il n'a pas été intégré dans les scénarios d'offre de suppléments de tarif liés à la grande vitesse.

Enfin, dans les données fournies, la SNCF ne propose pas de clé de ventilation du trafic TER et TERGV.

## 1.3. Comparaison des résultats obtenus sur certaines relations

Il est très difficile de comparer les résultats par relation pour les prévisions SEMALY et SNCF.

On peut cependant faire les remarques suivantes :

- les trafics de l'année de base, c'est-à-dire 1992 ou 1995 montrent des divergences plus ou moins importantes selon les relations. Certaines divergences sont liées à l'étendue des zones considérées dans les deux approches (ainsi la relation Lyon-Chambéry intègre dans le cas de SEMALY Lyon-Aix et d'autres flux comme Lyon-Maurienne qui traités séparément par l'étude SNCF).

Cependant, d'autres écarts comme celui constaté dans pour flux Saint-Etienne-Grenoble doivent être analysés en détail et homogénéisés pour la suite de l'étude. Il est probable que la différence entre les sources de données (vente/billetterie en 1992 et enquête point 0/point 1 en 1995) constitue une explication aux divergences portant sur les « petits » flux.

- De manière générale, les taux de croissance permettant de passer de l'année de base à la situation de référence 2010 au fil de l'eau (hors projet) sont inférieurs dans le cas de l'étude SEMALY à ceux retenus par la SNCF. A l'exception de Chambéry-Annecy dans l'étude SNCF, ils sont globalement compatibles avec le taux général de 1.3% par an retenu pour le trafic ferroviaire dans le cadre du SRT.
- Il est ensuite difficile de se faire une idée précise des sensibilités comparées de chaque modèle car les offres ferroviaires ne sont identiques ni en référence ni en projet. On peut cependant remarquer que le modèle SNCF paraît plus sensible que le modèle SEMALY.

Cette première comparaison des deux méthodes mises en œuvre dans le cadre de la prévision du trafic régional montre que l'étude SEMALY repose sur des bases moins « optimistes » que l'étude SNCF.

Les trafics de l'année de référence 1995 sont sensiblement moins élevés même s'ils se rapportent à une année postérieure. Les taux de croissances au fil de l'eau sont également inférieurs. Enfin, le modèle semble moins sensible aux variations de temps de trajet.

Il est important de noter également que le fait d'utiliser les temps moyens ou les meilleurs temps peut introduire des biais relativement importants dans les résultats obtenus.

## 2. Elaboration d'un modèle de prévision de trafic

### 2.1. Méthodologie

Les analyses précédentes ont indiqué les orientations à retenir pour mener à bien la mise en cohérence des prévisions de trafic régional réalisées dans le cadre du projet de Transalpine Lyon-Turin. Pour permettre l'élaboration d'un modèle utilisable dans les différents scénarios de desserte envisagés, il convient :

- d'harmoniser les trafics par relations qui servent de base à la prévision,
- d'homogénéiser les évolutions de trafic au fil de l'eau entre l'année de base et l'horizon de l'étude (2010), évolutions qui devront être compatibles avec les hypothèses retenues dans le cadre du SRT,
- d'analyser l'impact du projet sur les trafics ferroviaires futurs sur la base de modèles simplifiés issus des prévisions SNCF et SEMALY.

### 2.2. Harmonisation des trafics de l'année de base

Comme indiqué précédemment, les trafics de l'année de base proviennent de sources différentes dans le cas des études SNCF (DAR) et SEMALY.

L'étude DAR s'appuie sur les flux annuels gare à gare 1992 issus de la billetterie alors que l'étude SEMALY repose sur des flux JOB (Jour Ouvrable de Base) 1995 provenant des enquêtes P0/P1 et homogènes avec le zoning intercity utilisé par la Direction Régionale de l'Équipement.

Compte tenu de certains problèmes liés à l'administration des enquêtes P0/P1 mis en évidence par des analyses ultérieures, il semble plus prudent pour établir des volumes de flux annuels de repartir de sources donnant directement des trafics sur l'ensemble de l'année.

Certaines données 1996 fournies par le système ARISTOTE montrent avec les trafics 1992 issus de la billetterie des écarts qui ne semblent pas s'expliquer complètement par la variation de l'offre ferroviaire entre les deux années. Il est possible que des changements de clés de pondération (valorisation des différents types d'abonnements...) entre les deux systèmes statistiques soient responsables de certains écarts.

En conséquence, nous proposons de ne pas utiliser comme base les données ARISTOTE 1996 mais de procéder de manière analogue à celle retenue dans le cadre du Schéma Régional des Transports. *Dans le cadre du SRT, on a utilisé les flux 1992 issus de la billetterie comme flux 1995.*

En effet, l'évolution des trafics régionaux SNCF figurant dans le tableau suivant montre que compte tenu de la grève de fin 1995, les volumes des trafics 1992 et 1995 sont quasiment stables.

### Trafic régional SNCF en Rhône-Alpes

Source : SNCF

Année	Trafic TER+EIR (million de voy.km)
1992	1 104
1993	1 059
1994	1 032
1995	1 038
1995 corrigé de la grève	1 112

La SNCF GLS ne désirant pas communiquer de flux OD détaillés récents, nous proposons d'adopter la même démarche pour les trafics nationaux et internationaux que pour le trafic régional et de considérer que les flux 1995 correspondent globalement aux flux 1992 fournis au GIP dans le cadre d'une précédente étude.

## 2.3. Evolution des trafics ferroviaires au fil de l'eau

- Trafic régional

L'objectif de l'étude étant la mise en cohérence des prévisions de trafics déjà réalisées ainsi que des analyses menées dans le cadre du Schéma Régional des Transports, nous proposons de retenir comme évolution des trafics ferroviaires au fil de l'eau celle précédemment définie lors du SRT.

*L'évolution au fil de l'eau établie sur la base d'analyses économétriques du trafic ferroviaire régional correspond à 1.3% par an sur la période 1995-2010.*

- Trafic avec Satolas

Pour le trafic généré par Satolas, nous proposons de retenir comme taux de croissance le taux de croissance du trafic aérien sur la période 1995-2010 établi sur la base d'analyses économétriques dans le cadre du SRT. *Ce taux est égal à 3.1% par an entre 1995 et 2010.*

- Trafic national et international

Pour ce type de trafic, nous proposons de réutiliser les taux de croissance par relation issus des données fournies au GIP dans le cadre d'une précédente étude. Ces taux calculés sur la base d'évolutions 1992-2003 seront appliqués aux trafics de base 1995 pour prévoir la demande ferroviaire au fil de l'eau en 2010, c'est-à-dire en situation de référence sans la réalisation du projet Lyon-Turin.

## 2.4. Modèles simplifiés de prévision de trafics

### 2.4.1. Trafic régional

#### 2.4.1.1. Modèle simplifié sur la base des données SNCF

La DAR a fourni les trafics ferroviaires régionaux par OD en situation actuelle (1992), en situation de référence 2007 et 2010 (hors projet), et dans les différentes variantes étudiées aux horizons 2005, 2007 et 2010 selon les hypothèses testées.

La DAR a également fourni les scénarios d'offre correspondants sur les relations intercités (meilleurs temps, nombre total de dessertes, nombre de dessertes avec correspondances, nombre de TERGV).

Le modèle est donc ajusté sur les relations intercités pour les 5 variantes à l'horizon 2007 et les 2 variantes à l'horizon 2010. Au total, on dispose d'une centaine de points pour ajuster le modèle.

La formulation retenue pour le modèle simplifié DAR est la suivante :

$$Trafic_p = Trafic_r \times \left( \frac{Temps_p + \lambda \times Ruptures_p}{Temps_r + \lambda \times Ruptures_r} \right)^\alpha \times \left( \frac{Frequence_p}{Frequence_r} \right)^\beta$$

où

- l'indice  $p$  correspond au projet,
- l'indice  $r$  correspond à la référence,
- $Temps$  représente le meilleur temps,
- $Ruptures$  représente le nombre de dessertes avec correspondance,
- $Frequence$  représente le nombre total de dessertes avec et sans correspondance.

Le modèle est bien ajusté ( $R^2 = 0.988$ ) et ses paramètres sont les suivants :

- Elasticité au temps de parcours :  $\alpha = -0.89$  (T de Student = -11.6),
- Elasticité à la fréquence :  $\beta = 0.29$  (T de Student = 2.5),

- Malus Correspondance :  $\lambda = 0.54$  (T de Student = 0.4)

Seul le T de Student du Malus Correspondance est assez faible mais il nous semble nécessaire de conserver ce paramètre pour intégrer dans le modèle l'impact des correspondances qui n'est pas pris en compte autrement puisque l'on utilise le meilleur temps de trajet.

#### 2.4.1.2. Modèle simplifié sur la base des données SEMALY

SEMALY a fourni les trafics ferroviaires régionaux par OD en situation actuelle (1995), en situation de référence 2005 et 2010 (hors projet), et dans les différentes variantes étudiées aux horizons 2005 et 2010 selon les hypothèses testées.

SEMALY a également fourni les scénarios d'offre correspondants sur les relations intercités (temps moyen, nombre total de dessertes, nombre de dessertes avec correspondances, nombre de TERGV).

Le modèle est donc ajusté sur les relations intercités pour les 4 variantes à l'horizon 2005 et les 3 variantes à l'horizon 2010. Au total, on dispose d'une centaine de points pour ajuster le modèle.

La formulation retenue pour le modèle simplifié SEMALY est la suivante :

$$Trafic_p = Trafic_r \times \left( \frac{Temps_p}{Temps_r} \right)^\alpha \times \left( \frac{Frequence_p}{Frequence_r} \right)^\beta$$

où

- l'indice  $p$  correspond au projet,
- l'indice  $r$  correspond à la référence,
- *Temps* représente le temps moyen,
- *Fréquence* représente le nombre total de dessertes avec et sans correspondance.

Le modèle est très bien ajusté ( $R^2 = 0.998$ ) et ses paramètres sont les suivants :

- Elasticité au temps de parcours :  $\alpha = -0.37$  (T de Student = -8.57),
- Elasticité à la fréquence :  $\beta = 0.45$  (T de Student = 24.02).

#### 2.4.2. Trafic généré par Satolas

Pour le trafic généré par l'aéroport de Satolas, on a ajusté un modèle permettant de calculer la part modale des transports collectifs (en référence le transport collectif correspond au trafic bus régulier, c'est-à-dire le trafic Satobus) sur la base des temps de transport et de la fréquence du mode collectif.

Sa formulation est la suivante :

$$\%TC = \left( \frac{Temps_{TC} + \frac{\delta}{Frequence_{TC}} + K}{Temps_{VP}} \right)^\alpha$$

où

- l'indice *TC* correspond au transport collectif (Satobus ou future desserte TERGV),
- l'indice *VP* correspond aux autres modes (VP stationnée, VP accompagnée, taxis...)
- *Temps* représente le temps de trajet,
- *Fréquence* représente le nombre total de dessertes.

Le modèle est assez bien ajusté ( $R^2 = 0.87$ ) et ses paramètres sont les suivants :

- Elasticité au temps généralisé :  $\alpha = -2.2$  (T de Student = -1.5),
- Coefficient fréquence :  $\delta = 499.2$  (T de Student = 0.8),
- Malus TC :  $K = 13.5$  (T de Student = 0.8).

Le modèle est moins bien ajusté que les autres formulations ce qui est normal car on dispose de nettement moins de données observées (en fait uniquement les relations Satobus) que dans les cas précédents et d'autre part, il ne s'agit plus de modéliser des données résultant déjà d'une modélisation mais des données observées brutes.

Dans ces conditions, l'ajustement de la formulation peut être considéré comme tout à fait acceptable.

### 2.4.3. Trafic national

Le principe de modélisation proposé pour le trafic national est le même que celui présenté pour le trafic régional. Il s'agit d'ajuster des modèles simplifiés permettant d'estimer le trafic futur en projet sur la base du trafic futur en référence et des modifications de l'offre ferroviaire en référence et projet.

Dans le cadre de la présente étude, la SNCF n'a pas voulu communiquer de résultats au niveau de la relation; on a donc utilisé des données communiquées au GIP dans le cadre d'études précédentes. La formulation retenue pour le trafic national est la suivante :

$$Trafic_p = Trafic_r \times \left( \frac{Temps_p}{Temps_r} \right)^\alpha \times \left( \frac{Frequence_p}{Frequence_r} \right)^\beta$$

où

- l'indice *p* correspond au projet,
- l'indice *r* correspond à la référence,
- *Temps* représente le temps moyen,
- *Fréquence* représente le nombre total de dessertes avec et sans correspondance.

Le modèle est très bien ajusté ( $R^2 = 0.993$ ) et ses paramètres sont les suivants :

- Elasticité au temps de parcours :  $\alpha = -1.00$  (T de Student = -14.44),
- Elasticité à la fréquence :  $\beta = 0.18$  (T de Student = 3.7).

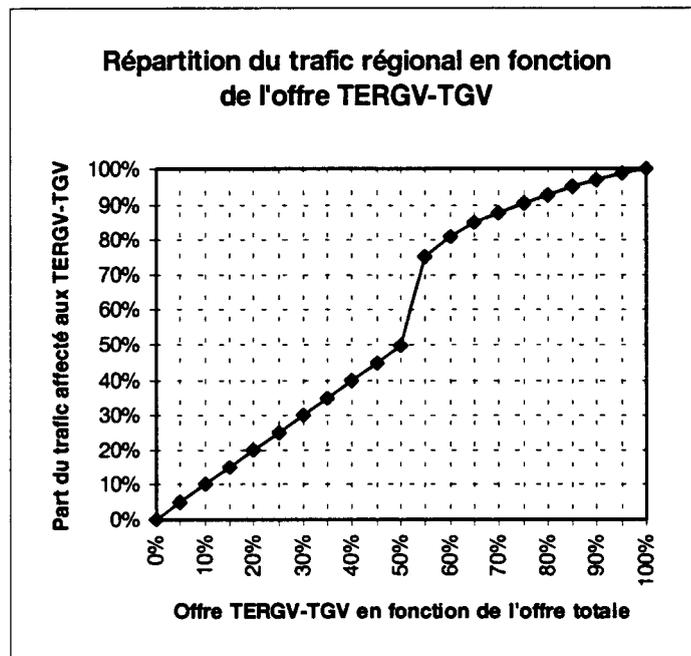
### 2.4.4. Répartition du trafic régional entre TER classiques, TERGV et TGV nationaux et internationaux

La modélisation des trafics en projet grâce aux modèles simplifiés ne permet pas de répartir directement le trafic régional en projet entre les TER classiques qui continueront à circuler et les TERGV et TGV nationaux et internationaux.

La loi de répartition que nous proposons d'utiliser est directement inspirée de celle retenue par SEMALY lors de l'étude d'*Insertion régionale du projet Lyon-Turin*.

Lorsque l'offre TERGV-TGV sera inférieure à 50% de l'offre totale, on répartira le trafic régional au prorata du nombre de services.

Lorsque l'offre TERGV-TGV sera supérieure à 50% de l'offre totale, on considérera que les TERGV-TGV attirent respectivement plus de trafic que les TER classiques, les TERGV-TGV étant positionnés sur des créneaux horaires plus importants en terme de demande. Le graphique ci-dessous illustre la loi retenue.



### 3. Résultats des modèles de trafic

Pour chaque scénario d'offre testé, on trouvera des tableaux détaillés présentant l'offre et les trafics ferroviaires associés.

Au niveau régional, les résultats sont détaillés par relation et présentent la répartition du trafic ferroviaire entre TGV, TERGV et TER classiques. On trouve également le trafic en situation actuelle, le trafic en situation de référence 2010 sans projet et le trafic en projet issu des différents modèles simplifiés. *On remarquera d'ailleurs qu'appliqués à une offre identique et à un même trafic de base, les modèles simplifiés issus des modèles DAR et SEMALY ont des comportements très voisins.* Enfin, on trouvera un tableau concernant le trafic TERGV qui intègre les trafics nationaux en correspondance fournis par la SNCF.