

# **MULTIMODALITE AVION - TGV**

## **TOME 1 - RAPPORT**

établi par le groupe de travail présidé par **Michel GUYARD**

Rapporteur : **Jean-Noël CHAPULUT**

Secrétaire : **David RANFAING**

9 juillet 2004

## ***Composition du groupe de travail***

Président : Michel GUYARD, IGACEM

Rapporteur : Jean-Noël CHAPULUT, CGPC

Secrétaire : David RANFAING, DGAC/SBA

Membres :  
Air France  
Marianne SIEG  
Jean-Marc SALAGNAC  
Fabien PELOUS

SNCF  
Jean-François PAIX  
Caroline DEDIEU  
Marie-Ange CAMBOIS  
Olivier PICQ

ADP  
Didier AUJOUANNET  
Pierre VIDAILHET  
Christophe LEBRE

Euroairport Bâle-Mulhouse  
Vincent DEVAUCHELLE  
Roland LEMMEL

RFF  
Christian CANAC

DGAC  
Jean-Luc LESAGE  
Jean-Pierre CATALAA  
Elisabeth SAVARY  
Jacques GAURAN  
Géraldine BAILLET

DTT  
Caroline BIGOT

DAEI/SES  
Alain SAUVANT  
Christine RAYNARD

DAC Centre Est  
Yves DEBOUVERIE

Conseil national des transports  
Daniel DEBATISSE

DRE Pays-de-la-Loire / DDE Loire-Atlantique  
Jean-Paul OURLIAC  
Jean PEETSON

## ***Sommaire***

Liste des tableaux .....	4
Liste des graphes .....	5
Introduction .....	6
I. Objectifs et organisation de la mission.....	7
1.1. La lettre de mission du 12 avril 2002.....	7
1.2. L'organisation du travail .....	7
II. 20 ans de cohabitation du TGV et du transport aérien.....	9
2.1. La poursuite du développement du transport aérien .....	9
2.2. Un nouveau souffle du transport ferré grâce au TGV .....	15
2.3. La concurrence entre les deux modes .....	18
2.4. Le développement de l'intermodalité .....	21
2.6. Le développement des relations internationales des aéroports régionaux.....	27
2.7. Régulation et concurrence.....	29
Conclusions de la partie II.....	34
III. Les perspectives à moyen et long termes.....	35
3.1. Le contexte des 20 prochaines années .....	35
3.2. Les travaux d'évaluation des reports modaux .....	38
3.3. Cohérence des prévisions de trafic .....	43
3.4. Les projets multimodaux des aéroports régionaux.....	44
Conclusions de la partie III .....	46
IV. Conclusions et propositions.....	47
4.1. Poursuivre la démarche stratégique .....	47
4.2. Favoriser la substitution modale .....	48
4.3. Favoriser l'intermodalité.....	50
4.4. La réalisation de nouvelles infrastructures.....	54
4.5. Les indicateurs de multimodalité.....	54

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1.</b> La croissance économique et le transport aérien mondial	<b>p. 9</b>
<b>Tableau 2.</b> Trafic ferroviaire sur la ligne Paris – Ouest/Sud Ouest	<b>p. 16</b>
<b>Tableau 3.</b> Estimation du trafic aérien reporté sur le TGV en 2000	<b>p. 20</b>
<b>Tableau 4.</b> Dessertes internationales de CDG, Orly et des cinq principaux aéroports régionaux français	<b>p. 28</b>
<b>Tableau 5.</b> Redevances et taxes pour un A320 sur la liaison Paris-Marseille	<b>p. 29</b>
<b>Tableau 6.</b> Tarifs d'usage des infrastructures pour un TGV sur la liaison Paris-Marseille	<b>p. 30</b>
<b>Tableau 7.</b> Charges d'usage des infrastructures et prix payés par le client sur la liaison Paris-Marseille	<b>p. 30</b>
<b>Tableau 8.</b> Coûts environnementaux évalués pour un trajet aérien Paris-Marseille	<b>p. 32</b>
<b>Tableau 9.</b> Coûts environnementaux évalués pour un trajet TGV Paris-Marseille	<b>p. 32</b>
<b>Tableau 10.</b> Coûts environnementaux pour un trajet Paris-Marseille	<b>p. 33</b>
<b>Tableau 11.</b> Prospective effectuée en 1992 d'évolution du trafic des aéroports parisiens	<b>p. 35</b>
<b>Tableau 12.</b> Prospective effectuée en 2001 de trafic aéroportuaire	<b>p. 36</b>
<b>Tableau 13.</b> Évolution du trafic sur le réseau à grande vitesse de 2002 à 2020 (hypothèse : stratégie continue de desserte grandes lignes de l'Île-de-France)	<b>p. 37</b>
<b>Tableau 14.</b> Parts modales aérienne et ferroviaire évaluées selon différents scénarios à l'horizon 2020	<b>p. 40</b>
<b>Tableau 15.</b> Flux de passagers aériens et ferroviaires sur les liaisons radiales sur lesquelles le report modal est envisageable	<b>p. 41</b>
<b>Tableau 16.</b> Évolution des besoins de circulations TGV Jonction, Thalys et Eurostar entre 2000 et 2020	<b>p. 53</b>
<b>Tableau 17.</b> Exemple de tableau de suivi de l'indicateur de parts modales pour l'ensemble des liaisons radiales Région-Région	<b>p. 55</b>
<b>Tableau 18.</b> Exemple de tableau de suivi de l'indicateur de demande intermodale	<b>p. 56</b>
<b>Tableau 19.</b> Exemple de tableau de suivi de l'indicateur de fréquences de dessertes pour la complémentarité modale	<b>p. 56</b>
<b>Tableau 20.</b> Exemple de tableau de suivi de l'indicateur de tarifs de dessertes pour la complémentarité modale	<b>p. 57</b>
<b>Tableau 21.</b> Exemple de tableau de suivi de l'indicateur du nombre de sièges offerts par axe à CDG pour la complémentarité modale	<b>p. 57</b>

## Liste des graphes

<b>Graphe 1.</b> Trafic total des aéroports français	<b>p. 10</b>
<b>Graphe 2.</b> Flux de passagers en correspondance aérienne ou air-fer à CDG et à Orly	<b>p. 13</b>
<b>Graphe 3.</b> Évolution du trafic des compagnies à bas coûts en France	<b>p. 14</b>
<b>Graphe 4.</b> Évolution du trafic TGV en millions de voyageurs	<b>p. 16</b>
<b>Graphe 5.</b> Trafic en voyageurs kilomètres sur le réseau grandes lignes SNCF	<b>p. 16</b>
<b>Graphe 6.</b> Évolution des trafic des TGV Jonction par axe	<b>p. 17</b>
<b>Graphe 7.</b> Évolution des prix du transport de voyageurs sur la période 1978 à 2002	<b>p. 18</b>
<b>Graphe 8.</b> Comparaison entre le trafic aérien réel sur une liaison concurrencée par le TGV avec le trafic du scénario de référence sans TGV	<b>p. 19</b>
<b>Graphe 9.</b> Répartition modale en fonction du temps de trajet en TGV	<b>p. 20</b>
<b>Graphe 10.</b> Niveau de satisfaction des passagers intermodaux à Paris-Charles-de-Gaulle	<b>p. 24</b>
<b>Graphe 11.</b> Trafic aérien et TGV entre Paris et Lyon en 1980 et 2002	<b>p. 25</b>
<b>Graphe 12.</b> Aéroports (autres que Lyon-Saint-Exupéry) utilisés par les passagers de la région lyonnaise pour prendre un vol moyen ou long courrier	<b>p. 26</b>
<b>Graphe 13.</b> Répartition par aéroport du trafic international	<b>p. 27</b>
<b>Graphe 14.</b> Évolution du trafic international des aéroports régionaux et de l'ensemble des aéroports français	<b>p. 28</b>
<b>Graphe 15.</b> Répartition de la population française selon le temps de parcours TGV vers les gares parisiennes	<b>p. 39</b>
<b>Graphe 16.</b> Demande de transport aérien pour les plates-formes parisiennes	<b>p. 44</b>

# Introduction

Les schémas de services collectifs de transport, adoptés en juillet 2001, déterminent les priorités et les enjeux stratégiques majeurs pour la politique des transports. Le souci de la qualité de la vie de manière générale conduit en ce qui concerne la politique aéroportuaire à rechercher une stratégie plus efficace et plus économique en matière de transport aérien. Or la France développe un important réseau de lignes ferroviaires à grande vitesse et la valorisation de la complémentarité entre le transport aérien et le transport ferroviaire rapide doit contribuer à la poursuite de cet objectif. Cette idée n'est pas neuve et a déjà donné lieu à des réflexions, notamment lors du débat public sur une troisième plate-forme aéroportuaire dans le Bassin Parisien, comme à des applications commerciales entre des compagnies aériennes et la SNCF.

Les deux Directeurs concernés, DGAC et DTT, ont estimé que ces réflexions devaient être approfondies et systématisées. Aussi ont-ils confié, par lettre du 12 avril 2002, une mission à Michel GUYARD, chef de l'IGACEM, sur « l'examen des perspectives réalistes de développement d'une offre de substitution au transport aérien et des moyens de valoriser la complémentarité intermodale ». Celui-ci a constitué un groupe de travail pour l'assister dans cette mission.

Il convient de rappeler dans cette introduction que depuis le début de cette mission un certain nombre d'événements ayant une forte connexion avec le sujet étudié sont intervenus :

- Le gouvernement a renoncé au projet de nouvel aéroport à Chaulnes en 2002. Le 25 juillet 2002, il a annoncé des mesures pour réduire les nuisances sonores des aéroports en Île-de-France. Conformément à son souhait, une mission parlementaire a été mise en place afin d'examiner l'avenir du transport aérien français et la politique aéroportuaire. Cette mission a rendu son rapport au mois de juillet 2003. Celui-ci formule plusieurs propositions visant à améliorer la situation de l'Île-de-France, à ré-équilibrer le trafic avec d'autres aéroports, en France et en Europe et à améliorer la complémentarité entre le transport aérien et le transport ferroviaire à grande vitesse. Elle estime notamment que la réalisation d'une nouvelle plate-forme n'est pas une priorité.
- Air France et KLM ont décidé de se rapprocher, en constituant notamment une fusion capitaliste. Cette décision aura des conséquences probables sur le fonctionnement du hub de Roissy et sur l'intermodalité.
- Le gouvernement a lancé une réflexion sur la programmation des infrastructures, en particulier ferroviaire. Deux audits ont été réalisés puis un débat parlementaire. Le comité interministériel d'aménagement et de développement du territoire (CIADT) du 18 décembre 2003 en a tiré les conclusions.
- Le 17 décembre 2003, le gouvernement a confirmé que la configuration des pistes de l'aéroport de Paris-Charles de Gaulle n'évoluerait pas. Il a annoncé de nouvelles mesures de lutte contre les nuisances sonores et défini une stratégie de desserte équilibrée du territoire qui s'appuie, outre les aéroports parisiens, sur le réseau des grands aéroports régionaux et sur un troisième réseau de plates-formes de taille moyenne existantes ou à créer.

Le groupe de travail a pris acte de ces différentes décisions et les a intégrées dans sa réflexion.

# I. Objectifs et organisation de la mission

## 1.1. La lettre de mission du 12 avril 2002

La lettre de mission comporte plusieurs demandes :

- L'analyse et l'évaluation des avantages attendus de cette complémentarité.
- Les conditions d'un développement de cette complémentarité à 3, 10 et 20 ans pour chacune des grandes plate-formes aéroportuaires françaises.
- La pertinence des aménagements proposés pour améliorer l'accès des grandes plate-formes à partir du réseau ferroviaire.
- La mise en place d'indicateurs comparatifs.

La desserte locale des aéroports n'entre pas dans le champ de la mission.

Pour clarifier le langage, les définitions suivantes ont été retenues :

**Complémentarité** (ou intermodalité) : c'est le cas lorsqu'un passager se rendant à l'aéroport pour prendre un vol utilise le mode ferroviaire (TGV) pour le pré- ou post-acheminement. Sur ce pré- ou post-acheminement, le TGV peut être en concurrence avec un opérateur aérien.

**Substitution** : c'est le cas lorsqu'un passager, qui utilisait le transport aérien sur un trajet déterminé, lui substitue le transport ferré, notamment quand un service à grande vitesse est mis en place.

**Multimodalité** : désigne une offre de modes de transport différents et variés sur une même relation origine – destination. La multimodalité est soit de substitution soit de complémentarité.

## 1.2. L'organisation du travail

Un groupe de travail technique a été constitué comprenant des représentants des administrations nationales et régionales concernées, les opérateurs publics nationaux : RFF, SNCF, Aéroports de Paris et Air France et le gestionnaire de l'aéroport Franco-Suisse Euroairport Bâle-Mulhouse. Le groupe a auditionné le gestionnaire de l'aéroport de Lyon-Saint-Exupéry. Des entretiens avec d'autres acteurs ont été menés dans le cadre de l'étude sous-traitée au BIPE. De plus, le Président, le rapporteur et le secrétaire du groupe ont rencontré les dirigeants de ces opérateurs ainsi que ceux d'une compagnie étrangère et d'un important agent de voyage pour les interroger sur leur vision à long terme de ces marchés. La participation des membres du groupe au travail a été importante et constitue une part essentielle des documents annexés.

De plus, un sous-groupe a été constitué, piloté par le SES de la DAEI, afin de mettre au point un modèle permettant d'estimer la répartition du trafic entre les deux modes prenant en compte les données prix, temps et fréquence. Il élabore des prévisions de report aux horizons 2010 et 2020.

Un deuxième sous-groupe a examiné les conditions de l'intermodalité sur l'aéroport de Lyon-Saint-Exupéry.

Par ailleurs au cours d'une réunion thématique, les administrations et les opérateurs ont analysé les coûts environnementaux des deux modes.

Le groupe de travail a également lancé une étude « coûts-avantages » de la multimodalité dont la réalisation a été confiée à un consultant (BIPE-SOFREAVIA).

Enfin, la DGAC a réalisé une enquête auprès des agences de voyages sur le comportement des voyageurs à l'égard de la multimodalité TGV – avion et a confié l'exploitation des réponses aux questionnaires à un consultant (SOFREAVIA).

Les différents travaux ont été pénalisés par l'insuffisance de certaines données statistiques notamment sur les taux de correspondance avion, les trafics ferroviaires ville à ville et surtout sur les prix. L'exemple américain montre que le respect de la concurrence n'est pas antagoniste avec une information économique publique de qualité pour le secteur qui nous concerne. Des propositions devraient être faites.

**Annexes :**

1. Lettre de mission du 12 avril 2002
2. Composition du groupe de travail
3. Liste des sujets traités par séance
4. Compte rendu des entretiens avec des dirigeants de la SNCF, d'Air France et d'ADP
5. Résumé de l'étude sur les coûts avantages de la multimodalité
6. Rapport du sous-groupe Lyon-Saint-Exupéry
7. Rapport du sous-groupe d'évaluation des reports modaux
8. Résumé de l'enquête réalisée auprès des agences de voyage

## II. 20 ans de cohabitation du TGV et du transport aérien

La première ligne à grande vitesse, Paris-Lyon, a été mise en service en 1981. A l'époque, Air Inter avait le monopole du transport aérien intérieur. Les vingt ans qui se sont écoulés ont vu le développement important des lignes à grande vitesse, la création de Réseau Ferré de France, la reprise d'Air Inter par Air France, l'ouverture du ciel à la concurrence, le développement du hub d'Air France à Paris-Charles-de-Gaulle et l'apparition des compagnies à bas coûts. Ces évolutions ont contribué à la dynamique du créneau de transport de voyageurs sur lesquels se situent le TGV et le transport aérien.

### 2.1. La poursuite du développement du transport aérien

Le trafic aérien a connu au niveau mondial une croissance importante au cours des 30 dernières années. Parmi les facteurs économiques qui ont contribué à ce développement, la croissance économique (mesurée par le Produit Intérieur Brut) en est l'un des plus importants, mais on peut citer également le développement des échanges internationaux, les tarifs du transport aérien, le développement du tourisme, etc.

Le tableau suivant illustre l'évolution par décennie de la croissance du transport aérien mondial ainsi que celle d'un de ses facteurs explicatifs.

**Tableau 1.** La croissance économique et le transport aérien mondial

	1970-1980	1980-1990	1990-2000
<b>Transport aérien mondial :</b> Passagers kilomètres transportés (tcam <sup>1</sup> ) Source : OACI	9,2 %	5,7 %	4,8 %
<b>Croissance économique mondiale :</b> Produit intérieur brut en dollars constants (tcam) Source : FMI	3,7 %	2,8 %	2,5 %

*Sources* : OACI, FMI, DGAC

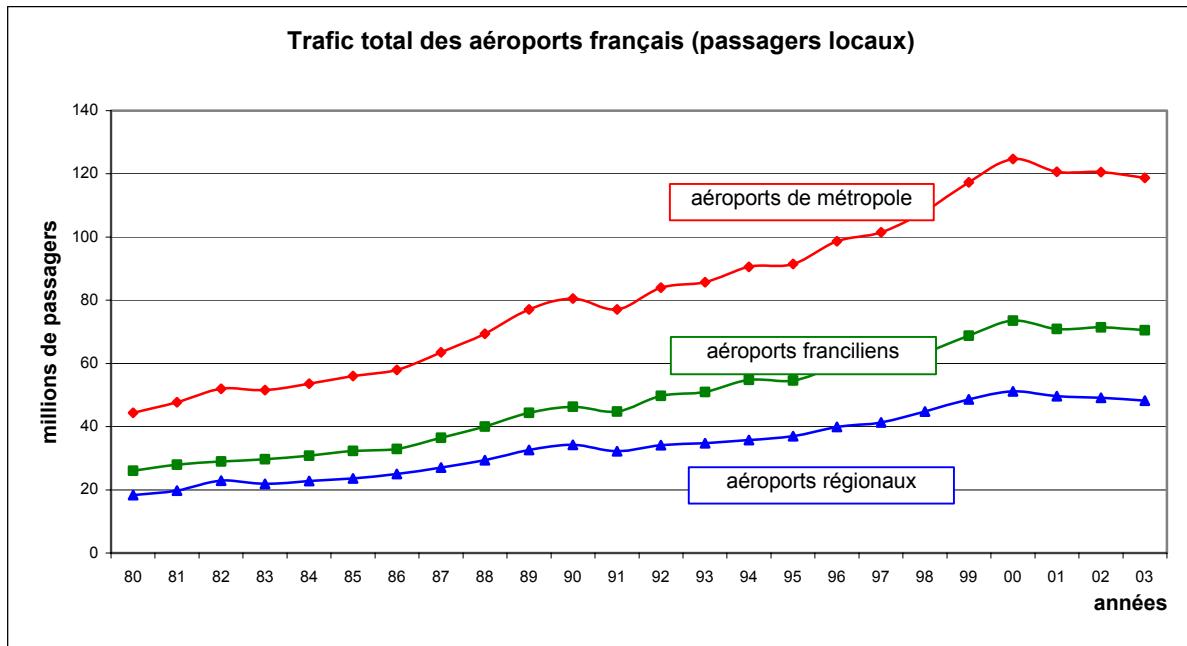
#### 2.1.1. Les caractéristiques de la croissance

Le graphique ci-dessous traduit la croissance du trafic des aéroports depuis 1980 : le nombre de passagers a crû de 162 %. En première lecture, la croissance des aéroports de Paris, + 170 %, a été plus forte que celle des aéroports régionaux, + 150 %. Mais la croissance du trafic vers l'Union Européenne est plus importante pour les aéroports régionaux que pour ceux de Paris.

---

<sup>1</sup> tcam : taux de croissance annuel moyen

Graphe 1.



Source : DGAC

Cette croissance s'est accompagnée d'un certain nombre d'évolutions :

- La part des voyageurs étrangers a considérablement augmenté : ils représentaient 34% des passagers d'ADP en 1986-1987, ils sont aujourd'hui 43%.
- Le trafic sur des lignes internationales a crû de près de 6 % l'an en moyenne sur les quinze dernières années à ADP. Cette croissance a été accentuée à partir de 1996 du fait du hub d'Air France puis du développement de l'alliance Skyteam. Aujourd'hui, 70% du trafic d'ADP est sur des lignes internationales.
- Sur les aéroports régionaux, le trafic sur des lignes internationales, notamment européennes, s'est également développé, à un rythme de près de 6,5 % par an en moyenne entre 1986 et 2003 : ces aéroports ont traité en 2002 environ 20 millions de passagers sur des liaisons internationales, soit 28% du trafic international de la France et ce trafic représente 45% de leur passagers<sup>2</sup>).
- La part des voyages professionnels a nettement décrû, de 57 % en 1976 à 38 % en 2000 pour les aéroports parisiens, et cette évolution, au bénéfice des voyages personnels, essentiellement pour les loisirs et les vacances, est générale en France mais également en Europe<sup>3</sup>). Corrélativement, la part des inactifs, étudiants et retraités, a beaucoup augmenté.

<sup>2</sup> La part du trafic international des aéroports régionaux dans le trafic international de l'ensemble des aéroports français a peu progressé au cours des vingt dernières années (cf. 2.5.4.).

<sup>3</sup> Il convient de noter qu'au Royaume-Uni, la part des voyageurs professionnels internationaux s'est stabilisée à 23% entre 1963 et 1997.

## 2.1.2. Le développement de la plate-forme de correspondance (hub) de Paris-Charles-de-Gaulle

Air France a décidé d'organiser, à partir de mars 1996, de manière plus systématique son hub de Paris-Charles-de-Gaulle. Les résultats n'ont pas tardé à se faire sentir et se traduisent notamment par une augmentation du taux des passagers en correspondance, essentiellement du fait d'AF, par rapport au nombre total de passagers de l'aéroport. Ce taux est estimé par ADP à 32% en 2003 (<sup>4</sup>), identique à celui de Heathrow. A Francfort et Amsterdam-Schiphol, ce taux approche 50 %. Les importants bassins de chalandise proches des aéroports de Paris-Charles-de-Gaulle et de Londres-Heathrow, générateurs d'une demande substantielle de transport aérien, expliquent la part plus importante des passagers locaux sur ces aéroports comparativement à Francfort ou Amsterdam-Schiphol.

A Paris-Charles-de-Gaulle, les quelque 15,4 millions de passagers en correspondance en 2003, en fait 7,7 millions de personnes qui effectuent un atterrissage puis un décollage, ont pour l'essentiel (73 %) une destination (respectivement une origine) long courrier à partir d'une origine (resp. une destination) pour environ 30 % nationale, 50 % européenne et 20 % extra-européenne (<sup>5</sup>). Ce chiffre montre bien que la politique des hubs a permis l'accroissement de la concurrence entre compagnies européennes : si le hub de Roissy permet à Air France de servir une clientèle britannique ou allemande, les hubs de Francfort ou de Heathrow sont largement desservis à partir des régions françaises comme on le verra pour le cas de Lyon.

Le graphique de la page suivante illustre le fonctionnement de la plate-forme d'échange de Paris-Charles-de-Gaulle pour l'année 1999.

Des hubs régionaux à vocation nationale et d'importance beaucoup moindre se sont également développés et consolident actuellement leur organisation en plate-forme de correspondance. Lyon-Saint-Exupéry et Clermont-Ferrand sont les deux aéroports à avoir réussi dans ce type de stratégie. A Lyon-Saint-Exupéry, Air France poursuit sa politique de correspondances intérieures et européennes en s'appuyant notamment sur sa filiale Britair. Le taux de passagers en correspondance y atteint 12%. Sur l'aéroport de Clermont-Ferrand, la compagnie Regional Airlines, filiale d'Air France, a récemment manifesté sa volonté d'y pérenniser son hub.

---

<sup>4</sup> Les enquêtes typologiques d'ADP permettent de suivre l'évolution de ce taux : 16,7 % en 1980 ; 27 % en 1986 ; 21 % en 1993 ; 32 % en 2000. Certaines variations sont dues à la disparition de compagnies ou à des transferts entre Orly et Roissy. La marge d'incertitude de ces taux est importante étant donnée la taille de l'échantillon.

<sup>5</sup> Il s'agit de chiffres fournis par la DGAC sur la base d'indications d'ADP.

### 2.1.3. Les différentes destinations du transport aérien

Pour la France en 2003, les trafics sur chacun des flux aériens principaux sont les suivants :

- trafic intérieur<sup>6</sup> : 23 millions de passagers
- trafic intra-communautaire hors France : 37,5 millions de passagers
- trafic européen hors UE à 15 : 6,9 millions de passagers
- trafic international et outre-mer : 28,2 millions de passagers

**trafic total : 95,6 millions de passagers<sup>7</sup>**

Le trafic intérieur, qui a doublé environ entre 1980 et 2000, a fortement diminué depuis, retrouvant en 2003 un niveau proche de celui de 1996, soit près de 15 % inférieur à celui de 2000.

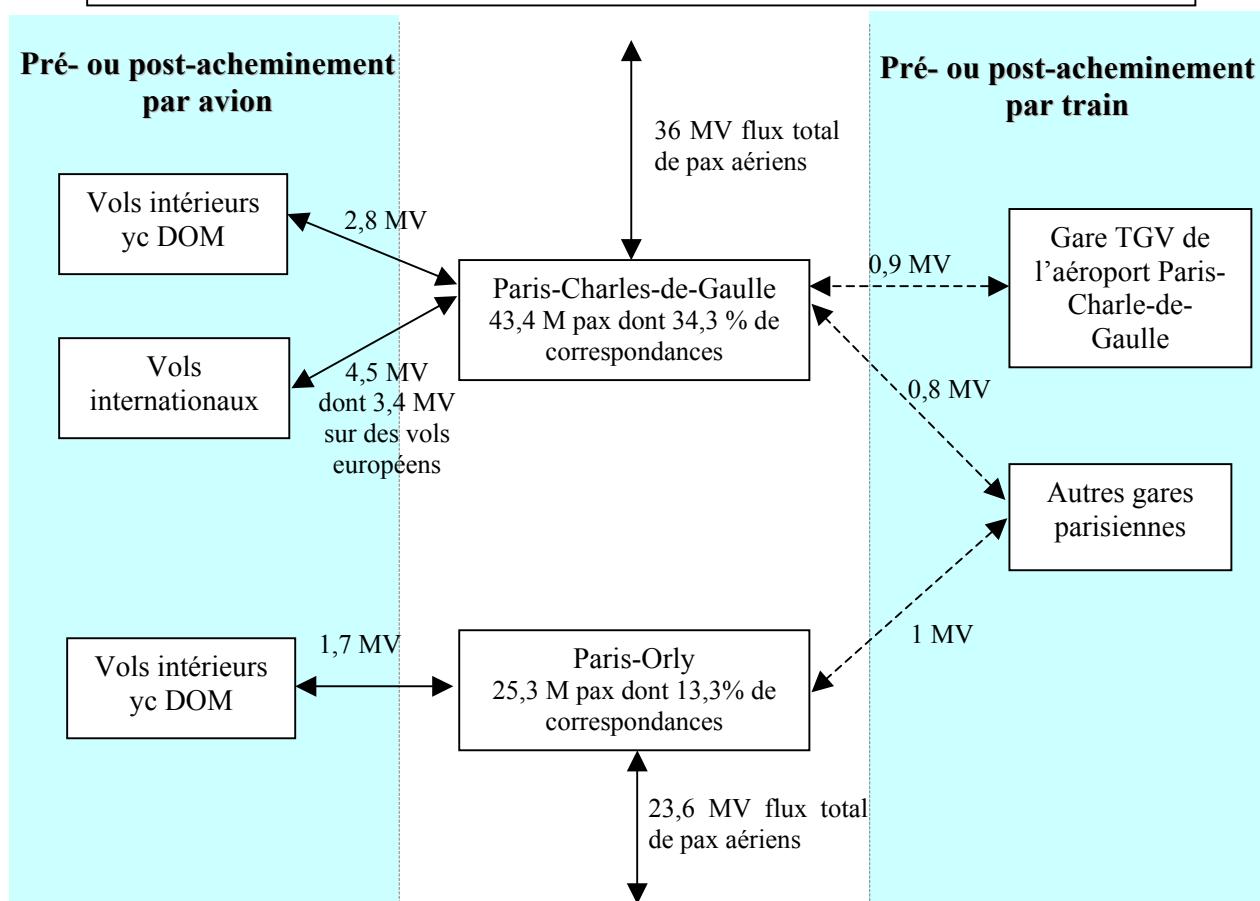
Le TGV est en concurrence avec une grande partie du trafic intérieur et une partie du trafic intra-communautaire. En 2003, le trafic aérien sur les lignes intérieures concurrencées par un TGV avec un temps de parcours de moins de quatre heures était de 8,15 millions de passagers, soit 35% du trafic intérieur. Sur les liaisons intra-communautaires, le trafic aérien concurrencé par Eurostar ou Thalys était de 3,9 millions de passagers, soit 10,4% du trafic intra-communautaire en France.

---

<sup>6</sup> En particulier, le tronçon domestique d'un trajet comportant une correspondance avec une destination (ou une origine) internationale est comptabilisé dans le trafic intérieur.

<sup>7</sup> Le trafic est ici indiqué en flux de passagers, c'est à dire en nombre de voyageurs sur l'ensemble des vols réalisés au départ ou à destination des aéroports français. Ce chiffre diffère du nombre de passagers locaux de l'ensemble des aéroports français, somme des trafics passagers de ces aéroports, qui s'élève en 2003 à près de 120 millions (cf. graphe 1). La différence est due au décompte des passagers voyageant sur des vols domestiques. Pour chaque vol domestique, les passagers sont en effet comptabilisés dans deux aéroports français.

**Graphe 2. Flux de passagers en correspondance aérienne ou air-fer à CDG et à Orly - trafic 1999**



1) Sur ce graphe, un pré- ou post-acheminement désigne le tronçon le plus court d'un trajet en correspondance avion-avion ou TGV-avion.

2) Sur les 2,8 millions de voyageurs en pré- ou post-acheminement vers CDG sur des vols intérieurs, environ 130 000 sont en correspondance domestique – domestique, les autres sont en correspondance domestique - international.

3) L'ensemble des données, issues d'ADP et de la DGAC, n'est disponible que pour 1999. Les principaux chiffres pour 2003, estimés par la DGAC sur la base d'indications d'ADP, sont les suivants : 48 millions de passagers à CDG dont 32 % de passagers en correspondance, 22,5 millions de passagers à Orly. Pour 2002, sur la base d'une enquête à quai menée par la SNCF et des données de trafic total de la gare TGV de CDG en 2002, on estime à 1,6 millions le nombre de passagers intermodaux à CDG.

4) Comme indiqué en note de bas de page numéro 4 page 11, les taux de correspondance des passagers d'ADP sont estimés, avec une marge d'incertitude importante, sur la base d'enquêtes typologiques effectuées à près de 7 ans d'intervalle. Les taux de correspondance indiqués dans ce graphe sont ceux habituellement donnés pour l'année 1999. L'incertitude importante qui repose sur ces taux ne permet pas une analyse de leur évolution dans le temps. A partir d'avril 2004, ADP met en place un système permettant de comptabiliser sur une base statistique fiable les correspondances.

5) Les statistiques de trafic aéroportuaire donnent le total de tous les passagers des vols à l'arrivée et de tous ceux au départ. Un passager en correspondance est donc compté deux fois : une fois à l'arrivée de son premier vol et une seconde fois au départ de son vol en correspondance. Sur les 43,4 millions de passagers de l'aéroport de Paris-Charles-de-Gaulle en 1999, on estime qu'environ 34,3%, soit 14,9 millions, ont effectué une correspondance entre deux vols. Il s'agit en fait de 7,4 millions de personnes qui y ont fait une escale. Un raisonnement en flux de voyageurs aériens conduit donc à un trafic sur cet aéroport d'environ 36 millions en 1999.

6) Si le « hub » est alimenté par 7,3 MV aériens et 1,7 MV ferrés, la concurrence entre ces deux modes ne s'exerce que sur une partie de ces voyageurs (cf. paragraphe 2.4.1.). Ainsi, par exemple, arrivent par TGV des voyageurs de Tours qui n'ont pas d'alternative aérienne, ou par transport aérien des voyageurs de Milan qui n'ont pas d'autre choix que l'avion.

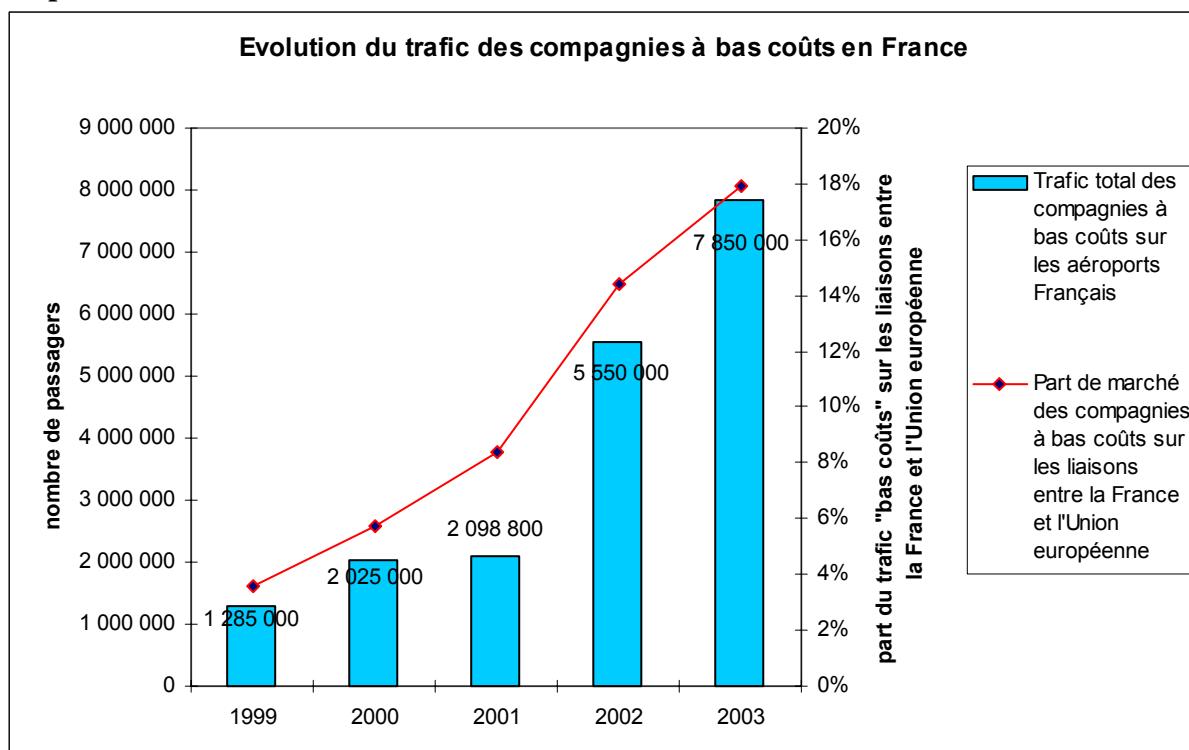
## 2.1.4. La libéralisation du transport aérien et l'apparition des compagnies à bas coûts

La libéralisation du transport aérien, commencée en 1987, est devenue complète pour les liaisons intra-communautaires en 1997. Elle repose sur 3 principes :

- la notion de transporteur aérien intra-communautaire ;
- la liberté des tarifs ;
- le libre accès des transporteurs communautaires aux liaisons intra-communautaires.

Un des phénomènes majeurs a été la percée des compagnies à bas coûts dont le premier exemple en France est l'ouverture de la liaison Nice-Bruxelles en avril 1996. Alors qu'elles transportaient 1% des voyageurs aériens européens en 1997, leur part de ce marché est de 7,8 % aujourd'hui. La France se situe dans la moyenne européenne : le flux de passagers transportés par des compagnies à bas coûts<sup>8</sup> y a atteint 7,8 millions en 2003, soit près de 8% du trafic aérien total. Ce trafic est en très forte augmentation comme le montre le graphe ci-dessous.

**Graphe 3.**



Source : DGAC

Il faut remarquer que ce trafic concerne à 95 % les liaisons avec l'Europe, principalement des îles britanniques, l'origine en France étant à 80 % provinciale. La percée des compagnies à bas coûts sur le marché parisien, avec ses aéroports relativement chers et encombrés, est pour le moment limitée<sup>9</sup>.

La part du trafic des compagnies à bas coûts en France y est bien moindre qu'au Royaume-Uni, en Irlande et en Belgique, mais elle y est supérieure à tous les autres pays.

<sup>8</sup> Les compagnies prises en compte sont : Ryanair, Easyjet, Virgin Express, Aeris, Deutsche BA, Germanwings, Hapag Lloyd, Mytravel, Skyeurope, Sterling, Volare, Transair, TransAvia, Berlinjet et Flybe.

<sup>9</sup> Toutefois, le développement récent des activités d'EasyJet sur les aéroports de Paris-Charles-de-Gaulle et de Paris-Orly pourrait modifier cet état de fait.

### **2.1.5. L'évolution du nombre de mouvements et de l'emport moyen sur les aéroports parisiens**

L'emport moyen a peu évolué sur les aéroports parisiens pour les trafics européen et international non européen : de 79 passagers par avion en 1993 à 75 en 2000 pour le trafic européen et de 137 à 152 pour l'international.

Par contre, l'emport a fortement diminué pour le trafic intérieur : de 120 en 1990 à 97 en 1995 puis 88 en 2000, ce qui traduit entre 1990 et 2000 une augmentation plus rapide du nombre de mouvements que du nombre de passagers. Les causes peuvent être de plusieurs ordres : d'abord la libéralisation du transport aérien, puis l'augmentation de la part d'alimentation du trafic international à Roissy, l'augmentation de la concurrence du TGV puis des compagnies à bas coûts. En particulier, sur l'aéroport de Paris-Charles-de-Gaulle, la tendance à la diminution de l'emport moyen et à l'augmentation des fréquences pour le trafic intérieur s'inscrit dans une logique de développement du hub. Sur cet aéroport, entre 1990 et 2000, alors que le nombre de passagers sur des vols intérieurs croissait de 22%, de 17,3 à 21,2 millions, le nombre de mouvements croissait de 66%, de 145 000 à 220 000.

Par ailleurs, en mettant en place La Navette en novembre 1996 sur les liaisons Orly-Nice, Orly-Toulouse et Orly-Marseille, puis un an plus tard sur Orly-Bordeaux, Air France a augmenté significativement le nombre de fréquences quotidiennes et réduit l'emport moyen. La ligne Orly-Strasbourg dispose également d'une desserte cadencée, sans toutefois avoir toutes les caractéristiques de La Navette. Une telle augmentation de la fréquence sur une liaison donnée a un impact positif significatif sur le trafic.

Annexe :

[9. Évolution du trafic des aéroports parisiens](#)

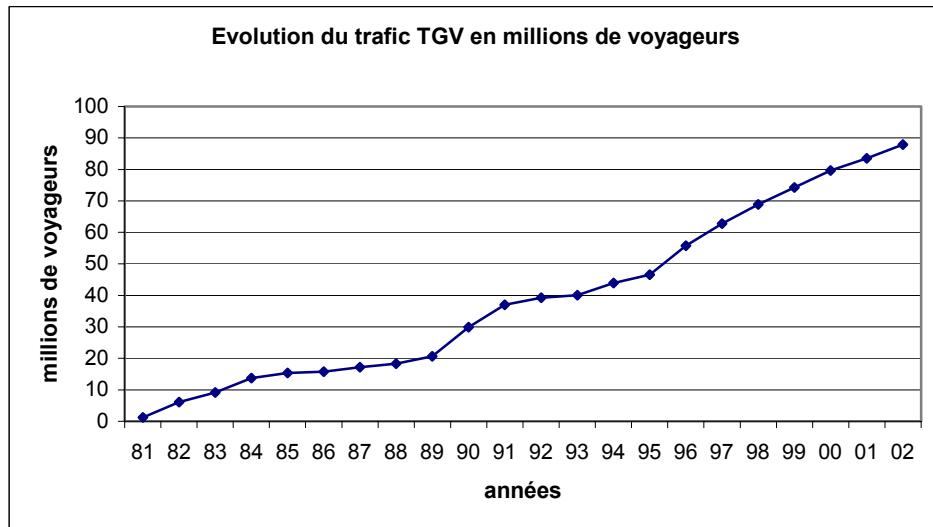
## **2.2. Un nouveau souffle du transport ferré grâce au TGV**

Les ouvertures successives, après Paris-Lyon en 1981, du TGV Atlantique en 1990 puis du TGV Nord avec ses prolongements sur Londres et Bruxelles en 1993 et 1994, de l'interconnexion en Région Île-de-France entre 1994 et 1996, du contournement Est de Lyon et du TGV Rhône-Alpes en 1992 et 1994, enfin du TGV Méditerranée en 2001 ont donné une ampleur nationale au réseau.

L'offre TGV connaît un grand succès commercial et, au total, la croissance du trafic TGV a été importante. Sur chaque ligne LGV, lorsque le trafic devient suffisant, la SNCF met systématiquement en place depuis 1996 un cadencement des TGV. Une telle augmentation de la fréquence TGV sur une liaison donnée a un impact positif significatif sur le trafic.

Il faut noter que la France est prédominante en Europe pour le transport à grande vitesse avec plus de 60 % du trafic. Seule l'Allemagne, avec un peu plus de 20 % du trafic, commence à avoir un réseau significatif.

Graphe 4.



Source : SNCF

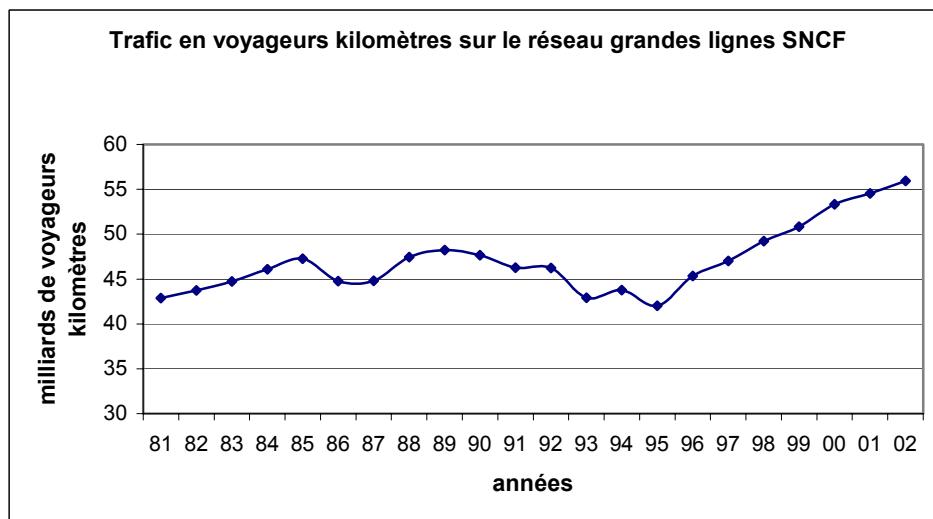
Mais une part majoritaire de ce trafic TGV correspond au transfert du trafic Grandes Lignes préexistant à la mise en service d'une ligne nouvelle. Ainsi, les études faites dans le cadre du bilan ex-post du TGV Atlantique montrent qu'alors que le trafic GL correspondant en 1980 était de 16,4 millions de voyageurs, il serait passé à 15,1 millions sans réalisation du TGV, la position concurrentielle du fer se dégradant. La mise en service de la ligne nouvelle a permis de porter le trafic à 26,2 millions de voyageurs. Le gain de clientèle en 2000 est donc de 11,1 millions de voyageurs, dont on peut estimer que 2 millions proviennent du transport aérien. La qualité comparée du service a conduit la SNCF, comme on le verra plus loin, à augmenter le niveau des prix à la mise en service.

**Tableau 2.** Trafic ferroviaire sur la ligne Paris – Ouest/Sud Ouest.

	Trafic réel en 1980	Trafic de référence 2000 s'il n'y avait pas de TGV sur la ligne	Trafic constaté en 2000 (avec le TGV)
Ligne Paris – Ouest / Sud Ouest	16,4 millions de voyageurs	15,1 millions de voyageurs	26,2 millions de voyageurs

Source : données issues du bilan ex-post du TGV Atlantique

Graphe 5.



Source : d'après données SNCF

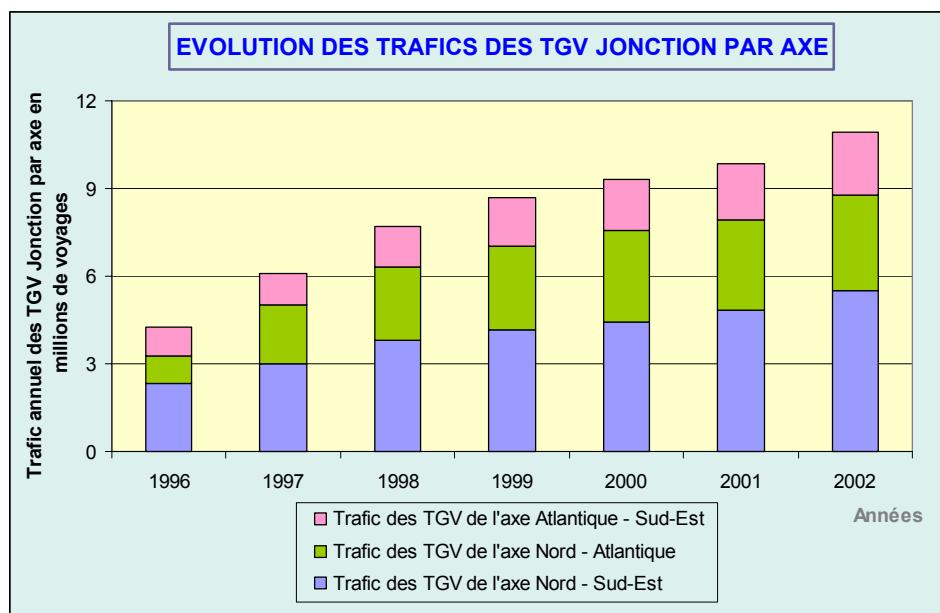
Il faut noter que si l'on prend l'ensemble du réseau principal de la SNCF, hors TER et banlieue parisienne, la croissance du trafic reste déterminée par l'évolution de la consommation des ménages et les prix relatifs par rapport aux modes concurrents. C'est ce qui explique la quasi-stagnation du trafic entre 1980 et 1995, malgré la réalisation de plusieurs lignes nouvelles, puis la forte croissance à partir de cette date. L'effet TGV existe cependant comme le montre la poursuite de la croissance en fin de période grâce notamment au TGV Méditerranée, malgré une diminution de la croissance de la consommation des ménages et une baisse du prix des carburants.

En fin de période, le trafic TGV, qui atteint près de 88 millions de voyageurs en 2002, représente presque les deux tiers du trafic total Grandes lignes. Globalement, le trafic ferré sur le réseau principal, TGV inclus, n'a crû que d'un tiers sur la période 1980-2000. Cet accroissement représente cependant un nombre substantiel de voyageurs, de l'ordre de 40 millions.

### Le trafic Jonction :

La SNCF distingue deux types de circulations de TGV : les TGV radiaux, qui ont pour origine ou pour destination une gare parisienne, et les TGV Jonction (ou province-province). Ces derniers ont vocation à relier deux régions de province directement, en contournant notamment Paris par la ligne d'interconnexion Est des LGV entre Vémars et Valenton, mis en service en deux fois, en 1994 et en 1996. Depuis leur mise en service, ces TGV Jonction ont connu, malgré leur positionnement horaire parfois inadapté, un développement de leur trafic assez remarquable comme le montre le graphique suivant. Les TGV Jonction (hors Thalys et Eurostar) ont transporté 10,9 millions de voyageurs en 2002, soit plus que les TGV radiaux Nord Europe ou les TGV Eurostar ou Thalys.

**Graphe 6.**



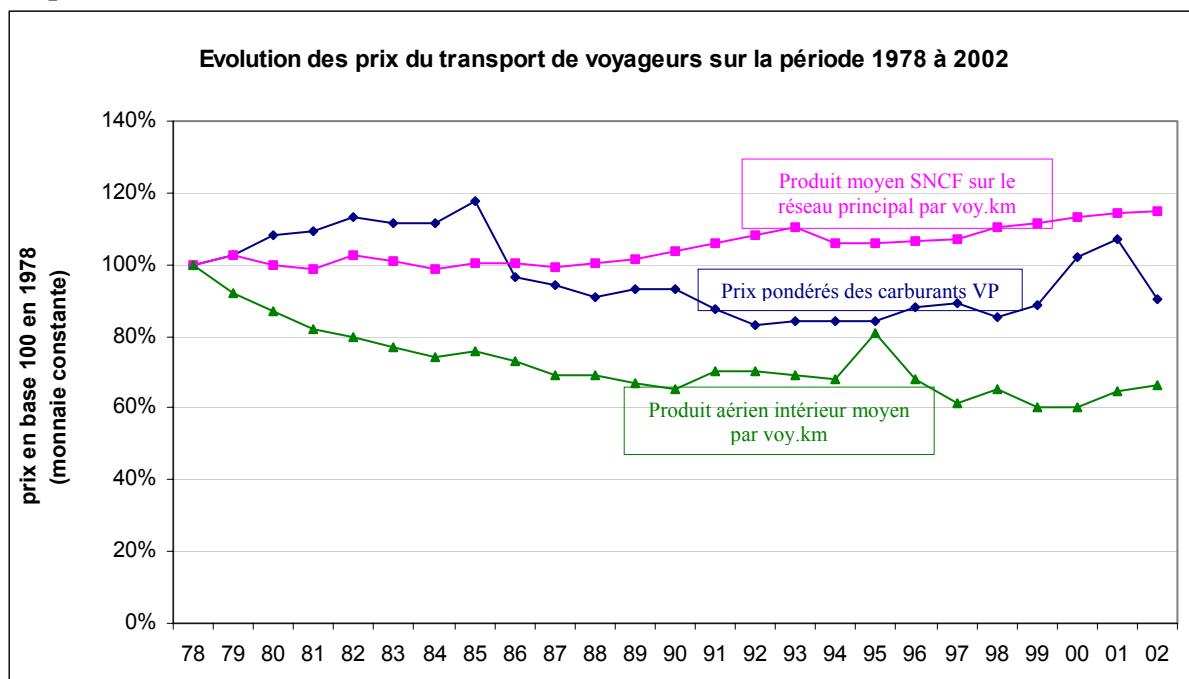
*Source :* SNCF

## 2.3. La concurrence entre les deux modes

### 2.3.1. Une baisse relative considérable des prix aériens par rapport aux prix du fer

La concurrence entre modes mais aussi, suite à la libéralisation du transport aérien, entre compagnies aériennes conduit les opérateurs à la mise en place d'une tarification très différenciée suivant les lignes, les périodes et les catégories de clientèle. Grâce à différentes analyses, le SES a réalisé une synthèse de l'évolution sur longue période :

**Graphe 7.**



Source : SES<sup>(10)</sup>

Il convient tout d'abord d'indiquer que, depuis la libéralisation du transport aérien et plus particulièrement depuis 1995, les compagnies aériennes ont tendance à pratiquer une segmentation accrue de leur gamme tarifaire. Cette plus grande complexité des tarifs de l'aérien accroît la marge d'incertitude sur l'estimation faite par le SES dans ce graphe de l'évolution du produit aérien intérieur moyen<sup>(11)</sup>.

Ce graphique montre clairement la baisse continue des prix aériens au cours des vingt dernières années principalement dans la première décennie. De son côté, la SNCF, après une période de relative stabilité entre 1980 et 1990, augmente ses produits moyens depuis 1990, même si cette hausse est modérée. En monnaie constante, avec une base 100 en 1980, les produits moyens SNCF sont à l'indice 118 et les prix aériens à 63, soit presque un écart du simple au double. Cette remontée des produits moyens de la SNCF accompagne une augmentation des vitesses moyennes des trains liée à la diffusion du TGV. Alors que l'avion était en 1980 un mode beaucoup plus cher que le train, aujourd'hui, les prix moyens se sont rapprochés.

<sup>10</sup> Ce graphe est construit sur la base de données issues de diverses sources (ministère de l'industrie, données publiées par la SNCF et par Air Inter, INSEE) ou de résultats de calculs économétriques. Une note expliquant sa construction figure en annexe du rapport.

<sup>11</sup> En outre, le produit aérien intérieur moyen indiqué dans le graphe pour l'année 1995 semble aberrant.

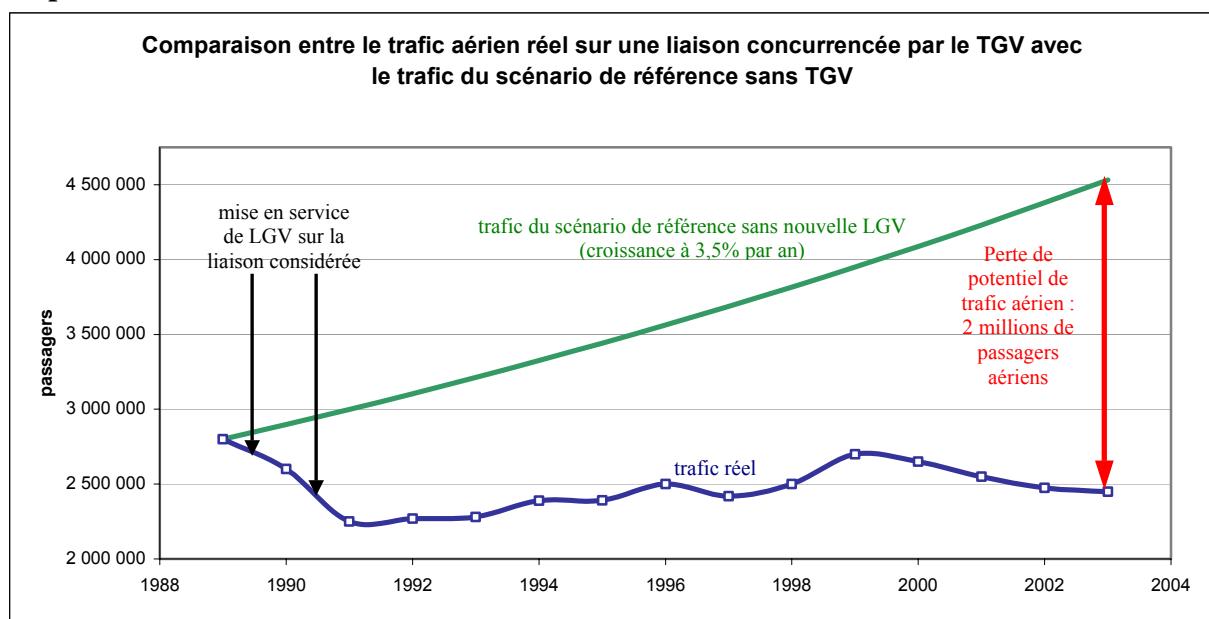
Sur une période plus courte, entre 2000 et 2002, une estimation du SES montre la différenciation des stratégies : sur les liaisons concurrencées par le TGV Méditerranée, entre Paris et Marseille, Montpellier ou Toulon, les prix aériens ont diminué de l'ordre d'au moins 20 %. Ils sont restés stables sur des liaisons sur lesquelles deux compagnies aériennes étaient en concurrence, notamment Paris – Nice ou Paris – Toulouse et ont augmenté de l'ordre de 10 % là où l'opérateur s'est retrouvé seul face au train, sans modification d'offre ferroviaire, notamment sur Paris – Bordeaux et Paris – Strasbourg. Toutefois, il convient de noter qu'Air France conteste ces estimations du SES.

### 2.3.2. Le développement des LGV a provoqué un transfert de clientèle de l'air au fer.

L'amélioration de la qualité du service comme la baisse des prix n'ont pas permis au transport aérien d'éviter un transfert d'une partie de ses clients vers le TGV du fait de l'amélioration du temps de parcours que celui-ci permet par rapport au train classique.

A titre illustratif, le graphique ci-dessous présente une méthodologie d'estimation de perte de clientèle sur une liaison aérienne due à la mise en service d'une ligne à grande vitesse (LGV) concurrente. Sur la liaison considérée, dans le scénario de référence sans nouvelle LGV, le trafic aurait dû croître au même rythme que le trafic aérien intérieur hors lignes concurrencées par le TGV, soit 3,5% par an sur la dernière décennie. La différence entre le trafic du scénario de référence sans LGV et le trafic réel constaté représente la perte de potentiel de trafic aérien due au transfert vers le TGV.

**Graphe 8.**



Source : Air France

La SNCF a procédé, notamment à l'occasion de bilans *a posteriori*, à une estimation pour l'année 2000 des transferts de passagers de l'aérien au TGV du fait de la mise en service successive de plusieurs lignes nouvelles à grande vitesse entre 1980 et 2000 :

**Tableau 3.** Estimation du trafic aérien reporté sur le TGV en 2000

Trafic reporté de l'avion sur le TGV en 2000		
Estimation du trafic reporté de l'avion sur le TGV en 2000 en millions de voyageurs annuels		
<b>Source</b>	<b>LGV Sud-Est (Paris-Lyon - mise en service en 1983 -*)</b>	
Estimation SNCF novembre 2003	Trafic Ile-de-France - Rhône Alpes	2,3
Estimation SNCF novembre 2003	Trafic Ile-de-France - Sud-Est (PACA+LR)	1,2
Estimation SNCF novembre 2003	Trafic international Paris-Genève	0,4
		<b>TOTAL LGV Sud-Est</b>
		<b>3,8</b>
<b>Source</b>	<b>LGV Atlantique (mise en service en 1990 -*)</b>	
Bilan a posteriori du TGVA pour 1996	Trafic Ile-de-France - Ouest et Sud-Ouest	2,0
puis estimation SNCF novembre 2003		<b>TOTAL LGV Atlantique</b>
		<b>2,0</b>
<b>Source</b>	<b>LGV Rhône Alpes (contournement de Lyon - mise en service en 1994 -*)</b>	
Estimation SNCF novembre 2003	Trafic Ile-de-France - Rhône Alpes	0,2
Estimation SNCF novembre 2003	Trafic Ile-de-France - Sud-Est (PACA+LR)	0,8
		<b>TOTAL LGV Rhône-Alpes</b>
		<b>1,0</b>
<b>Source</b>	<b>LGV Interconnexion (mise en service en 1996 -*)</b>	
Estimation SNCF novembre 2003	Trafic Interconnexion Ile de France – Province	0,2
		<b>TOTAL LGV Interconnexion</b>
		<b>0,2</b>
<b>Source</b>	<b>LGV Nord (mise en service en 1993)</b>	
Estimation SNCF novembre 2003	Trafic Ile-de-France – Lille	0,0
Estimation SNCF novembre 2003	Trafic international Eurostar	2,6
Estimation SNCF novembre 2003	Trafic international Thalys	0,2
		<b>TOTAL LGV Nord + Tunnel</b>
		<b>2,9</b>
<b>TOTAL reporté Avion sur TGV en 2000</b>		<b>9,9</b>

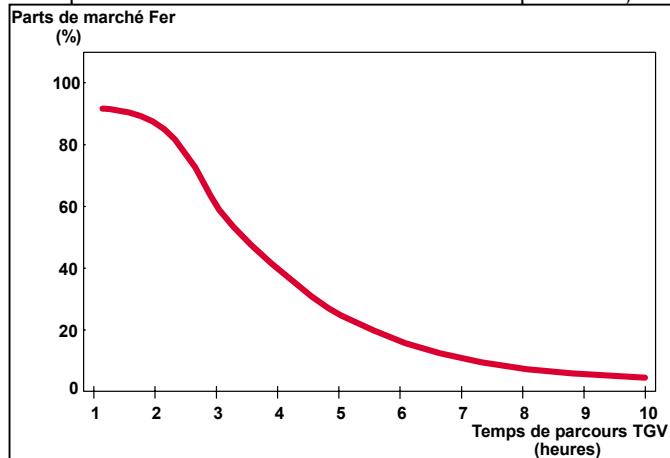
Source : SNCF

\* : les dates de mise en service indiquées sont celles des mises en service des derniers tronçons.

Dès 2000, le transfert de passagers de l'avion vers le TGV était déjà important, proche de 10 millions de voyageurs. Ceci s'explique notamment par le fait qu'à cette date, une partie significative de la population nationale était déjà raccordée au TGV (cf. graphe 15).

Le graphique suivant présente la répartition modale entre les modes aériens et ferroviaires en fonction du temps de trajet en TGV. Il s'agit de données de l'année 2002 sur différentes liaisons radiales.

**Graphe 9.** Répartition modale en fonction du temps de trajet en TGV



Source : SNCF

### 2.3.3. Les compagnies aériennes ont adapté leur service

Les adaptations du service à l'évolution du nombre de passagers, en cas de diminution, se fait par diminution de la taille des avions et de l'emport moyen plutôt que par une diminution du nombre de mouvements. Quant un niveau de fréquence suffisant ne peut être assuré, la relation est supprimée.

Au moins six liaisons aériennes ont ainsi été supprimées. En 1997, la compagnie TAT a supprimé la liaison Orly – Lille, assurée par des appareils de moins de 20 places. En 2001, Air France a remplacé la liaison aérienne CDG – Bruxelles par la location de voitures Thalys. Air France n'a pas repris la ligne Orly – Nantes au moment de la fusion avec Air Inter ; TAT l'a abandonnée en 2000 mais Air France exploite environ 3000 vols par an sur CDG – Nantes, soit un peu moins que les liaisons sur les deux aéroports parisiens avant la mise en service du TGV. Plus récemment, en 2003, les liaisons Orly – Nîmes, Orly – Saint Etienne et Orly – Chambéry ont été supprimées. Il convient de noter que la liaison Orly – Saint Etienne sera prochainement reprise sous obligation de service public. Enfin, Air France a récemment annoncé la fermeture de la liaison Orly – Chambéry en octobre 2004. On constate que les suppressions de ligne touchent des liaisons modestes.

Sur les liaisons importantes, la concurrence du TGV a de fortes conséquences sur les fréquences : alors que le nombre annuel de vols a triplé de 1988 à aujourd'hui entre Paris et Toulouse (temps de parcours ferré 5 h 30), il a doublé, pour la même période entre Paris et Bordeaux et entre Paris et Marseille (temps de parcours ferré 3 h) et il est resté à peu près stable entre 1981 et aujourd'hui entre Paris et Lyon (temps de transport ferré 2 h). De plus, alors que la croissance est équilibrée entre CDG et Orly pour la liaison Paris-Toulouse, les liaisons sur Orly restent stables à partir de Marseille ou Bordeaux ou décroissent à partir de Lyon tandis que la desserte de CDG croît dans tous les cas, illustration du développement du hub. Toutefois, la concurrence TGV n'est pas le seul facteur explicatif de ces évolutions. La disparition de certaines compagnies sur ces liaisons au cours des trois dernières années et la concurrence aérienne sur les lignes Orly – Toulouse et Orly – Nice y ont aussi contribué.

#### Annexes :

10. Évolution du trafic sur les lignes aériennes concurrencées par le TGV
11. Note SES relative au graphe 7 sur l'évolution des prix du transport de voyageurs

## 2.4. Le développement de l'intermodalité

L'intermodalité (ou la complémentarité) avion – TGV désigne l'utilisation successive des deux modes avion et TGV sur un trajet donné. Le groupe de travail a examiné plus particulièrement l'intermodalité dans le périmètre suivant : les passagers effectuant une correspondance avion-TGV, TGV-avion ou avion-avion et ayant le choix sur leur tronçon en pré- ou post-acheminement entre l'avion et le TGV. Ce périmètre est évolutif selon le développement des lignes LGV et les ouvertures ou suppressions de dessertes aériennes.

Toutefois, il est important de noter que l'intermodalité avion-TGV se développe aussi en dehors de ce périmètre d'étude, c'est à dire dans le cas où il n'existe pas d'alternative aérienne sur le tronçon en pré- ou post-acheminement vers l'aéroport. Dans ce cas, le TGV permet d'une part d'étendre la zone de chalandise de la plate-forme et d'autre part d'offrir un mode de transport alternatif à la route.

#### 2.4.1. Le réseau TGV et la gare de l'aéroport CDG permettent d'accroître la complémentarité entre l'air et le fer

Un certain nombre de passagers régionaux de vols moyen ou long courriers utilisent le transport ferré pour rejoindre l'aéroport de Paris-Charles-de-Gaulle. La mise en service en 1994 d'une gare TGV à Roissy a permis d'améliorer considérablement la qualité du service pour les zones desservies (12).

Progressivement, le hub d'Air France s'est développé, ce qui a conduit à augmenter les destinations potentielles, et la SNCF a mis en place un service plus fréquent : chaque jour, 54,5 TGV en provenance du Nord (Lille et Bruxelles), du Sud (Lyon et Méditerranée) et de l'Ouest et du Sud-Ouest, s'arrêtent à Roissy.

En 2002, le nombre de passagers utilisant successivement le TGV et l'avion est estimé à **1,6 millions**, (ils étaient 900 000 en 1999)<sup>13</sup>. Il faut cependant noter qu'une bonne partie de ces voyageurs aurait utilisé une gare parisienne à défaut de gare TGV à l'aéroport de CDG. En outre, on estime que 800 000 autres passagers utilisent toujours les gares parisiennes pour rejoindre Roissy. Au total, ce sont donc environ 2,4 millions de voyageurs qui ont utilisé le train pour prendre un vol à CDG en 2002. Ce chiffre est à comparer à l'alimentation du hub par des correspondances avion-avion. Ce chiffre n'est pas connu pour l'année 2002. En 1999, les voyageurs aériens en correspondance domestique-international à CDG étaient au nombre de 2,8 millions (14).

Cependant, il convient de rappeler que les deux marchés comparés ici ne sont pas identiques : une part importante de passagers intermodaux n'a pas d'alternative aérienne sur leur tronçon en pré- ou post-acheminement. Les paragraphes suivants donnent un ordre de grandeur du nombre de passagers qui ont le choix entre les deux modes sur leur tronçon en pré- ou post-acheminement vers l'aéroport.

D'après une enquête réalisée par le bureau d'études COMÈTES sur l'intermodalité à CDG, 35% des 1,6 millions de passagers intermodaux de la gare de CDG en 2002, soit environ 600 000 passagers, ont le choix entre l'avion et le TGV sur leur pré- ou post-acheminement. Quant aux 800 000 passagers intermodaux qui transitent via une gare parisienne en 2002, la part de ceux qui ont le choix entre les deux modes n'a pas été évaluée. Une enquête typologique détaillée serait nécessaire. Au total, à CDG en 2002, le nombre de passagers intermodaux qui ont le choix entre

---

<sup>12</sup> Bruxelles et Lille sur le TGV Nord, Lyon et la Méditerranée par le TGV Sud-Est. La qualité du service est moins bonne pour l'Ouest et le Sud-Ouest, les améliorations de la ligne ferroviaire actuelle entre Massy et Valenton au Sud de Paris n'ayant pas été réalisées.

<sup>13</sup> Une enquête réalisée par la SNCF auprès des usagers du TGV à CDG, dont le trafic total s'élève à 2,4 millions en 2002, montre que 2/3 d'entre eux effectuent une correspondance avion – TGV à CDG. Entre 1999 et 2002, le nombre de trains quotidiens s'arrêtant à la gare Aéroport CDG TGV a crû de 22%. En nombre de passagers sur la même période, le trafic global (intermodal et local) de cette gare a crû de 56%. Le taux de croissance du trafic intermodal avion – TGV à CDG sur cette période est estimé à près de 78%. Sources : SNCF et DTA.

<sup>14</sup> Rappelons que les voyageurs en correspondance sont comptés à l'arrivée de leur premier vol et au départ de leur vol en correspondance. En l'occurrence, les voyageurs en correspondance domestique-international comptent donc pour 2 fois 2,8 millions dans des statistiques de CDG. Par ailleurs, cette estimation est élaborée sur la base de résultats d'enquêtes ADP et de données issues de la base BSP. De fait, la marge d'incertitude liée à cette évaluation est trop importante pour permettre une analyse de l'évolution des taux de correspondances dans le temps.

En outre, notons que le trafic avec la Corse est compris dans le chiffre de trafic cité ici.

l'avion et le TGV sur leur pré- ou post-acheminement se situe dans une fourchette comprise entre 600 000 et 1,4 millions.

S'agissant par ailleurs des passagers en correspondance avion-avion à CDG, il n'a pas été possible d'évaluer la part de ceux qui ont une alternative ferroviaire sur leur tronçon en pré- ou post-acheminement. Il sera possible de la déterminer à partir des données que fournira le nouveau système de recueil de données statistiques sur les origines – destinations des passagers des aéroports parisiens. Ce système doit être mis en place au courant de l'année 2004. Il permettra notamment de connaître l'origine et la destination des passagers en correspondance organisée.

Quant aux aérogares d'Orly, qui ne sont pas desservies par le fer, elles sont utilisées chaque année par un million de passagers régionaux en provenance de gares parisiennes.

*Le graphe synoptique des flux de passagers en correspondance air-air ou air-fer à CDG et à Orly de la page 13 illustre ces observations pour l'année 1999.*

#### **2.4.2. Les conséquences sur le service aérien**

Les compagnies aériennes adaptent de manière contingente leur service.

Pour les compagnies étrangères qui n'opèrent pas de lignes intérieures en France, la desserte TGV est une pure opportunité d'alimenter leurs vols au départ de Charles-de-Gaulle à partir des régions françaises. Elles cherchent donc une coopération maximale avec la SNCF. Dans le cadre de leurs alliances respectives, cela leur permet de maximiser leur accès à la province française, par ailleurs fréquemment desservie par des vols directs depuis les hubs européens.

Pour Air France, l'alimentation du hub a le plus souvent provoqué une amélioration du service aérien sur Roissy, parallèlement à l'amélioration apportée par le TGV. Ainsi le nombre de mouvements sur Charles de Gaulle est passé à partir de Lyon d'environ 2400 à la mise en service du TGV en 1982 à près de 4400 en 2000, à partir de Nantes d'environ 1100 en 1990, juste avant la mise en service du TGV, à 1200 juste après cette mise en service puis à près de 4300 en 2000. Les chiffres ne sont pas significativement différents pour la liaison sur Toulouse non desservie par le TGV. Le nombre de mouvement sur la liaison Paris-Charles-de-Gaulle – Toulouse est passé d'environ 3100 en 1990 à près de 4900 en 2000.

La liaison sur Bruxelles, en 1h15 en TGV, a au contraire entraîné la suppression du service Bruxelles-Charles de Gaulle, remplacé par l'affrètement de voitures de Thalys.

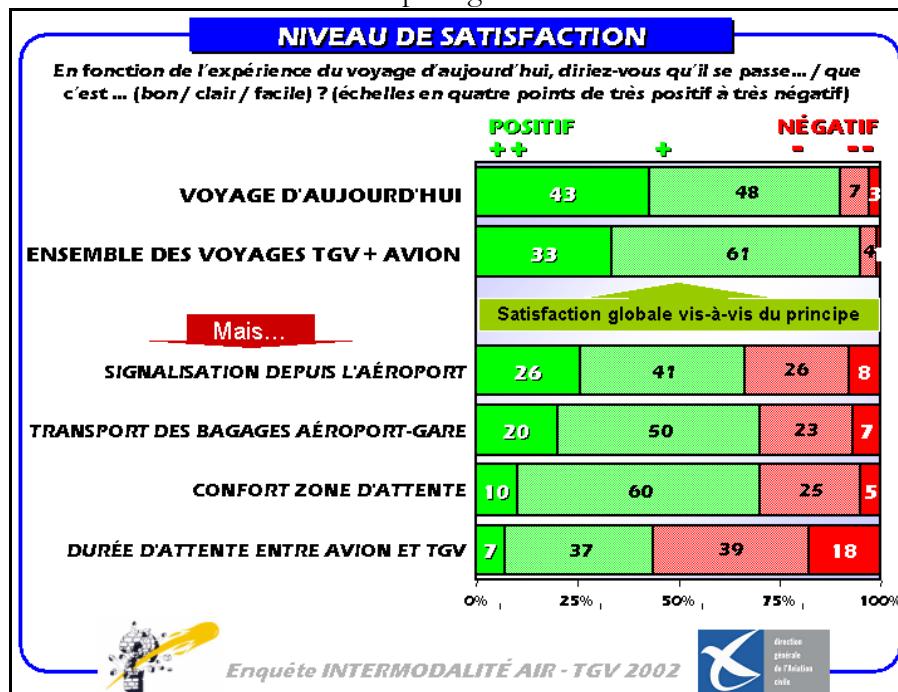
On peut faire une comparaison avec la situation allemande, une des rares comparables. La desserte par train ICE de l'aéroport de Francfort à partir de Stuttgart et Cologne en une heure environ n'a entraîné jusqu'ici qu'une faible diminution de la fréquence aérienne.

### 2.4.3. Qui sont les passagers intermodaux

La DGAC (SDEEP) a mené en 2002 une enquête auprès de passagers intermodaux de Charles de Gaulle. Donnons en les principaux résultats :

- Le taux de satisfaction globale des voyageurs intermodaux avion – TGV atteint 94%.
- Le voyage moyen se décompose en 7h20 de transport aérien, 3h20 de correspondance et 2h de trajet ferroviaire.
- Les trois marchés, TGV Nord, TGV Atlantique, TGV Sud-Est représentent chacun un tiers de la demande.
- Le transport des bagages n'intervient qu'en troisième position des griefs relevés (moins de 30% des personnes interrogées considèrent que ce service est insatisfaisant), *ex aequo* avec le confort de la zone d'attente et après la signalisation dans l'aéroport (34% de personnes insatisfaites). On peut penser que les passagers avec beaucoup de bagages privilégièrent la correspondance aérienne. Le graphique suivant présente les niveaux de satisfaction des passagers intermodaux recueillis lors de l'enquête.
- Les clients d'Air France sont minoritaires (38 %).
- Près des deux tiers des passagers intermodaux ont un motif personnel, les autres voyagent pour affaires.

**Graphique 10.** Niveau de satisfaction des passagers intermodaux à Paris-Charles-de-Gaulle



Source : enquête réalisée en 2002 auprès de passagers intermodaux à CDG par le bureau d'études COMÈTES pour la DGAC

Annexe :

12. Estimation du trafic intermodal avion-TGV à Paris-Charles-de-Gaulle en 2002

## 2.5. Une illustration de la concurrence et de la complémentarité : le cas de Lyon

Avec un trafic de 5,9 millions de passagers en 2003, Lyon-Saint-Exupéry est le 4<sup>ème</sup> aéroport français, derrière les deux aéroports parisiens et Nice-Côte-d'Azur, et un peu avant Marseille-Provence et Toulouse-Blagnac. Près de 70 lignes régulières y sont exploitées et la couverture géographique de la France, de l'Europe et de l'Afrique du Nord est bonne. Par contre, la desserte en vols long-courriers est faible ; en particulier, l'exploitation d'une ligne régulière sur New-York n'a pas pu, à deux reprises, être maintenue.

Depuis 1994, l'aéroport bénéficie d'une gare TGV réalisée sur son emprise. Le trafic de cette gare est actuellement modeste, 280 000 voyageurs par an, dont 28 000 qui utilisent l'intermodalité air-fer. La desserte des villes voisines, notamment Annecy, Chambéry, Aix-les-Bains, Grenoble, Saint-Etienne, Valence et les stations de ski est principalement assurée par des lignes régulières d'autobus.

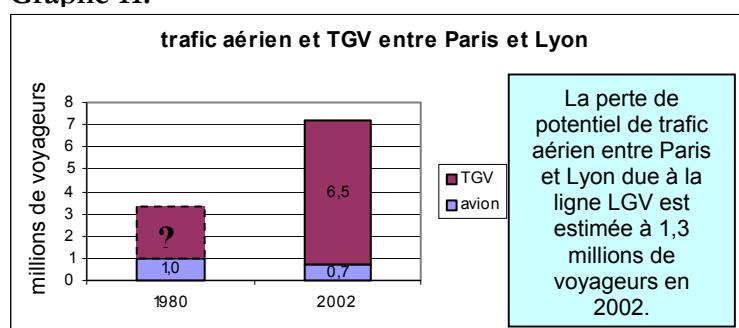
Trois phénomènes méritent d'être observés sur la région lyonnaise.

### 2.5.1. La concurrence entre le TGV et le transport aérien pour les liaisons avec l'Île-de-France

Le trafic aérien entre Paris et Lyon atteignait 1 million de passagers en 1980 (<sup>15</sup>). Alors que sans concurrence TGV, il aurait normalement dû atteindre de l'ordre de 2 millions de passagers en 2002, il n'a été que de 0,7 million dont 0,4 sur Roissy. Le trafic TGV sur Lyon est estimé à 6,5 millions de voyageurs : le fer représente 90 % du marché, ce qui est conforme aux résultats des modèles utilisés.

Comme on l'a vu au 2.3.3, le service aérien a été réduit sur Orly et renforcé sur Charles de Gaulle.

Graphique 11.



Source : DTA pour l'aérien et estimations du groupe pour le ferroviaire (le trafic ferroviaire entre Paris et Lyon en 1980 n'est pas connu)

### 2.5.2. Le développement de l'aéroport de Lyon-Saint-Exupéry

La CCI de Lyon, gestionnaire de l'aéroport, estime que sa zone de chalandise naturelle générera à l'horizon 2010 un trafic insuffisant pour développer une offre aérienne long-courrier régulière. Aussi la CCI envisage une demi-douzaine d'actions stratégiques, notamment dans l'objectif de porter le trafic à un niveau suffisant pour des liaisons régulières long-courriers. Parmi ces actions, l'élargissement de la zone de chalandise avec notamment la mise en service d'une offre ferroviaire rapide entre la gare TGV de l'aéroport et Marseille et Montpellier permettrait, d'après la CCI, de

<sup>15</sup> Le trafic ferroviaire entre Paris et Lyon en 1980 n'est pas connu.

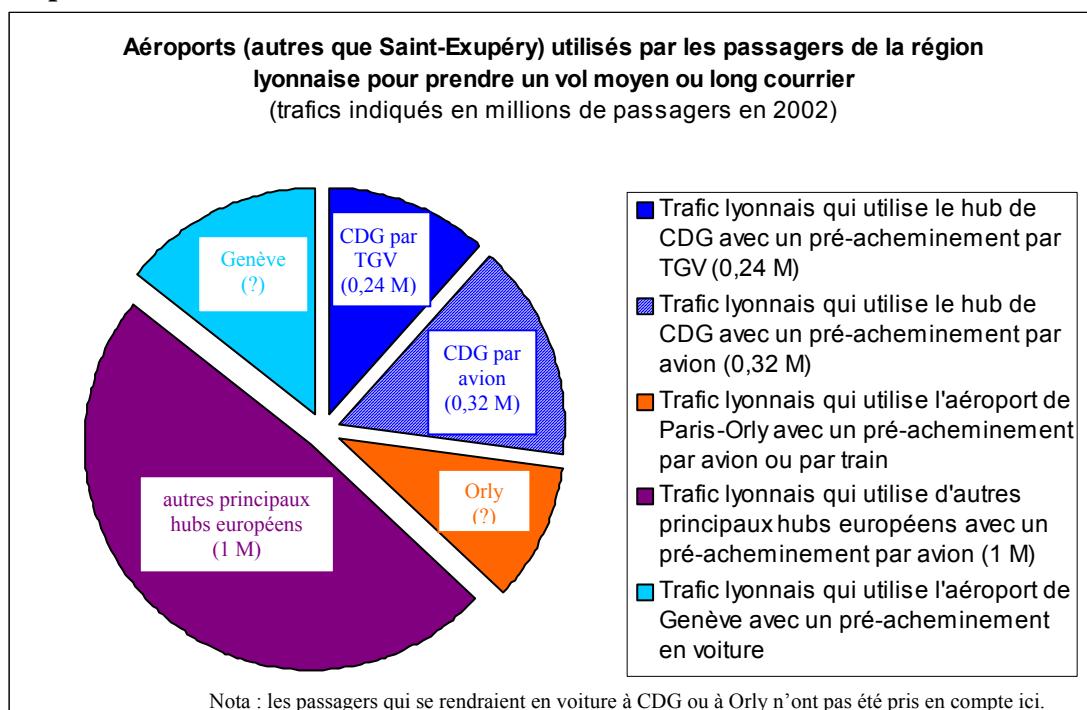
gagner un trafic supplémentaire qu'elle estime à plus de 1 million de passagers à l'horizon 2010. Des études sont menées dans ce sens avec la SNCF. De même, des TGV régionaux sur Chambéry, Saint-Etienne et Grenoble sont envisagés.

### 2.5.3. Une vive concurrence entre hubs intercontinentaux

Les voyageurs de la région lyonnaise ont le choix parmi plusieurs alternatives d'acheminement possibles pour leurs vols moyen ou long courriers non assurés à partir de Lyon :

1. rejoindre par voie aérienne les principaux hubs européens, notamment Londres, Francfort ou Amsterdam ; le trafic correspondant est de l'ordre de 1 M de voyageurs ;
2. rejoindre par un vol Air France ou par TGV la plate-forme de Paris-Charles-de-Gaulle ; sur ce pré-acheminement 320 000 passagers prennent l'avion et 240 000 le TGV (soit 15% du trafic intermodal total de CDG) ; parmi les passagers intermodaux, certains utilisent un billet TGV AIR d'une des compagnies ayant un accord avec la SNCF, notamment United Airlines, American Airlines ou Air France<sup>16</sup> ;
3. rejoindre Orly par avion, train ou voiture ;
4. rejoindre, probablement par voiture, l'aéroport de Genève.

**Graphe 12.**



Les passagers de la région lyonnaise qui utilisent la plate-forme de Paris-Charles-de-Gaulle pour y prendre un vol moyen ou long courrier ne représentent que moins de 35% de l'ensemble des passagers dont la destination n'est pas desservie par un vol direct au départ de Lyon-Saint-Exupéry.

<sup>16</sup> Le pré-acheminement par TGV avec un billet TGV-AIR permet aux compagnies aériennes présentes à CDG mais n'ayant pas de vols d'apport vers cet aéroport de proposer une offre concurrente à Air France depuis les villes de province reliées à CDG par TGV, notamment Lyon.

La concurrence pour des destinations moyen ou long courriers est donc vive et la compagnie nationale est assez largement minoritaire. La création par une compagnie d'une ligne long-courrier donne forcément lieu à des répliques tarifaires des autres opérateurs, soucieux de protéger leurs hubs.

Dans ce contexte, il apparaît à l'ensemble du groupe que la zone de chalandise actuelle de l'aéroport de Lyon-Saint-Exupéry est insuffisante pour ouvrir des liaisons régulières long-courriers intercontinentales directes.

De manière plus générale, ces mécanismes expliquent la forte concentration des vols long courriers internationaux sur les aéroports parisiens. De plus, sauf à Nice, les vols internationaux des aéroports régionaux sont pour l'essentiel à destination de l'Europe.

**Graphe 13.** Répartition par aéroport du trafic international



*Source :* rapport réalisé en 2003 par KPMG pour la DGAC sur les impacts économiques des vols commerciaux de nuit

Le trafic international de et vers la province passe actuellement minoritairement par Paris : les passagers internationaux de la province utilisent, pour 42% une liaison directe, pour 17% un hub européen concurrent (Francfort, Amsterdam, Londres...), pour 11% une correspondance à Roissy, pour 5% Orly (trafic DOM essentiellement), le reste étant acheminé à Paris par le train. (source AF)

## 2.6. Le développement des relations internationales des aéroports régionaux

L'examen sur une semaine caractéristique (<sup>17</sup>) des dessertes internationales de cinq principaux aéroports régionaux (<sup>18</sup>), Lyon-Saint-Exupéry, Nice-Côte-d'Azur, Marseille-Provence, Toulouse-Blagnac et Bordeaux-Mérignac (qui représentent 58 % du trafic total des aéroports régionaux et 92 % du trafic international de ces mêmes aéroports) montre un accroissement assez sensible du nombre de destinations internationales desservies depuis ces aéroports entre 1998 et 2003 alors qu'il a légèrement diminué depuis les aéroports franciliens. Toutefois, le nombre de sièges offerts sur ces destinations a progressé quasiment au même rythme à Paris (25%) et sur les cinq aéroports régionaux (23%). Le nombre de vols a crû de 24% à Paris et de 13% sur les cinq plates-formes régionales. Cela illustre le fait que les aéroports franciliens consolident les dessertes déjà existantes en augmentant les fréquences alors que les aéroports régionaux continuent à diversifier les dessertes en augmentant le nombre de destinations internationales. Aujourd'hui, le nombre moyen de destinations internationales au départ des cinq aéroports régionaux est de l'ordre de six fois inférieur à celui de Paris-Charles-de-Gaulle et de la moitié de celui de Paris-Orly.

<sup>17</sup> la semaine du troisième lundi de septembre

<sup>18</sup> Parmi l'ensemble des aéroports régionaux français, l'examen porte sur les cinq aéroports ayant accueilli le plus de trafic en 2003. Il convient toutefois de noter que le trafic de l'aéroport de Bâle-Mulhouse est proche de celui de Bordeaux et lui était supérieur jusqu'en 2002.

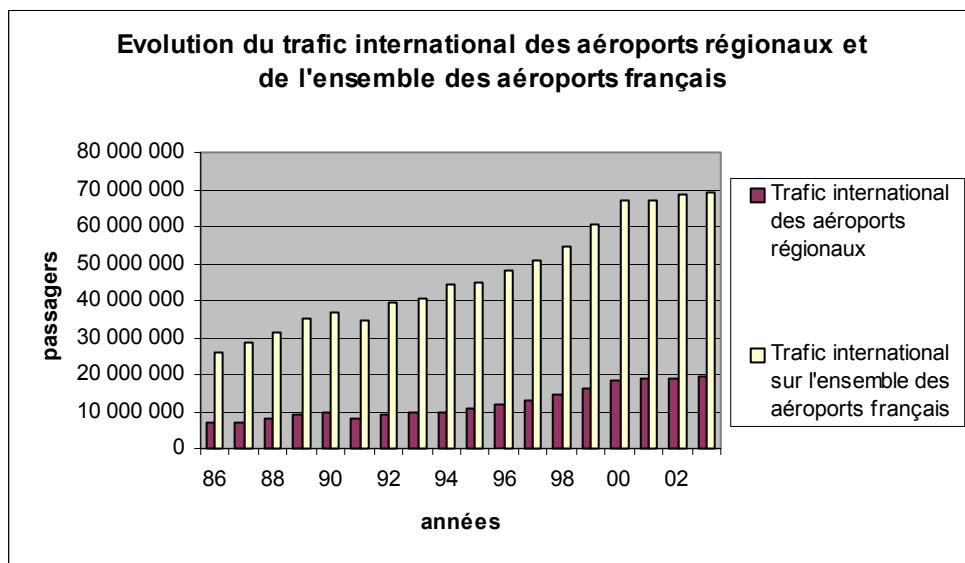
**Tableau 4.** Dessertes internationales de CDG, Orly et des cinq principaux aéroports régionaux français

Données de la semaine du troisième lundi de septembre									
	Nombre de :	CDG	Orly	Nice	Lyon	Marseille	Toulouse	Bordeaux	Total 5 aéroports régionaux
1998	destinations	183	52	49	30	29	13	12	133
	vols	3 328	496	1 187	428	247	174	97	2 133
	sièges offerts	488 433	80 808	64 730	35 500	22 281	14 491	7 880	144 882
2003	destinations	181	49	60	37	32	18	14	161
	vols	4 127	550	1 174	549	269	246	163	2 401
	sièges offerts	624 220	87 140	80 574	40 684	27 784	18 571	10 638	178 251
Evolution 1998 - 2003	destinations	- 1 %	- 6 %	+ 22 %	+ 23 %	+ 10 %	+ 38 %	+ 17 %	+ 21 %
	vols	+ 24 %	+ 11 %	- 1 %	+ 28 %	+ 9 %	+ 41 %	+ 68 %	+ 13 %
	sièges offerts	+ 28 %	+ 8 %	+ 24 %	+ 15 %	+ 25 %	+ 28 %	+ 35 %	+ 23 %

Source : DGAC

En termes de trafic, la part du trafic international des aéroports régionaux sur le trafic international de l'ensemble des aéroports français a progressé de 2 points entre 1986 et 2003, passant de 26% en 1986 à 28% en 2003 (cf. graphe ci-dessous). Le taux de croissance annuel moyen du trafic international des aéroports régionaux sur la période 1986 – 2003 s'élève à 6,4%, celui des aéroports franciliens est de 5,8% sur la même période.

**Graphe 14.**



Source : DGAC

Annexe :

13. Les perspectives de développement du trafic aérien et de l'intermodalité à Lyon-Saint-Exupéry

## 2.7. Régulation et concurrence

### 2.7.1. Prix et charges d'infrastructure - exemple de la liaison Paris-Marseille

#### a) Les redevances et taxes aériennes

S'agissant du transport aérien, la charge des infrastructures est répercutée sur les usagers par l'intermédiaire des compagnies aériennes. La plupart de ces charges sont reversées par les compagnies aux gestionnaires d'infrastructures sous forme de redevances ou à l'État sous forme de taxes. Les redevances et taxes pour un A320 d'une capacité de 164 passagers sont présentées dans le tableau suivant pour la liaison Paris-Marseille. Il s'agit de la moyenne pour un vol simple (aller ou retour)<sup>19</sup>.

**Tableau 5.** Redevances et taxes pour un A320 sur la liaison Paris-Marseille (conditions économiques 2003)

En euros	redevances de navigation aérienne	redevances aéroportuaires réglementées	taxes	Total taxes et redevances pour un aller simple ou un retour simple
Orly – Marseille vols effectué de jour	680 €	650 €	1480 €	2800 €

*Source :* DGAC

Les redevances de navigation aérienne sont constituées de la redevance de route et de la redevance pour services terminaux. Les redevances aéroportuaires réglementées comportent la redevance d'atterrissage, la redevance passagers, la redevance de balisage (perçue uniquement lorsque le balisage est en service) et la redevance de stationnement. Les taxes sont les suivantes : taxe d'aviation civile qui alimente en partie le budget annexe de l'aviation civile et le fonds d'intervention des aéroports et du transport aérien (FIATA), taxe d'aéroport qui permet de financer les missions régaliennes, notamment les missions de sûreté et le volet bruit aérien de la taxe générale sur les activités polluantes, TGAP (à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2005, cette taxe sera remplacée par la taxe sur les nuisances sonores aériennes, TNSA)<sup>20</sup>.

#### b) Les péages ferroviaires

En ce qui concerne le TGV, RFF gère les lignes et fait payer un péage à la SNCF, qui est fonction de la qualité des lignes et de l'heure mais pas de la dimension de la rame. Ce péage varie, suivant la période, de 4 960 à 6 420 € entre Paris et Marseille, trajet entièrement sur ligne nouvelle. De plus, la SNCF supporte un droit d'accès au réseau dont l'impact pour une circulation Paris-Marseille est évalué à 750 €. A cette charge se rajoute celle des gares, financées par la SNCF. La tarification affectable au passager transporté (cf. analyses sur CDG Express et Eurostar) permet de les évaluer<sup>(21)</sup> ; elle s'élèverait à environ 600 € en moyenne par escale pour une unité simple et bien entendu le double pour un train en unité double<sup>(22)</sup>.

<sup>19</sup> Certaines redevances ou taxes sont perçues au départ, d'autres à l'arrivée à l'aéroport. Le calcul a donc été effectué pour un aller-retour. Le tableau donne des chiffres moyens pour un aller simple ou un retour simple Paris-Marseille.

<sup>20</sup> Le volet bruit aérien de la TGAP, qui sera remplacé par la TNSA à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2005, est perçu auprès des exploitants ou des propriétaires d'aéronefs pour tout décollage d'avions de plus de 20 tonnes sur les 10 principaux aéroports nationaux.

<sup>21</sup> Une tarification d'usage des gares est en cours d'élaboration par la SNCF.

<sup>22</sup> Une unité simple désigne un TGV constitué d'une seule rame, une unité double un TGV constitué de deux rames accolées.

Au total, le « péage » global s'élèvera pour une unité simple d'une capacité de 510 passagers à une fourchette de 6 300 à 7 800 € entre Paris et Marseille. Le coût pour une unité double ne serait augmenté que des 600 € correspondant aux gares.

**Tableau 6.** Tarifs d'usage des infrastructures pour un TGV sur la liaison Paris-Marseille (conditions économiques 2003)

En euros	droit d'accès au réseau	péage	coût de l'escale en gare	Total pour un aller simple ou un retour simple
Paris – Marseille, unité simple	750 €	entre 4 960 € (heure normale) et 6 420 € (heure de pointe)	600 €	entre 6 300 € (HN) et 7 800 € (HP)
Paris – Marseille, unité double			1 200 €	entre 6 900 € (HN) et 8 400 € (HP)

Source : données de la SNCF

Le péage comprend le droit de réservation, le droit de circulation voyageurs et la redevance complémentaire de fourniture d'électricité.

Une augmentation des péages d'infrastructures ferroviaires est prévue d'ici 2008.

c) La charge d'infrastructure et le prix payé par le client

Que représente cette charge d'infrastructures par rapport au prix payé par les clients ? Pour approcher ce ratio, un certain nombre de données, sur les taux d'occupation et la répartition des places entre classes pour le fer, ou d'hypothèses quand les exploitants ne donnent pas de chiffres, sur la proportion de rames doubles et surtout pour le produit moyen, sont nécessaires. Ces chiffres sont repris en note de bas de page (23).

**Tableau 7.** Charges d'usage des infrastructures et prix payés par le client sur la liaison Paris-Marseille

Trajet Paris-Marseille ou Marseille-Paris	Avion	TGV (US ou UM)
Nombre moyen de passagers par trajet	128	378
Charge d'infrastructures moyenne par trajet (Péages ou redevances et taxes)	2 800 €	7 140 €
Recette moyenne par trajet	12 800 €	20 800 €
Ratio charge d'infrastructures sur recette	22 %	34 %

Sources : données de la DGAC et de la SNCF

En moyenne, sur Paris-Marseille, le péage total représenterait 22 € par passager pour l'avion, soit un ratio d'environ 22 % des recettes et 19 € par passager pour le TGV, soit un ratio de 34 % des recettes.

<sup>23</sup> Les taux d'occupation ont été pris égaux à 78 % pour l'avion et 65 % pour le train. Sur le TGV Méditerranée, on considère que 50% des trains circulent en heure normale et 50% en heure de pointe. Tous les trains sont des TGV duplex en unité simple (US) ou unité double (UM). La capacité d'une US (resp. UM) est de 510 places (resp. 1020). On a supposé en outre qu'en moyenne un voyageur sur quatre empruntait des UM et trois voyageurs sur quatre des US. Pour les produits moyens, on a retenu 55 € pour le TGV et 100 € (TTC) pour l'ensemble pondéré des compagnies aériennes.

Il faut de plus noter que les modalités de pondération de la tarification entre les véhicules et les passagers sont très éloignées pour le fer et l'air. Actuellement, le péage payé à RFF est constant quelle que soit la capacité de la rame, qui peut varier de 1 à 3 ; seule la tarification des gares, selon la règle adoptée dans ce rapport, serait proportionnelle au nombre de voyageurs transportés. A l'inverse, les redevances et taxes payées par les aéronefs varient beaucoup selon le nombre de voyageurs transportés et la masse de l'appareil.

Des propositions sont actuellement faites pour des modalités plus équilibrées. Pour les nouvelles lignes à grande vitesse, des recommandations sont faites pour que les péages des rames doubles soient de 50 % supérieures à ceux des rames simples, de manière à ce que le gestionnaire d'infrastructures bénéficie de la capacité contributive tarification Ramsay-Boiteux. A l'inverse, le groupe MARTINAND a proposé au Conseil d'Administration d'ADP de majorer les tarifs des court-courriers, comme c'est le cas à Francfort et à Schiphol, pour mieux tenir compte des coûts unitaires provoqués par un mouvement. Depuis, cette évolution a été engagée : à Paris-Charles-de-Gaulle, les redevances et taxes perçues pour les petits porteurs augmentent désormais plus vite que pour les gros porteurs.

## 2.7.2. Coûts externes environnementaux et tarification des infrastructures.

Les ordres de grandeur des coûts externes environnementaux des deux modes ont été évalués sur une liaison entre Paris et Marseille. La méthodologie utilisée s'inspire essentiellement des préconisations du rapport BOITEUX II. Les coûts étudiés sont les suivants : l'impact sur l'effet de serre, la pollution locale et le bruit. De fait, cette démarche a écarté certaines nuisances comme l'effet de coupure, spécifique au mode ferré. On peut cependant considérer que, dans l'état des recherches et des concertations, il n'existe pas d'autre approche mesurable. D'autre part, toujours en ordre de grandeur, il existe une certaine convergence entre les évaluations.

Pour un vol A320 entre Paris-Orly et Marseille, les coûts ont été évalués :

- pour l'effet de serre, à environ 300 € par vol, sur la base du rapport BOITEUX II (100€ par tonne de carbone) ;
- pour la pollution locale, de 60 à 91 € par vol ;
- pour le bruit, la méthodologie décrite dans le rapport BOITEUX II, fondée sur une dépréciation forfaitaire des logements, conduit à un coût annuel compris entre 8 et 30 M€ pour l'ensemble du trafic de Paris-Charles-de-Gaulle, entre 9 et 22 M€ pour celui de Paris-Orly et entre 1 et 2 M€ pour celui de Marseille-Provence <sup>(24)</sup>. Une première méthodologie consiste à évaluer le coût lié au bruit d'un A320 au pro-rata de son énergie sonore propre <sup>(25)</sup>. A CDG, le coût lié à un mouvement d'A320 est ainsi estimé dans une fourchette entre 4 et 14€. Cependant, l'indisponibilité de données précises sur l'énergie sonore des avions qui fréquentent Marseille-Provence et Orly ne permet pas d'effectuer un calcul similaire pour ces deux aéroports. Une autre méthodologie consiste à répartir uniformément entre aéronef le coût global de l'ensemble de l'activité. Ramené au

---

<sup>(24)</sup> Pour chaque aéroport ces valeurs varient en fonction de l'application ou non d'un malus de 5 dB aux bruits émis par l'activité aérienne et, pour les aéroports franciliens, selon si le loyer moyen pris en compte est celui de la France entière ou celui de l'Île-de-France. Les trafics pris en compte sont ceux de l'année 2002.

<sup>(25)</sup> Une proposition de directive européenne qui devait porter création d'un cadre communautaire pour calculer les taxes sur le bruit des avions considérait que l'indicateur qui reflète le mieux la relation existant entre le surcroît de nuisance résultant du bruit perçu lors d'un mouvement d'aéronefs et son niveau de bruit est son niveau d'énergie sonore. Cette proposition de directive a été examinée par le Parlement européen en 2002.

mouvement, le coût moyen à CDG est ainsi évalué entre 15 et 58 €, à Orly entre 42 et 107 € et à Marseille entre 11 et 23 € (<sup>26</sup>). Ainsi, le coût moyen lié au bruit pour un vol Orly-Marseille est estimé, selon cette méthodologie, entre 53 et 130 euros.

**Tableau 8.** Coûts environnementaux évalués pour un trajet aérien Paris-Marseille

Coûts environnementaux	Effet de serre (par vol)	Pollution locale (par vol : aéroport de départ et d'arrivée)	Bruit (par vol : aéroport de départ et d'arrivée)	Total par vol
Vol Orly – Marseille ou Marseille - Orly	300 € pour un A320	entre 60 et 90 € pour un A320	entre 53 et 130 €	entre 410 et 520 €

*Source :* évaluation effectuée par la DGAC selon la méthodologie Boiteux II (détails de l'évaluation en annexe)

Pour la circulation d'une rame TGV entre Paris et Marseille, l'évaluation donne les coûts externes suivants :

- pour l'effet de serre, la SNCF considère que le TGV ne contribue pas à l'effet de serre (<sup>27</sup>) ; un calcul fondé sur l'émission moyenne de gaz à effet de serre pour la production en France d'un kwh conduit à une estimation d'environ 20 € pour une circulation ;
- pour la pollution locale, la SNCF estime que le coût est nul selon la méthodologie BOITEUX II ;
- pour le bruit, la méthodologie BOITEUX II n'a pas pu être appliquée directement, certaines données n'étant pas disponibles ; sur la base d'hypothèses et d'une méthodologie s'appuyant à la fois sur BOITEUX II et BOITEUX I, la SNCF a évalué le coût lié au bruit d'une circulation d'une unité simple entre Paris et Marseille à 206 €.

**Tableau 9.** Coûts environnementaux évalués pour un trajet TGV Paris-Marseille

Coûts environnementaux	Effet de serre	Pollution locale	Bruit	Total
Circulation TGV Paris – Marseille ou Marseille - Paris	entre 0 et 20 €	nul	206 € pour une unité simple	entre 200 et 230 € pour une unité simple

*Source :* évaluation effectuée par la SNCF selon la méthodologie Boiteux I ou II

<sup>26</sup> Il apparaît pour CDG que le coût lié à un mouvement d'A320 calculé au pro-rata de son énergie sonore (entre 4 et 14€) est de l'ordre de quatre fois inférieur au coût moyen par mouvement (entre 15 et 58€). Ceci est dû au fait que l'A320 figure parmi les avions les moins bruyants exploités à CDG.

<sup>27</sup> La SNCF se fonde sur une étude de l'ADEME de décembre 2002 intitulée « Évaluation des efficacités énergétiques et environnementales du secteur des transports ». Les auteurs de cette étude se placent « dans une logique d'équivalence à l'énergie finale » et par conséquent considèrent que « les émissions des transports à traction électrique sont nulles ».

**Tableau 10.** Coûts environnementaux pour un trajet Paris-Marseille

Trajet Paris-Marseille ou Marseille-Paris	Avion	TGV (unité simple) <sup>28</sup>
Nombre moyen de passagers par trajet	128	331
Coûts environnementaux par trajet	entre 410 et 520 €	entre 200 et 230 €
Coûts environnementaux moyens par passager	entre 3,2 et 4,1 €	entre 0,6 et 0,7 €

*Sources :* évaluations DGAC et SNCF

**Ramenés au passager, les coûts environnementaux sont compris entre 3,2 et 4,1 € pour un passager aérien et entre 0,6 et 0,7 € pour un passager ferroviaire.**

Il faut noter que les ressources du volet bruit aérien de la TGAP (qui sera remplacé par la TNSA à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2005) devraient être portées à 55 M€ pour les dix plus importants aéroports français en 2004. Ce montant est de l'ordre de grandeur du « coût du bruit » tel qu'il ressort des calculs les plus élevés à partir du rapport BOITEUX II. Par contre, les autres coûts environnementaux, émission de gaz à effet de serre et pollution locale, induits par le transport aérien ne sont pas répercutés sur les usagers. Leur montant est de l'ordre de 2,8 €.

Annexes :

14. Note de calcul des redevances et taxes et des coûts environnementaux pour l'aérien
15. Comparatif des tarifs de touchés des aéroports d'Amsterdam-Schiphol, de Francfort, de Paris-Charles-de-Gaulle et de Londres-Heathrow
16. Commentaires d'Air France sur la modification de modulation des redevances aériennes par taille avion recommandée dans le rapport de Claude MARTINAND sur la régulation économique des redevances aéronautiques

<sup>28</sup> Les coûts environnementaux n'ont été évalués que pour le TGV en unité simple. La colonne TGV de ce tableau ne porte donc que sur l'unité simple.

## Conclusions de la partie II

La période a été marquée par un fort développement du transport rapide de voyageurs :

- Le train à grande vitesse a été une grande innovation. Mais il s'est en partie substitué au trafic classique grandes lignes. Au total, le trafic ferré moyenne et longue distance a crû d'un tiers sur la période soit une quarantaine de millions de voyageurs supplémentaires.
- L'extension du réseau à grande vitesse, qui concerne aujourd'hui une part majoritaire de la population française, a provoqué le transfert de près de 10 millions de voyageurs en 2000 du transport aérien sur le transport ferré.
- Ce transfert ne s'est pas traduit par une diminution proportionnelle du nombre des mouvements correspondants sur les aéroports parisiens, l'emport des aéronefs ayant considérablement diminué pendant cette période pour le trafic intérieur. La concurrence entre modes de transport mais surtout entre compagnies dans un contexte libéralisé en est la cause principale.
- Le trafic aérien intérieur a plus que doublé entre 1980 et 2000, passant de 10,5 millions de passagers en 1980 à 27 millions en 2000. Sur cette période, la croissance du trafic des liaisons avec les pays européens est encore plus accentuée. Ces liaisons européennes se sont multipliés sur les aéroports régionaux. Au cours des dernières années, la croissance en général s'est cependant fortement ralentie, allant jusqu'à des baisses de trafic.
- L'apparition et le développement de grands hubs européens a été une caractéristique importante de cette période. La concurrence entre ces hubs, par l'intermédiaire des compagnies basées, est un moteur important de l'évolution du transport aérien.
- Bien que le trafic intermodal à l'aéroport Paris-Charles-de-Gaulle reste limité, inférieur à 2 millions de voyageurs par an, sa progression a été soutenue entre 1999 et 2002 avec un taux de croissance annuel de l'ordre de 20%. Le trafic intermodal induit à CDG par l'interconnexion des LGV et la création de la gare de CDG est estimé environ à 700 000 voyageurs. Les résultats sont bien inférieurs à Lyon-Saint-Exupéry.
- Les coûts environnementaux, calculés en suivant les recommandations du rapport BOITEUX II, ont été évalués, entre Paris et Marseille, à environ 3,5 € pour un passager aérien et à environ 0,6 € pour un passager du TGV. Ces coûts ne sont que partiellement répercutés sur les transporteurs.

### III. Les perspectives à moyen et long termes

#### 3.1. Le contexte des 20 prochaines années

Toute réflexion sectorielle sur l'avenir s'appuie sur des hypothèses sur le contexte général, politique, économique et social. Le groupe de travail s'est inspiré des travaux disponibles mais a aussi consulté des dirigeants des principales entreprises du secteur sur leur vision de l'avenir.

##### 3.1.1. Rétrospective de la prospective du transport aérien

a) En 1992, ADP a commandé une étude prospective à l'ITA qui a proposé les 5 scénarios suivants pour le trafic des aéroports parisiens.

**Tableau 11.** Prospective effectuée en 1992 d'évolution du trafic des aéroports parisiens

TRAFFIC DES AÉROPORTS PARISIENS A DIVERS HORIZONS (MILLIONS DE PASSAGERS)							
		Scénarios					Trafic observé
		«Tendanciel»	«Forte croissance»	«Qualité de vie»	«Repli» variante haute	«Repli» variante basse	
Prospectives à divers horizons	1990	46,3	46,3	46,3	46,3	46,3	46,3
	1995	62	66	61	59	59	54,5
	2000	67	77	66	61	60	73,5
	2010	87	108	82	70	67	
	2030	107	143	95	77	72	

Source : ITA

En 2003, le trafic observé a été de 70 millions de passagers.

Au delà de 2010, l'ITA avait estimé qu'un plafonnement du taux de pénétration du transport aérien justifiait une baisse du taux de croissance à 1,5 % par an. Cette conjecture est considérée comme faible par de nombreux professionnels.

Enfin, il est à noter que l'ITA estimait le trafic perdu par ADP du fait de la concurrence du réseau TGV suivant les scénarios entre 12 et 20 millions de voyageurs à l'horizon 2020. Il estimait le trafic induit par l'interconnexion avion-TGV à Roissy à 4 à 500 000 voyageurs en 2000 (<sup>29</sup>) et à 6 à 800 000 en 2020.

b) Les perspectives retenues pour le débat DUCSAI étaient fondées sur une étude également réalisée par l'ITA, mais cette fois en 1996 et pour le compte de la DGAC. Lors de ce débat, le scénario retenu comme le plus probable, intitulé « Compagnies globales », prévoyait un trafic de 140 millions de passagers en 2020, qui, compte-tenu des effets d'une politique volontariste en faveur de reports de trafic de l'aérien vers le TGV et de développement du trafic international au départ des aéroports régionaux avait été ramené à 125 millions soit un taux de croissance annuel moyen (tcam) sur la période 1999 - 2000 de 2,9%. Ce chiffre de 125 millions de passagers pour ADP en 2020 correspond à une croissance moyenne de 3,1% l'an sur la période 2002-2020.

<sup>29</sup> Cette évaluation n'est pas incohérente avec le chiffre de 1,6 millions de voyageurs intermodaux à la gare CDG en 2002 (§ 2.4.1). 800 000 passagers utilisent les gares parisiennes pour rejoindre Roissy et le TGV dessert en moins de 3 heures à peu près la moitié de la population française (cf. § 3.2).

Ce scénario « Compagnies globales », avant effets d'une politique volontariste, correspond globalement au scénario « Forte croissance » de la première étude ITA ; le scénario « Europe des infrastructures », autre scénario évoqué lors du débat DUCSAI, reprenait les hypothèses du scénario tendanciel de la première étude.

**Tableau 12.** Prospective effectuée en 2001 de trafic aéroportuaire

TRAFIG AÉROPORTUAIRE EN 2020 (MILLIONS DE PASSAGERS)					
		Scénarios			
		« Réseau maillé »	« Compagnies globales »	« Europe des infrastructures »	« Vie à distance »
Aéroports de Paris	1999	69	69	69	69
	2020	120	140	114	93
	tcam	2,6 %	3,4 %	2,4 %	1,4 %
Aéroports régionaux (48 principaux)	1999	49	49	49	49
	2020	100	92	76	63
	tcam	3,5 %	3,0 %	2,0 %	1,2 %
Trafic total des aéroports (50 premiers)	1999	118	118	118	118
	2020	220	232	190	155
	tcam	3,0 %	3,3 %	2,3 %	1,3 %
Hypothèses de PIB: tcam	de 1996 à 2020	2,9 %	2,9 %	2,4 %	1,9 %

Source : Cahier de base du débat DUCSAI, 8 août 2001

### 3.1.2. Les hypothèses concernant la croissance économique et la demande de transport

a) Alors que le scénario « Compagnies globales » correspondait à une hypothèse de croissance du PIB de **2,9 % par an**, les schémas de services de transport partaient d'une hypothèse de **2,3 % par an**, hypothèse retenue par le sous-groupe de travail dans ces travaux effectués en 2003. Aujourd'hui, début 2004, les experts retiennent plutôt un taux moyen sur la période de **1,9 %**, cette baisse étant notamment expliquée par l'évolution démographique comme de la population active. La croissance de la consommation des ménages est prévue du même ordre.

b) L'évolution de la demande de transport aérien fait l'objet de prévisions contrastées. Sans rentrer dans des débats, qui excéderont la mission du groupe, on peut schématiser par les 3 courbes du graphe 16 les scénarios envisagés pour les aéroports parisiens :

- La poursuite de la tendance 1980-2003, influencée par la diminution de trafic entre 2000 et 2003, représente une hypothèse basse avec un tcam de 2,2% sur la période 2003 – 2020, soit 100 millions de voyageurs en 2020, ce qui correspond au scénario tendanciel de l'ITA.
- La poursuite de la tendance 1995-2000, période plutôt favorable au transport aérien, conduit à un trafic de 140 millions de voyageurs en 2020. C'est une prévision du même ordre de grandeur que celle du débat DUCSAI. Elle intègre par construction la poursuite des reports sur des lignes à grande vitesse mais non une politique plus volontariste, notamment en faveur du ferroviaire.
- Le sous-groupe de travail sur le report modal a retenu, en se basant sur l'avis des opérateurs plutôt confiants dans une reprise du trafic, une croissance exponentielle. La croissance de la consommation finale des ménages (CFM) est estimée à 2,3 % par an et l'élasticité à la CFM des dépenses de transport sont de 1,3 pour le trafic intérieur et de 2,2 pour le trafic international ouest-européen. Ceci conduit à un taux de croissance annuelle de 2,95 % pour le trafic intérieur (soit une multiplication par 1,76 sur la période) et de 5% pour le trafic international ouest-européen (soit une multiplication par 2,65 sur la

période). On obtient dès lors une estimation de trafic de l'ordre de 160 millions de passagers. Il faut rappeler que l'objectif du sous-groupe n'était pas d'analyser la croissance du trafic mais d'évaluer les reports possibles du transport aérien sur le transport ferré à grande vitesse.

c) RFF a présenté une prévision de trafic ferré (cf tableau ci-dessous) : le trafic passerait de 87,6 millions de voyageurs en 2002 à 157 en 2020 avec une extension du réseau LGV plutôt forte présentée en annexe. La croissance qui intègre les transferts potentiels du transport aérien vers le transport ferré, serait donc de 3,3 % par an entre 2002 et 2020.

**Tableau 13.** Évolution du trafic sur le réseau à grande vitesse de 2002 à 2020 (hypothèse : stratégie continue de desserte grandes lignes de l'Île-de-France)<sup>30</sup>

Résultats pour le sens dominant	LGV Sud-Est	LGV Atlantique	LGV Nord-Europe	Sous-Total TGV radiaux	TGV Intersecteurs	Total
<b>Trafic voyageurs 2002 (millions de voy.)</b>						
Radial (départs et arrivées à Paris)	29,4	28,9	16,9	75,2		87,6
Intersecteurs					12,4	
<b>Nombre de sillons 2002 (vendredi)</b>						
Total (sens Paris – Province)	128	110	121	359	37 (*)	396
<b>dont via Aéroport-CDG-TGV</b>			30			
<b>dont via Massy – La Fraternelle</b>		18				
Utilisation max. 2002 (sillons/heure)	12	11	11			
Limite de capacité horaire	12	12	15			
<b>Trafic voyageurs 2020 (millions de voy.)</b>						
Radial (départs et arrivées à Paris)	49,9	51,3	30,5	131,7		157,3
Intersecteurs					25,6	
Delta 2020-2002	20,5	22,4	13,6	56,5	13,2	69,7
Croissance annuelle	3,0%	3,2%	3,3%	3,2%	4,1%	3,3%
<b>Nombre de sillons en 2020</b>	183	186	157	526	71 (*)	597
Delta 2020-2002	55	76	36	167	34	201
Croissance annuelle	2,0%	3,0%	1,5%	2,1%	3,7%	2,3%
<b>dont via Aéroport-CDG-TGV</b>			54			
<b>dont via Massy – La Fraternelle</b>		33				
Seuil journalier de saturation	135	170	155			
Horizon d'accroissement de capacité	2010	2016	2020			
Nouvelle capacité horaire	15	15	17			

Source : RFF

(\*) : Un sillon intersecteur correspond à un sillon sur une 1er LGV plus un deuxième sillon sur une 2ème LGV.

<sup>30</sup> Cette analyse :

- ne comprend pas l'évolution des trafics intérieurs et internationaux des axes radiaux centrés sur la gare de Paris-Est ;
- prend en compte sur les autres axes l'évolution des trafics intérieurs et internationaux incorporant les voyageurs payants et non-payants, le trafic de cabotage des TGV radiaux et intersecteurs (trafic province-province ne transitant pas par l'Île-de-France) et l'impact en 2020 de la LGV Est-Européenne sur le trafic province-province transitant par l'Île-de-France.

d) Comme on l'a vu dans la partie II, l'évolution relative des prix est un élément important pour les clients. L'opinion dominante est une croissance encore importante des compagnies aériennes à bas coûts, leur part de marché pouvant atteindre 20 à 25 % en 2020. Ce pourcentage paraît élevé, surtout pour les vols ayant une origine ou une destination en Île-de-France où les aéroports secondaires ont une faible capacité de développement. La concurrence d'une compagnie comme EasyJet, qui utilise Orly, conduit quand même à une forte pression sur les prix comme le montre la situation sur Paris-Genève. Du côté du transport ferré, l'opinion est plutôt que la hausse des prix se poursuivra, notamment pour financer une probable augmentation des péages. L'éventualité de l'apparition d'une concurrence intramodale à l'horizon 2010 sur les lignes internationales, comme Paris-Londres ou Paris-Francfort, est considérée comme vraisemblable par plusieurs dirigeants.

Annexes :

- 17. Rétrospective des prévisions de trafic faites pour ADP
- 18. Les besoins en investissement pour le financement des projets de lignes à grande vitesse

### 3.2. Les travaux d'évaluation des reports modaux

Un sous-groupe du groupe de travail, animé par le département des études économiques du SES (voir composition et rapport en annexe), a cherché à évaluer les reports possibles à l'horizon 2020 du mode aérien au mode ferré dans 3 types de scénario :

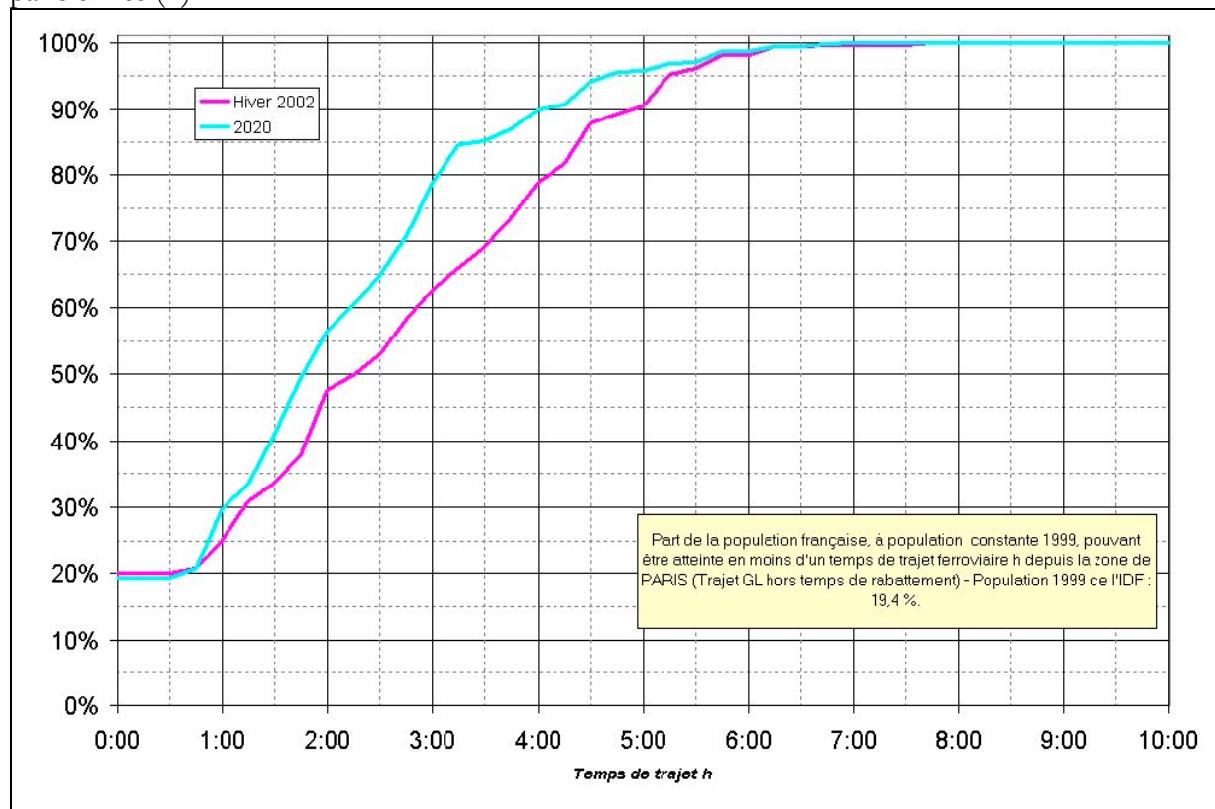
- La réalisation de nouvelles lignes de TGV. Le programme retenu par le sous groupe (<sup>31</sup>) correspond à celui du CIADT du 18 décembre 2003 sans le projet de ligne nouvelle d'interconnexion des réseaux TGV au Sud de l'Île-de-France, ni le projet de TGV Bordeaux-Toulouse ni celui de Côte d'Azur. Les investissements permettront de réduire les temps de parcours ferroviaires pour une part notable de la population, comme le montre le graphe 15 ci-dessous (<sup>32</sup>).
- Des évolutions contrastées des prix selon les modes. Comme on l'a vu plus haut, sur le long terme, les prix des transports ferré et aérien n'ont pas évolué de manière parallèle. Plusieurs scénarios ont été étudiés dont un, appelé P0 correspond à une évolution parallèle des prix des deux modes, tandis que dans un autre, appelé P3, les prix du transport aérien diminuent de 30% par rapport à ceux du transport ferré.
- Des évolutions contrastées de la consommation des ménages. Les résultats présentés sont ceux relatifs à un taux de croissance de 2,3% par an, taux retenu par les schémas de services de transport.

---

<sup>31</sup> Les projets pris en compte par le sous groupe sont les suivants : LGV Méditerranée, LGV Est 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> phases, contournement de Nîmes et Montpellier, Haut Bugey, Perpignan Figueras, projets intérieurs néerlandais, allemands et espagnols, Londres Tunnel (2 tranches), LGV Sud Europe Atlantique, LGV Bretagne et Pays de Loire, LGV Rhin-Rhône, Lyon-Turin.

<sup>32</sup> Les deux courbes du graphique représentent respectivement la situation en hiver 2002 et en 2020. La LGV Méditerranée étant déjà réalisée en 2002, ce graphe ne permet pas d'identifier l'effet spécifique de cette ligne.

**Graphe 15.** Répartition de la population française selon le temps de parcours TGV vers les gares parisiennes<sup>33</sup>)



Source : SNCF

Pour cette évaluation, le SES a mis au point et exploité un modèle visant à préciser les reports modaux possibles, substitution modale et complémentarité, du mode aérien vers le mode ferroviaire à l'horizon 2020. Les trafics pris en compte sont ceux qui font l'objet d'une concurrence entre les deux modes. Il faut noter que l'objectif du modèle est d'apprécier les transferts entre modes et non d'évaluer les trafics globaux ; par exemple, l'induction de trafic qui est provoquée par la création d'infrastructures nouvelles ou par une diminution de prix n'est pas prise en compte. Enfin, on considère que sur les réseaux envisagés, ferré ou aérien, **il n'y a pas de contrainte de capacité**, hypothèse qui, on le verra ; limite la démarche.

### 3.2.1. Le trafic des radiales

Les tableaux ci-dessous indiquent les grands résultats du modèle. Les colonnes « 2020 sans infrastructures » correspondent à une situation où aucune LGV, y compris la ligne Méditerranée (car non mise en service en 2000), ne serait faite après 2000. Les projets mis en service en 2020 dans les scénarios « projet » sont indiqués plus haut.

Les scénarios P0 correspondent à un maintien des prix relatifs des deux modes, alors que dans les scénarios P3 le prix du transport aérien baisse de 30 % par rapport au prix du TGV.

<sup>33</sup> Le même type de graphe pour le temps d'accès TGV vers l'aéroport de CDG figure en annexe.

Ne sont prises en compte que les liaisons pour lesquelles un report modal, de l'air vers le fer, est envisageable. Ainsi,

- le trafic aérien intérieur plus communautaire était de 45,4 millions en 1999 ou 46,2 millions en tenant compte en plus des liaisons avec la Suisse ; le sous-groupe a retenu le chiffre de 40,5 M pour 2000 pour ne tenir compte que des liaisons sur lesquelles un report modal était envisageable. La concurrence entre les deux modes n'est en effet pas possible sur certaines liaisons (exemple Paris-Ajaccio ou Paris-Helsinki).
- le trafic des liaisons radiales TGV était d'environ 65 M de voyageurs en 2000 ; le sous-groupe a retenu un chiffre de 56,5 pour ne tenir compte que des liaisons sur lesquelles un report modal était envisageable. La concurrence entre les deux modes n'est en effet pas possible sur certaines liaisons (exemple : Paris-Tours).

Le trafic global en concurrence entre le transport aérien et le transport ferré est donc évalué à un peu moins de 100 millions de voyageurs en 2000. Rappelons l'évaluation faite au § 2.3.2 du report modal à environ 10 millions de voyageurs en 2000 : sans réalisation de lignes à grande vitesse, le trafic ferré aurait été de 46,5 MV, au lieu de 56,5 et le trafic aérien de 50,5 MV au lieu de 40,5.

Tous les scénarios 2020 sont fondés sur une demande globale plus que doublée, à 203,9 MV, calculée suivant les hypothèses explicitées plus haut.

On notera que le modèle retenu n'est pas adapté à la prévision de trafics, mais à celle des reports modaux. Les résultats du modèle, exprimés en termes de parts modales sont les suivants :

**Tableau 14.** Parts modales aérienne et ferroviaire évaluées selon différents scénarios à l'horizon 2020

Indicateur	Champ	2000 observé	2020 ss infra P3	2020 ss infra P0	2020 projet P3	2020 projet P0
Part modale fer	Radiales intérieures	72,3%	58,8%	68,8%	68,1%	78,1%
	Radiales internationales ouest européennes	37,7%	30,0%	32,6%	38,8%	41,4%
	Total radiales	58,2%	43,5%	49,6%	52,5%	58,6%
Part modale air	Radiales intérieures	27,7%	41,2%	31,2%	31,9%	21,9%
	Radiales internationales ouest européennes	62,3%	70,0%	67,4%	61,2%	58,6%
	Total radiales	41,8%	56,5%	50,4%	47,5%	41,4%

Source : Rapport du sous-groupe de travail d'évaluation des reports modaux piloté par le SES

Si l'on extrapole aux flux, en ne tenant pas compte notamment du trafic ferroviaire induit par les nouvelles lignes à grande vitesse, on obtient le tableau suivant.

**Tableau 15.** Flux de passagers aériens et ferroviaires sur les liaisons radiales sur lesquelles le report modal est envisageable

		Scénarios de report modal ( <sup>34</sup> )				
		trafic observé en 2000 ( <sup>35</sup> )	2020 ss infra-P3	2020 ss infra-PO	2020 projet-P3	2020 projet-PO
FER	Radiales intérieures	41,6	56,2	65,8	65,1	74,7
	Radiales internationales ouest européennes	14,9	32,5	35,3	42	44,8
	<b>Total radiales fer</b>	<b>56,5</b>	<b>88,7</b>	<b>101,1</b>	<b>107,1</b>	<b>119,5</b>
AIR	Radiales intérieures	15,9	39,4	29,8	30,5	20,9
	Radiales internationales ouest européennes	24,6	75,8	73	66,3	63,5
	<b>Total radiales air</b>	<b>40,5</b>	<b>115,2</b>	<b>102,8</b>	<b>96,8</b>	<b>84,4</b>
TOTAL AIR + FER	Radiales intérieures	57,5	95,6	95,6	95,6	95,6
	Radiales internationales ouest européennes	39,5	108,3	108,3	108,3	108,3
	<b>Total radiales</b>	<b>97</b>	<b>203,9</b>	<b>203,9</b>	<b>203,9</b>	<b>203,9</b>

Source : Extrapolation sur la base des résultats du sous-groupe de travail d'évaluation des reports modaux

Les principales conclusions qui se dégagent sont les suivantes (<sup>36</sup>) :

- les reports modaux de l'aérien vers le ferroviaire pourraient atteindre, dans le scénario incluant les projets d'infrastructures, pour les seules radiales, un niveau de **18,4 millions en 2020**, y compris l'effet du TGV Méditerranée (3,7 millions en 2020), si les prix des modes évoluent de manière parallèle. Au-delà du TGV Méditerranée, le projet qui a le plus fort impact en termes de report modal de l'air vers le fer est le projet Sud Europe Atlantique (2,6 millions de voyageurs reportés à l'horizon 2020) ;
- dans le même scénario de projets d'infrastructures, mais si les prix du transport aérien diminuent de 30% par rapport à ceux du transport ferré entre 2000 et 2020 (scénario P3), les reports modaux ne seraient que de **6 millions de voyageurs en 2020**.

<sup>34</sup> Ce modèle a été conçu pour évaluer l'impact sur les reports modaux des infrastructures nouvelles. Le trafic induit n'a pas été étudié. C'est pourquoi la demande de trafic en 2020 apparaît identique quel que soit le scénario de réalisation des infrastructures.

<sup>35</sup> Il ne s'agit pas du trafic total mais seulement du trafic pour lequel le report modal est envisageable.

<sup>36</sup> Les chiffres de report de trafic indiqués dans ces conclusions représentent le nombre de passagers reportés de l'aérien vers le ferroviaire dans une situation de projet en 2020 par rapport à une situation de référence dans laquelle aucune nouvelle infrastructure n'aurait été réalisée depuis 2000.

Dans le scénario projet, avec maintien des prix relatifs, les transferts les plus importants sont :

Pour le national

IDF-PACA et LANGUEDOC	3,7 millions
IDF-ALSACE	1,9 millions
IDF-AQUITAINE	2,2 millions

Pour l'international :

IDF-ROYAUME UNI	4 millions
IDF-ALLEMAGNE	2,3 millions
IDF-SUISSE	1,1 millions
IDF-PAYS BAS	1,6 millions

Il apparaît que des reports substantiels sont induits par des lignes internationales. Les lignes IDF-Royaume Uni et IDF-Pays Bas sont financées et réalisées dans d'autres pays et la partie française de l'infrastructure est déjà réalisée ou en cours de réalisation. S'agissant des lignes IDF-Allemagne et IDF-Suisse, l'induction de report est liée à des lignes qui seront réalisées en France.

### 3.2.2. Le trafic des transversales

Il s'agit des liaisons n'ayant ni leur origine ni leur destination dans la région parisienne. La réalisation de nouvelles LGV permet des transferts modaux, par exemple entre la Bretagne et Rhône-Alpes. Ces transferts sont, compte-tenu des trafics concernés, moins importants que sur les radiales. Ils sont évalués à l'horizon 2020 à **3,2 millions de passagers**, 1,3 pour les transversales nationales et 1,9 pour les transversales internationales. Le report le plus fort en 2020 serait celui de 0,3 M de voyageurs entre la Bretagne et le Royaume Uni.

### 3.2.3. L'impact sur l'intermodalité

Le modèle évalue à **3,9 millions** le nombre total de passagers intermodaux en 2000, ce qui est un peu supérieur aux estimations de la partie II qui sont plus proches, à cette date, de 3 MV. Il estime la croissance de ce type de trafic à un niveau assez fort : de 3,9 à 10,3 sans nouvelles infrastructures. Cette croissance est due à la forte augmentation retenue par le sous-groupe pour le trafic international ; or une grande partie du trafic intermodal est internationale.

A ce trafic se rajouteraient un report de **3,7 millions de voyageurs** en cas de nouvelles infrastructures et de maintien du niveau relatif des prix. Par exemple, la plupart des voyageurs en provenance de Strasbourg rejoindraient Roissy par le TGV Est, alors que dans la situation de référence le trafic aérien reste majoritaire. Au total, le trafic intermodal pourrait s'élever en 2020 à **14 millions de voyageurs**. Ces trafics sont déjà inclus dans le tableau qui présente la répartition d'un volume global de 203,9 millions de voyageurs selon plusieurs scénarios. De même, le report de 3,7 millions de voyageurs est inclus dans le report de 18,4 MV présenté plus haut.

Ces résultats incitent à envisager une multiplication par un facteur 3,6 du trafic intermodal 2000 de la gare TGV de CDG, soit 4,3 MV pour ce seul trafic. Le facteur multiplicatif est inférieur pour le trafic de la ligne Jonction, qui comporte une plus grande part de trafic domestique. Bien entendu, ces perspectives sont liées aux hypothèses du modèle, essentiellement la forte croissance du trafic aérien international (cf. partie 3.3.2. ci-dessous), qui ont un impact nettement plus élevé que la réalisation de nouvelles LGV sur le trafic intermodal.

Annexe :

19. Graphique des parts de la population française en fonction des temps d'accès TGV à l'aéroport de Paris-Charles-de-Gaulle

### 3.3. Cohérence des prévisions de trafic

#### 3.3.1. Le trafic ferré

Les prévisions de trafic de RFF et du sous-groupe de travail sont dans l'ensemble cohérentes : elles sont toutes deux fondées sur un taux de croissance du trafic domestique d'environ 3 % et sur le même réseau à terme. Il n'y a de divergence sensible que sur les trafics ferrés reliés à des voyages internationaux, pour lesquels le sous-groupe a retenu une croissance de 5 % par an. Des différences apparaissent :

- le trafic de la gare TGV de CDG est estimé par RFF à 4,6 MV dont 3,3 M de voyageurs intermodaux. Les résultats du modèle conduiraient plutôt à une multiplication par un facteur 3,6 des voyageurs intermodaux soit 4,3 M de voyageurs intermodaux.
- RFF évalue la croissance du trafic de la ligne Jonction à environ 80 % entre 2002 et 2020. Les hypothèses prises en compte par le sous-groupe de travail conduisent certainement à une croissance plus forte difficile à estimer.

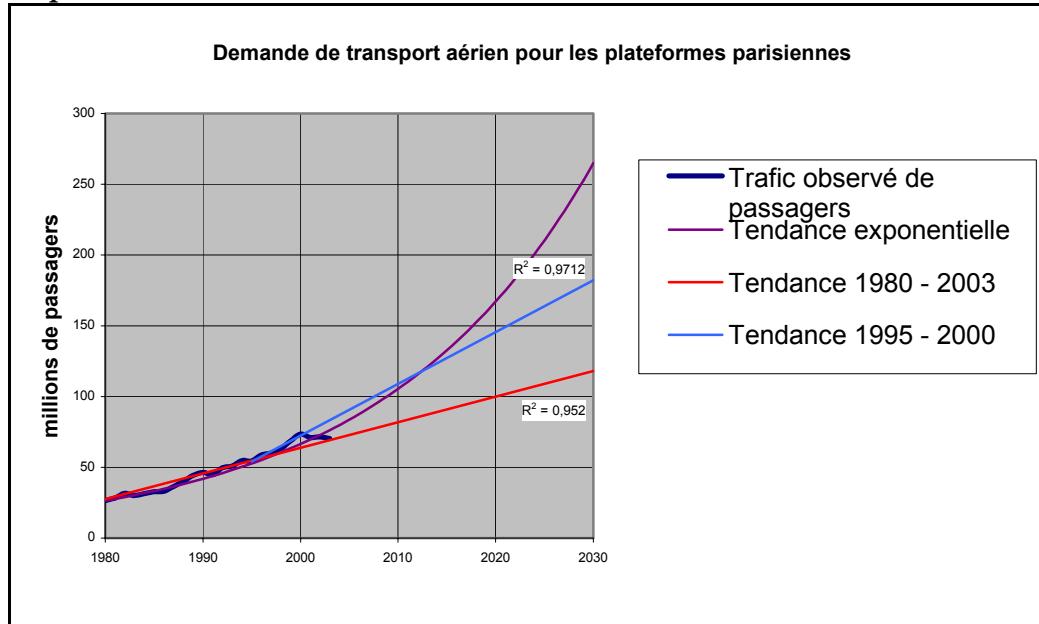
#### 3.3.2. Le trafic aérien

Les hypothèses prises par le sous-groupe de travail ont été une croissance annuelle du trafic international de 5 % et du trafic intérieur de 2,95 %. Celles-ci correspondent implicitement, pour les aéroports parisiens en 2020, à une prévision de trafic de 152 millions de passagers dans le scénario de maintien des prix relatifs et de 167 millions dans le cas de baisse des prix aériens.

Pour sa part, pour tenir compte de la période 2001 – 2003, la DGAC a ré-estimé la prévision de trafic correspondant au scénario « Compagnies globales » et « Europe des infrastructures ». Sur la base de rythmes de croissance du trafic équivalents à ceux retenus initialement (croissance annuelle moyenne de 3,2% ou 2,4% respectivement selon le scénario), le trafic parisien à l'horizon 2025 est estimé entre 119 et 140 millions de passagers.

Rappelons enfin que la prolongation de la tendance 1980-2003 conduit à un trafic 2020 de 100 millions de voyageurs. On peut considérer que c'est l'hypothèse basse.

Graphé 16.



Source : les données de trafic aérien observé entre 1980 et 2003 sont issues de la DTA

### 3.4. Les projets multimodaux des aéroports régionaux

Certains aéroports régionaux étudient une amélioration de leur desserte voire l'agrandissement de leur zone de chalandise grâce au TGV.

- L'aéroport de Bâle-Mulhouse étudie la réalisation d'une gare sur son emprise. Cette gare permettrait la desserte locale de l'aéroport mais aussi une desserte TGV, améliorant la liaison avec Belfort, Mulhouse et Montbéliard, avec 5 à 7 arrêts quotidiens en 2010. Le trafic de la gare en 2020 est estimé entre 160 et 285 000 voyageurs dont environ 60 000 en pré ou post acheminement. Le bilan est pénalisé par le temps perdu par les autres voyageurs du fait de l'arrêt des TGV. Le projet ne pourra être réalisé qu'avec un fort financement public.
- L'aéroport de Lyon-Saint-Exupéry mène une réflexion stratégique pour accélérer son développement. La mise en service de TGV régionaux vers Valence, Grenoble et Saint-Etienne est étudiée avec la SNCF. Plus ambitieux est l'objectif du gestionnaire de la plate-forme d'étendre la zone de chalandise vers Marseille et Montpellier avec 3 liaisons quotidiennes. Ces projets permettraient d'accroître le trafic de la gare de 280 000 voyageurs par an à plus de 600 000 en 2010 et le trafic intermodal de 28 000 à 280 000. L'objectif du gestionnaire de l'aéroport est de porter de 40 à 50 en 2010 le nombre de destinations européennes desservies.

Ces deux exemples, relatifs à deux des plus importants aéroports régionaux montrent à la fois l'intérêt manifeste et les limites en ordre de grandeur des voyageurs concernés de l'intermodalité sur ces aéroports.

Il apparaît en effet que l'intermodalité TGV – avion ne pourra prendre un développement significatif sur un aéroport que si celui-ci est le siège d'un hub puissant et attractif, offrant des liaisons long-courriers, et justifiant ainsi des liaisons d'apport nombreuses et suffisamment denses pour rentabiliser l'arrêt de TGV à l'aéroport.

C'est à cette condition que l'aéroport pourra développer sa zone de chalandise en dehors de sa zone d'attraction régionale.

Si cette condition n'est pas remplie, l'ambition d'une desserte TGV ne peut être que l'amélioration de sa desserte régionale : qualité de service accrue, report de la voie routière sur la voie ferrée.

## Conclusions de la partie III

### Prévisions et capacités

- La fourchette des prévisions à long terme de la demande aéroportuaire est large. A l'horizon 2020, les prévisions pour les aéroports parisiens, dont le trafic était en 2003 de 70 millions de voyageurs, vont de 100 à plus de 160 millions de passagers. Des contraintes de capacité sont donc possibles.
- RFF estime, à partir des prévisions de trafic des projets, que le trafic TGV passerait de 87,6 millions de voyageurs en 2002 à 157,3 en 2020, soit une croissance de 3,3 % par an. Sauf éventuellement sur le barreau Sud de la ligne Jonction dans le Sud de l'Île-de-France, la capacité du réseau serait à cette échéance suffisante, en considérant que RFF entreprendra les adaptations nécessaires notamment sur la LGV Sud-Est et les gares parisiennes.
- Les prévisions de report de l'air vers le fer sont établies à partir d'un modèle de demande sans contrainte de capacité des infrastructures. Le modèle confirme le chiffre annoncé généralement, soit un report de l'ordre de 18 millions de voyageurs de l'aérien sur le TGV à l'horizon 2020 par rapport à une situation de référence 2000 du réseau LGV (l'effet de la LGV Méditerranée est donc pris en compte dans ces 18 millions). Ce report vient en supplément des 10 millions de passagers déjà reportés de l'avion vers le TGV en 2000. Toutefois, l'estimation de 18 millions de passagers supplémentaires reportés en 2020 vaut seulement dans le cas où les prix des deux modes évolueraient de manière parallèle. Dans le cas où le prix du transport aérien continuerait à baisser, en particulier avec une croissance du trafic des compagnies à bas coûts, le report serait beaucoup moins important.

Deux points devraient faire l'objet d'un examen complémentaire :

- le niveau des trafics aériens 2020, très élevé, ce qui a un impact direct sur le niveau des reports ;
- les problèmes de capacité ferroviaire d'une part sur les lignes d'interconnexion et d'autre part sur la gare de Charles de Gaulle, si le nombre des voyageurs intermodaux est multiplié par quatre en situation projet.

Le raccordement du réseau TGV aux aéroports régionaux, qu'il soit existant comme à Saint-Exupéry ou en projet comme à Bâle-Mulhouse, permet une amélioration de la desserte régionale mais a un impact limité sur le report modal et sur l'intermodalité.

## IV. Conclusions et propositions

Le trafic interurbain de voyageurs a connu depuis 1980 une très forte croissance, surtout s'agissant des modes de transport rapide comme l'avion et le TGV. Le développement du réseau TGV a contribué à une augmentation des voyageurs d'un tiers, soit environ 40 millions de voyageurs, dont une dizaine aurait, en l'absence de TGV, emprunté la voie aérienne. Le trafic aérien intérieur n'en a pas moins plus que doublé, de 10,5 millions de voyageurs en 1980 à 27 millions en 2000. Le trafic intermodal, voyageurs empruntant le TGV puis l'avion, n'est substantiel qu'à Charles de Gaulle où il est de l'ordre de 2 millions de voyageurs en 2002. Pour plus de la moitié de ces voyageurs, il n'existe pas d'alternative aérienne.

Les prévisions de trafic, à partir d'un modèle économétrique, montrent que, à rapport de prix constant, les projets de LGV pourraient induire un report en 2020 de l'ordre de 18 millions de voyageurs du transport aérien sur le TGV. Il s'agit pour l'essentiel d'un trafic origine-destination : le trafic intermodal en concurrence avec un pré ou post acheminement aérien reste modeste, même si il est en forte croissance. Le modèle montre que le transfert de passagers du mode aérien au mode ferré est très sensible à l'évolution relative des prix des deux modes de transport. Enfin, le raccordement des aéroports régionaux au réseau TGV permet une amélioration de la desserte régionale mais a un impact limité sur le report modal et sur l'intermodalité.

### 4.1. Poursuivre la démarche stratégique

La mission du groupe de travail était centrée sur la problématique du report modal. Mais l'analyse de ce phénomène et les propositions que l'on peut faire sont très dépendantes des données dont l'on dispose comme des évolutions du contexte. Ainsi, le groupe a buté sur plusieurs points :

- Le premier est la croissance prévisible du transport aérien dans les deux prochaines décennies. Suivant que l'on évalue, comme l'ITA, la demande sur les aéroports parisiens à 100 millions de voyageurs en 2020 ou, comme le sous-groupe de travail à plus de 160 millions, les perspectives de report comme les mesures à proposer sont très différentes. Ajoutons que suivant la répartition de cette clientèle entre les différents segments du marché, les conséquences sur l'utilisation des différentes infrastructures sont assez variées.
- Si un scénario avec un trafic important se réalisait, la capacité des aéroports parisiens risque d'être insuffisante. Le modèle utilisé de répartition du trafic ne serait plus pertinent. La stratégie des différents opérateurs sera naturellement guidée par leurs objectifs propres. Un exercice de simulation tenant compte des limites de capacités aéroportuaires permettrait d'évaluer les mesures que pourraient prendre les pouvoirs publics.
- Les évaluations de trafic ferroviaire à l'échéance 2020, avec des hypothèses relativement fortes, conduisent à penser que le problème de capacité de ligne concerne essentiellement le barreau Sud de la ligne d'interconnexion dans le Sud de l'Île-de-France<sup>37</sup>. L'impact des réalisations de lignes sur Rennes et Bordeaux est important et peut conduire à la saturation de ce barreau, ce qui aurait un effet sur les possibilités de report de trafic aérien. Les études de trafic comme de report sont insuffisantes pour conclure.

<sup>37</sup> Dans une moindre mesure, les capacités respectives de la gare de CDG, de la LGV Sud Est et, éventuellement, des gares parisiennes pourraient également ne pas être suffisantes pour traiter la demande à l'horizon 2020. S'agissant de la LGV Sud Est et des gares parisiennes, des améliorations de capacité devraient être apportées par RFF et la SNCF d'ici 2020.

- Si la réflexion sur le projet de ligne nouvelle d'interconnexion des réseaux TGV au Sud de l'Île-de-France devait s'accélérer, elle impliquerait d'abord un débat public. Or à cette occasion, la création éventuelle d'une gare TGV à Orly devrait certainement être évoquée. L'intérêt d'un tel investissement est lié à l'importance et à la nature du trafic aérien à Orly et aux synergies entre Orly et Roissy qui peuvent justifier une augmentation du trafic entre les deux plates-formes. De plus, la création d'une gare pourrait avoir un effet sur le trafic Jonction et une fonction de desserte locale, bien que pour une partie des passagers, cette fonction est déjà assurée par la gare de Massy et les gares parisiennes.
- Le trafic intermodal à la gare TGV de Roissy est fortement dépendant de la croissance du trafic international de l'aéroport. La capacité de cette gare est liée au développement des autres fonctionnalités qui y sont envisagées : CDG express, dont le trafic est aussi lié à celui de l'aéroport, la liaison sur la Picardie, la liaison sur la Normandie et les projets inscrits au schéma directeur de la région Île-de-France. La nécessité d'être obligé de faire des choix n'est pas exclue.

Une démarche globale apparaît nécessaire. Le fondement en est certainement le trafic à terme des aéroports parisiens. La démarche suppose certainement de meilleures informations sur les passagers de l'aéroport, dont la connaissance est insuffisante au regard des objectifs du groupe, des hypothèses sur les stratégies des opérateurs et des outils de simulation ou de modélisation.

## 4.2. Favoriser la substitution modale

Les propositions présentées dans cette partie ne concernent que la substitution, c'est à dire les reports modaux de l'aérien vers le fer sur un trajet de l'origine jusqu'à la destination. L'intermodalité, c'est à dire la complémentarité entre les deux modes est traitée dans la partie 4.3.

Les analyses effectuées par le groupe ont montré que les principaux facteurs conditionnant le report modal de l'air vers le fer sont :

1. la réalisation de nouvelles infrastructures TGV ;
2. la qualité de la desserte ferroviaire en termes de fréquences ;
3. le différentiel des tarifs entre l'aérien et le ferroviaire sur les liaisons en concurrence.

La question des nouvelles infrastructures est abordé au paragraphe 4.4.

Sur les liaisons déjà desservies par TGV ou celles qui le seront à terme, le taux de report de trafic de l'avion vers le TGV dépend notamment de la qualité de service de chaque mode. Au-delà de l'avantage considérable dont dispose le TGV en desservant les centres-villes, l'amélioration des fréquences de desserte TGV est un facteur significatif de report de trafic.

En outre, l'éventualité de supprimer administrativement certaines liaisons aériennes en concurrence avec des liaisons desservies par TGV a été évoquée par le groupe de travail. Cette solution a été écartée car elle pourrait induire des pertes d'utilité pour les clients actuels hors de proportion avec les avantages pour la collectivité de la suppression des mouvements aériens correspondants. De plus, la possibilité de transfert de certains trafics sur des aéroports étrangers, sans justification économique avérée, ne mérite probablement pas d'être favorisée.

Si l'évolution des tarifs est laissée au libre jeu du marché et des acteurs économiques, il est peu probable que les variations relatives constatées jusqu'alors entre les tarifs aériens et ceux du ferroviaire se modifient à l'échéance de cette étude. La croissance des compagnies à bas coûts va

tirer les tarifs aériens vers le bas alors que les tarifs du ferroviaire ne paraissent pas devoir décroître.

L'utilisation du levier tarifaire ne pourrait être que le résultat d'une politique volontariste des pouvoirs publics en faveur du report des passagers de l'air sur le fer, sur les liaisons concurrencées. Il convient toutefois de noter que Air France a exprimé son opposition sur cette proposition.

Deux voies d'approche sont apparues possibles :

- **Une augmentation relative des redevances pour les modules de 100 à 200 sièges :**

Les réflexions d'un groupe de travail d'Aéroports de Paris, présidé par Claude MARTINAND, conduisaient à recommander, notamment en comparant la tarification des différentes plateformes européennes, d'augmenter la part relative des petits modules par rapport à celle des gros porteurs pour la couverture des dépenses <sup>38</sup>. Depuis ce rapport, cette évolution a été engagée lors des modifications des redevances qui sont intervenues. Mais cette évolution peut être intensifiée.

- **Une généralisation de l'internalisation des coûts externes :**

Le volet bruit aérien de la TGAP (qui sera remplacé par la TNSA à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2005) est une première application de ce principe. On a vu qu'il couvrait le « coût du bruit » tel qu'il peut être évalué en application du « rapport Boiteux II ».

Mais, toujours en appliquant les recommandations du rapport Boiteux II, l'internalisation des autres coûts externes, effet de serre et pollution notamment, conduirait à une taxe supplémentaire d'environ 2,5 € par passager. Les ressources de cette taxe pourraient être affectées, comme c'est le cas pour la TGAP, ou non. Notons qu'une solution alternative d'internalisation des coûts externes liés à l'émission de gaz à effet de serre par la mise en place de permis d'émission à l'échelle mondiale a aussi été évoquée.

L'impact d'une taxe supplémentaire visant à internaliser les coûts liés à l'effet de serre et à la pollution locale, correspondant à une augmentation de prix d'environ 2,5 %, pourrait être évalué à un report d'environ 1 million de voyageurs en 2020. Il s'agirait pour l'essentiel de trafic point à point.

Cependant, une telle mesure, si elle était prise unilatéralement sur les liaisons intérieures, entraînerait des détournements de trafic importants vers d'autres hubs pour les vols en correspondance.

L'internalisation des coûts externes ne peut donc être envisagée qu'à un niveau supra-national. Les questions soulevées devront être réexaminées à la lumière des propositions que la Commission européenne doit soumettre au Conseil et au Parlement européen, à leurs demandes, pour limiter l'impact de l'aviation sur le changement climatique.

---

<sup>38</sup> Le commentaire d'Air France sur la modification de modulation des redevances aériennes recommandée dans le rapport de Claude MARTINAND figure en annexe 16.

Si l'internalisation des coûts externes n'était pas réalisée, il devrait être tenu compte dans les études socio-économiques préalables au choix des investissements correspondants d'un avantage pour la collectivité de ce montant en cas de report d'un passager aérien sur le TGV.

Les calculs de coûts environnementaux des deux modes effectués dans le cadre de ce groupe de travail résultent de l'application d'une convention : le rapport BOITEUX II. Cette convention suscite notamment l'interrogation suivante : la dépréciation des logements est-elle le bon mode d'approche de la nuisance bruit ? Le groupe de travail ne pouvait entreprendre des études, à caractère proche de la recherche sur ce sujet dans le cadre de sa mission. Il recommande vivement qu'elles soient décidées et financées dans le cadre adapté.

Il convient de replacer l'internalisation des coûts externes dans le transport aérien dans la problématique plus générale des coûts, externes comme internes, supportés par les divers modes de transport. Le problème dépassait largement le mandat du groupe<sup>(39)</sup>.

### 4.3. Favoriser l'intermodalité

Les améliorations présentées dans cette partie visent à inciter des reports supplémentaires vers le TGV de passagers en correspondance avion – avion à CDG qui ont une alternative ferroviaire à grande vitesse sur leur tronçon en pré- ou post-acheminement<sup>(40)</sup>. Les données actuellement disponibles n'ont pas permis d'évaluer le nombre de ces passagers. Pour l'année 1999, il s'agit d'une partie des 2,8 millions de passagers qui effectuaient une correspondance entre un vol domestique et un vol international plus une partie de ceux qui effectuaient un vol depuis l'Europe proche pour prendre un vol en correspondance à CDG.

Plusieurs mesures sont envisagées pour développer la complémentarité avion-TGV, c'est à dire pour augmenter le taux d'utilisation du mode ferroviaire en pré- ou post-acheminement vers l'aéroport sur les liaisons desservies à la fois en avion et en TGV.

L'enquête Comètes sur les passagers intermodaux dont les principaux résultats sont présentés en 2.4.3. montre que la principale insatisfaction est liée à la durée d'attente (18 % très négatif, 39 % négatif) puis pratiquement à égalité (environ 30 % de négatif) le confort d'attente, la signalisation et le transport des bagages.

#### 4.3.1. Le billet unique TGV AIR

La SNCF s'est associé à plusieurs compagnies aériennes : Air Austral, Air France, American Airlines, Continental Airlines, Delta Air Lines, Emirates, KLM, Lufthansa, United Airlines en créant le produit TGV AIR. Ce produit permet de combiner le vol international et le parcours en TGV entre la gare Aéroport Charles-de-Gaulle TGV et les gares de Lille - Europe, Lyon Part - Dieu, Nantes, Rennes, Le Mans, Angers St - Laud, St - Pierre des Corps, Poitiers, Bordeaux St Jean, Avignon TGV, Marseille St Charles, Montpellier, Nîmes, Valence TGV et Aix en Provence TGV. Le TGV est commercialisé sous numéro de vol de la compagnie aérienne et apparaît

<sup>39</sup> Air France estime en outre que l'internalisation des coûts externes doit être examinée dans le cadre plus large des financements par la collectivité des systèmes de transport.

<sup>40</sup> Il est rappelé que l'intermodalité avion-TGV ne se réduit pas aux seuls passagers qui ont le choix entre l'avion et le TGV sur leur tronçon en pré- ou post-acheminement vers l'aéroport mais se développe aussi en dehors de ce périmètre, notamment lorsque des liaisons TGV vers l'aéroport desservent des territoires sur lesquels il n'existe pas d'offre aérienne alternative.

comme tel sur le coupon de vol émis en agences de voyages ou par les compagnies aériennes du monde entier. Avant d'emprunter le TGV, il suffit, au passager, d'échanger son coupon de vol contre un billet TGV au guichet « TGV AIR » des gares SNCF concernées.

L'échange du coupon de vol est obligatoire pour les raisons suivantes :

- le numéro de voiture et de siège dans le TGV ne figure pas sur le coupon de vol ;
- le billet de train est un contrat de transport qui engage la responsabilité du transporteur ;
- cet échange est nécessaire pour des raisons comptables tant pour la SNCF que pour les compagnies partenaires.

De plus, le passager est intégralement pris en charge en cas de problème d'opérations de l'un des transporteurs.

La SNCF propose également aux passagers Air France, et bientôt KLM, la possibilité de s'enregistrer de bout en bout et d'obtenir ainsi la carte d'accès à bord pour le vol international en continuation. Les bagages ne sont pas enregistrés en gare. Les compagnies mettent à disposition un comptoir d'enregistrement rapide à l'aéroport pour les passagers bi-modaux.

Le produit TGV AIR est en progression constante et de nouvelles compagnies viennent régulièrement rejoindre la liste des partenaires. Le taux de croissance du nombre de passagers, actuellement moins de 100 000, est encore fort et devrait atteindre les 30 % en 2004.

Par ailleurs, Thalys a développé un produit quasi similaire sur l'axe CDG – Bruxelles. Un partenariat Thalys AIR existe avec American Airlines et Air France. Air France propose en plus l'enregistrement des passagers dès la gare de départ et une assistance bagages. L'enregistrement des bagages doit se faire à l'aéroport. Thalys a aussi un accord avec la compagnie SN Brussel sur l'axe Aéroport Bruxelles - Zaventem / Paris Nord.

#### **4.3.2. La modification des règles d'affichage**

Le choix d'un type d'acheminement lorsqu'il repose sur l'information présentée par un système informatisé de réservation (SIR) est très sensible à l'ordre de présentation sur l'écran du SIR. Cet ordre dépend essentiellement de la durée totale de voyage pour les différentes propositions d'acheminement. Or, lorsque le voyage comprend un tronçon ferroviaire, les avantages spécifiques à la voie ferrée dans ce domaine ne sont pas pris en compte. Il s'agit en particulier de la réduction de l'heure limite d'enregistrement (HLE)<sup>41</sup> et de la localisation des gares en centre ville. L'impact d'une amélioration n'a pas été évalué mais l'enquête sur les passagers intermodaux montre que la décision du type de voyage est prise par l'agent dans 15 % des cas.

L'affichage des services multimodaux fait partie des réflexions menées par les systèmes globaux de distribution. Cependant, leur amélioration nécessite que soit révisé le code de conduite européen, révision qui devra être menée prudemment pour recueillir l'assentiment de l'ensemble des partenaires.

---

<sup>41</sup> La notion de HLE n'existe généralement pas pour l'opérateur ferroviaire. Or, aujourd'hui, l'affichage d'un voyage TGV dans les SIR n'est fait que via l'opérateur aérien dans le cadre d'un billet unique TGV AIR. La HLE étant un élément constitutif du contrat de transport aérien, dans le cas où le billet a été vendu sur un SIR, il y a une HLE pour le tronçon ferroviaire du voyage. Cette HLE est réduite à 15 minutes.

#### 4.3.3. L'amélioration dans l'aéroport de CDG

Trois types d'amélioration ont été envisagés.

- **L'amélioration du cheminement des passagers entre la gare ferroviaire et le terminal aérien :**

L'acheminement des passagers entre la gare TGV et les terminaux se fait soit à pied ou autobus pour CDG2, soit par autobus pour CDG1. En 2006, la mise en œuvre du SAT améliorera de façon sensible la correspondance des passagers, aériens comme ferroviaires, entre la gare TGV, ou CDG2, avec CDG1. Il faut noter que le SAT n'accueillera pas les chariots à bagage, ce qui pénalise les passagers ferroviaires.

En outre, une amélioration de la signalisation des modes de transport comme de la signalisation directionnelle est en cours.

- **L'amélioration du confort d'attente :**

Chaque opérateur est responsable de son terminal, la SNCF pour la gare TGV, ADP pour les terminaux aéroportuaires. Il n'existe pas de projet connu d'amélioration des espaces concernés pour les besoins spécifiques des passagers intermodaux.

- **Le transport des bagages :**

D'après l'enquête réalisée auprès des passagers intermodaux (dont les principaux résultats sont résumés au paragraphe 2.4.3) la non prise en charge des bagages lors d'un voyage intermodal n'apparaît pas comme la première cause d'insatisfaction. Cependant, la problématique des bagages est sans doute un des principaux freins au développement des voyages intermodaux avion-TGV. En effet, les passagers ayant de nombreux bagages rejoignent certainement CDG par avion et n'ont donc pas été enquêtés. Plusieurs améliorations de la prise en charge des bagages ont été étudiées.

L'emploi de chariots à bagages depuis le quai TGV jusqu'au terminal aérien n'est pas possible pour des raisons techniques ou de sécurité. Une étude conduite par ADP a conclu qu'aucune amélioration n'était possible.

L'enregistrement des bagages de bout en bout, comme c'est le cas entre Stuttgart et Francfort (liaison sur laquelle les bagages sont pris en charge dès la gare de départ mais ne sont contrôlés qu'à l'aéroport), se heurte à d'importantes contraintes financières tant en investissement qu'en exploitation<sup>42</sup>. Les 3 opérateurs concernés, transporteurs aérien et ferroviaire et gestionnaire d'aéroport, doivent s'entendre sur les modalités techniques et le partage des coûts. Une solution, d'ailleurs partielle, n'a été trouvée que sur la liaison Bruxelles-CDG sur laquelle Air France commercialise des voitures Thalys, la ligne aérienne ayant été abandonnée. Les bagages sont placés dans la soute de la voiture Thalys et rendus aux passagers à l'arrivée du train. Ils doivent ensuite être enregistrés à l'aéroport.

---

<sup>42</sup> Dans le cadre du projet CDG Express, ADP a évalué à 20 millions d'euros le coût d'aménagement d'une infrastructure dédiée au traitement des bagages à la gare de CDG nécessaire dans le cas d'un enregistrement de bout en bout depuis la gare de l'Est.

L'enregistrement des bagages en gare TGV, au plus près de sa descente du train, est un peu moins contraignante que la solution précédente. Une tentative a été effectuée en 2001 à CDG avec la création d'une salle d'enregistrement disposant de 9 banques. Compte-tenu des contraintes d'exploitation comme des coûts, les opérateurs aériens ont renoncé à l'exploiter. L'expérience de Francfort, où seulement 5 des 28 banques potentielles fonctionnent avec une clientèle limitée, laisse à penser que le passager intermodal est peu réceptif à ce type de service.

Au total, aucune voie d'amélioration du traitement des bagages ne se dessine à court ou moyen termes.

#### 4.3.4. L'amélioration de l'offre ferroviaire à CDG

Aujourd'hui, 28 TGV par sens par jour circulent à CDG. Avec les projets de LGV envisagés, la SNCF estime entre 45 et 76 le nombre de TGV par sens par jour qui pourraient circuler à CDG à l'horizon 2015 - 2020.

- **L'amélioration du positionnement horaire et des fréquences des TGV à CDG :**

L'augmentation du nombre de fréquences et de destinations desservies par TGV à l'aéroport de Paris-Charles-de-Gaulle combinée avec une amélioration de la coordination des horaires des vols et des TGV auraient un effet inducteur substantiel de trafic intermodal.

- **Le développement de l'offre de TGV Jonction à CDG et les contraintes de capacité :**

Les TGV qui desservent la gare de CDG sont des TGV Jonction. La SNCF a évalué l'évolution des besoins de circulation de TGV Jonction dans les gares bis de l'Île-de-France d'ici 2020.

**Tableau 16.**

Nombre de circulations TGV / sens	Évolution des besoins de circulations TGV Jonction, Thalys et Eurostar entre 2000 et 2020					
	2000	2003	2015		2020	
			Bas	Haut	Bas	Haut
Circulations TGV Jonction à <b>Massy TGV</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>44</b>	<b>50,5</b>	<b>70,5</b>
Circulations TGV Jonction à <b>MLV TGV</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>47,5</b>	<b>57,5</b>	<b>63,5</b>	<b>81,5</b>
Circ. TGV Jonction au sud de <b>Aéroport CDG *</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>45</b>	<b>54</b>	<b>60</b>	<b>76</b>

\* Les circulations Eurostar sont incluses, mais le coût en sillons de leur arrêt prolongé en gare n'est pas estimé dans ces chiffres.

Attention: en 2000 et 2003, certaines circulations comptées à Marne la Vallée sont sans arrêt, de même que l'Eurostar à CDG. Par contre les TGV Jonction de 2015 et 2020 pourront s'arrêter dans chaque gare bis traversée.

Source : SNCF

D'ici 2020, l'évolution de ces besoins pourront être confrontés à des contraintes de capacité d'une part sur le tronçon de la ligne ferroviaire actuelle entre Massy et Valenton, d'autre part sur la gare de Roissy :

- Le développement du trafic de TGV Jonction est contraint par la capacité du tronçon Massy-Valenton, même amélioré par le projet inscrit au contrat de plan État – Région qui permettrait d'atteindre 4 TGV par heure et par sens, soit une quarantaine de TGV par jour par sens. D'après la SNCF, le projet de ligne nouvelle d'interconnexion des réseaux TGV au Sud de l'Île-de-France serait en parfaite synergie avec les perspectives de développement des TGV Jonction. Le CIADT du 18 décembre 2003 a souligné l'intérêt de cette ligne nouvelle et envisage un débat public.

- S'agissant de la gare de Roissy, d'après les études de capacité, si les CDG Express et les trains ELEONOR sont reçus ailleurs qu'en gare TGV, on peut assurer le développement des TGV à l'horizon 2015 à infrastructure constante, et, en 2020 moyennant le redécoupage du block et la création d'une 5ème voie à quai supplémentaire (nécessaire aux arrêts Eurostar).

Annexe :

Note SNCF sur le développement des dessertes de TGV Jonction d'ici 2020.

#### 4.4. La réalisation de nouvelles infrastructures

Dans l'état des informations et études, le groupe de travail ne peut faire d'autres propositions argumentées. Il apparaît cependant que la capacité du barreau Sud de la ligne TGV d'interconnexion peut devenir critique en cas de développement substantiel des trafics. Les études de trafic correspondantes ont un caractère prioritaire.

Comme les résultats de l'étude conduite par le sous groupe l'ont montré, les lignes nouvelles prévues au CIADT induiront des reports de trafic importants. Les transferts évalués à l'horizon 2020 sur les principaux axes radiaux nationaux région-région et internationaux figurent en page 39 (43).

#### 4.5. Les indicateurs de multimodalité

Différents indicateurs doivent être mis en place pour évaluer l'évolution des parts de marché de chacun des modes et en particulier, celle de la complémentarité modale ; ce faisant, ils permettront de suivre l'impact des mesures proposées dans ce rapport en faveur de la complémentarité modale.

Quatre indicateurs sont proposés. Ils ont été retenus notamment en raison de la disponibilité des données qui les constituent. D'autres indicateurs seraient utiles, notamment pour suivre plus particulièrement l'évolution de la substitution modale. L'indisponibilité de certaines données contraint à limiter le nombre d'indicateurs suivis.

Remarque : s'agissant de l'intermodalité, les indicateurs ont été définis pour Roissy-CDG mais des indicateurs identiques pourront être mis en place pour Lyon-Saint-Exupéry, si le trafic intermodal s'y développe de façon substantielle.

---

<sup>43</sup> La SNCF estime que les projets de LGV Sud Europe Atlantique, PACA et Bordeaux-Toulouse induiraient des forts taux de reports de trafic de l'avion vers le TGV. Les projets LGV PACA et Bordeaux-Toulouse, inscrits sur le schéma des infrastructures à long terme lors du CIADT du 18 décembre 2003, n'ont pas été étudié dans le cadre du sous-groupe. Les reports susceptibles d'être induits par ces projets n'ont donc pas été évalués ici.

#### 4.5.1. Evolution des parts modales (aérien-ferroviaire) pour les trafics de passagers Région-Région

L'objectif est de comparer l'évolution respective du trafic de passagers aériens et ferroviaires Région-Région. Cet indicateur peut concerner soit l'ensemble du trafic Région-Région, soit les liaisons radiales d'une part et les liaisons transversales d'autre part ; il peut être limité aux seules liaisons intérieures, soit être élargi aux pays limitrophes.

**Tableau 17.** Exemple de tableau de suivi de l'indicateur de parts modales pour l'ensemble des liaisons radiales Région-Région

Millions de passagers	2000	2001	2002
Nb. de passagers aériens	21,2	19,2	18,4
Nb. de passagers ferroviaires	92,9	93,5	96,0
%passagers aériens/TGV	18,6%	17,0%	16,1%

Source : SNCF, DGAC

Cet indicateur est élaboré à partir de données annuelles de trafic Région-Région fournies par la SNCF et par la Direction générale de l'Aviation Civile.

#### 4.5.2. Evolution de la demande intermodale à Roissy-CDG

L'objet est :

- d'évaluer le nombre de passagers intermodaux à Roissy-CDG,
- de connaître l'origine et la destination aérienne et ferroviaire de cette demande, ses motifs de voyage voire de choix modal.

Les informations disponibles correspondantes sont issues, d'une part, d'enquêtes réalisées par la DGAC en 1999 et 2002 auprès des passagers utilisant la gare SNCF de Roissy-CDG, d'autre part, des données sur le nombre total de voyageurs ferroviaires utilisant la gare ferroviaire de Roissy (source SNCF).

L'objectif est de pérenniser cette enquête avec une fréquence tous les deux ans.

Il n'y a pas d'obstacle particulier à cette démarche, en dehors d'un coût financier qu'il ne faut pas négliger (de l'ordre de 60 000 euros tous les 2 ans). Il convient seulement de préciser qu'une contribution de la SNCF, en termes de redressement d'échantillon, sera nécessaire pour la bonne qualité des résultats.

**Tableau 18.** Exemple de tableau de suivi de l'indicateur de demande intermodale

	2002
Nb. de passagers aériens en gare SNCF de Paris-Charles-de-Gaulle	1 600 000
<b>Origine ou destination avion (1)</b>	
- Long courrier	66%
- Moyen courrier	31%
- Court courrier	3%
<b>Origine ou destination TGV (&gt;5%)</b>	
- Bruxelles	16,7%
- Lyon	15,2%
- Lille	14,8%
- Rennes	7,0%
- Autres	46,3%
<b>Motif de déplacement</b>	
- Personnel	64%
- Professionnel	36%

(1) Cette segmentation peut être faite en France, Europe, Asie, Afrique, Amériques ou toute autre découpage plus pertinent

Périodicité : annuelle ou tous les 2 ans.

#### 4.5.3. Evolution de l'offre de transport pour la complémentarité modale à Roissy-CDG

L'objectif est de comparer, pour les liaisons aériennes et ferroviaires en concurrence pour le préacheminement vers le hub de Roissy-CDG, l'offre aérienne et ferroviaire sur des trajets représentatifs de la complémentarité modale.

Sur ces liaisons, les indicateurs à suivre chaque année sont : les fréquences de desserte, le nombre de sièges offerts et les tarifs dans deux catégories tarifaires à définir par mode.

Les fréquences de dessertes et les tarifs seront suivis annuellement sur des trajets en origines-destinations. Les liaisons suivantes pourront par exemple être retenues : Lyon – Roissy, Nantes – Roissy, Rennes – Roissy, Marseille – Roissy, Bordeaux – Roissy, Bruxelles – Roissy.

**Tableau 19.** Exemple de tableau de suivi de l'indicateur de fréquences de dessertes pour la complémentarité modale

2003	Nb. de TGV/jour en gare SNCF de Paris-CDG (1)	Nb. de vols/jour à Paris-CDG (2)
Bruxelles	9	Aucun ou 1
Lyon	10	6
Lille	21	Aucun
Rennes	4	2

*Sources :* (1) SNCF ; (2) DGAC.

Les données de fréquences sont disponibles annuellement.

**Tableau 20.** Exemple de tableau de suivi de l'indicateur de tarifs de dessertes pour la complémentarité modale

2003	Tarif avion 1	Tarif avion 2	Tarif TGV 1	Tarif TGV 2
Bruxelles- Paris CDG	...	...	...	...
Lyon	...	...	...	...
Lille	...	...	...	...
Rennes	...	...	...	...

Source : SES

Les données de tarifs sont accessibles via les sites Internet de réservation. Le suivi de cet indicateur requiert une définition claire et précise des tarifs suivis, notamment des conditions d'utilisation du titre de transport. En outre, dans le cas d'un voyage avec correspondance, le tarif aérien étant défini non pas sur chaque tronçon mais sur l'ensemble de la relation depuis l'origine jusqu'à la destination finale, plutôt que de suivre le tarif sur le seul tronçon d'acheminement vers CDG, le tarif pourrait être évalué sur l'ensemble du parcours de l'origine à la destination finale.

Ces tarifs sont collectés deux fois par an, à des saisons tarifaires à définir.

Par ailleurs, le nombre de sièges offerts dans les TGV ne pouvant pas être rendu public sur des liaisons en origine – destination, la SNCF propose de donner une estimation annuelle du nombre de sièges offerts à CDG par axe.

**Tableau 21.** Exemple de tableau de suivi de l'indicateur du nombre de sièges offerts par axe à CDG pour la complémentarité modale

2003	Nombre de sièges offerts TGV (1)	Nombre de sièges offerts Avion (2)
Axe CDG – Sud-Est	5 786 800 sièges	...
Axe CDG – Sud-Ouest	1 951 000 sièges	...
Axe CDG – Ouest	1 942 200 sièges	...
Axe CDG – Nord	9 680 000 sièges	...

Sources : (1) SNCF, (2) OAG

#### 4.5.4. Evolution des ventes de billets TGV AIR

L'objectif est de suivre le nombre de billets TGV AIR vendus chaque année.

Cet indicateur serait établi par la SNCF. L'évolution du nombre de billets serait mesurée en indice, base 100 en 2003.

**Synthèse du rapport – août 2004**

Par lettre du 12 avril 2002, le Directeur Général de l'Aviation Civile et le Directeur des Transports Terrestres ont confié à M. GUYARD, chef de l'IGACEM une mission relative à la multimodalité avion-TGV. Un groupe de travail a été constitué comprenant les représentants des administrations centrales, des services déconcentrés et des opérateurs nationaux concernés. Le groupe a rendu son rapport final au DGAC et au DTT en juillet 2004.

**I. Les constats sur la période entre 1980 et aujourd'hui****Données de trafics aérien et TGV en France en 2003**

Aujourd'hui, en France, le trafic aérien en flux de passagers et le trafic TGV sont du même ordre. En effet, en 2003, le trafic aérien s'élevait environ à 96 millions de passagers et le trafic TGV environ à 90 millions.

En 2003, le trafic aérien sur les lignes intérieures concurrencées par un TGV avec un temps de parcours de moins de quatre heures était d'environ 8 millions de passagers, soit 35% du trafic intérieur. Sur les liaisons intracommunautaires il était de 3,9 millions de passagers, soit 10,4% du trafic aérien intracommunautaire en France.

S'agissant du trafic TGV qui s'élève à 90 millions de passagers en 2003, il convient de noter qu'une part majoritaire correspond au transfert du trafic Grandes Lignes préexistant à la mise en service des lignes nouvelles à grande vitesse. Le trafic induit par le TGV serait de 40 millions de voyageurs, dont une dizaine aurait, en l'absence de TGV, utilisé l'avion.

**Substitution et complémentarité modale**

La multimodalité couvre deux notions bien distinctes :

- la complémentarité (ou intermodalité), cas où un passager se rendant à un aéroport pour prendre un vol utilise le mode ferroviaire ;
- la substitution, cas où un passager qui utilisait le transport aérien sur un trajet déterminé lui substitue le transport ferré, notamment quand un service à grande vitesse est mis en place.

La plupart des reports modaux de l'avion vers le TGV concernent la substitution.

**La substitution**

La mise en service des lignes à grandes vitesses (LGV) Sud Est en 1983, Atlantique en 1990, Rhône-Alpes en 1994, interconnexion au sud de l'Île-de-France en 1996 et Nord en 1993 ont induit un report de trafic de l'avion vers le TGV de près de 10 millions de voyageurs en 2000. Les lignes qui ont induit les plus forts reports sont les LGV Sud-Est, Nord et Atlantique avec respectivement 3,8, 2,9 et 2 millions de passagers reportés. L'effet de la LGV Méditerranée, mise en service en juin 2001, n'est pas pris en compte dans cette évaluation.

Sur les liaisons sur lesquelles un TGV a été mis en service, les compagnies aériennes ont en général plutôt réduit la taille des avions et donc l'emport moyen que diminué les fréquences de dessertes. Quand un niveau de fréquence suffisant ne peut plus être assuré, la relation aérienne est supprimée. Ce fut en particulier le cas pour les liaisons Orly – Lille en 1997, Orly – Nantes en 2000, CDG – Bruxelles remplacée en 2001 par l'affrètement de voitures Thalys, Orly – Nîmes et Orly – Saint Etienne en 2003 et Orly – Chambéry en 2004.

## La complémentarité

Les mises en service des LGV ont également induit un développement de la complémentarité TGV avion. Pour 2002, sur un trafic total de la gare TGV de l'aéroport de Paris-Charles-de-Gaulle de 2,4 millions de passagers, on estime à 1,6 millions le nombre de passagers intermodaux TGV avion. A Lyon-Saint-Exupéry, le nombre de passagers intermodaux qui ont utilisé la gare TGV de l'aéroport reste très faible, de l'ordre de 28 000, sur un trafic total de la gare TGV de 280 000 passagers. En outre, certains passagers intermodaux train avion utilisent les gares du centre ville. C'est le cas d'environ 800 000 passagers dans les gares parisiennes.

Toutefois, il convient de noter qu'une bonne partie des passagers intermodaux dans les gares des aéroports de Paris-Charles-de-Gaulle et de Lyon-Saint-Exupéry auraient utilisé une gare de centre ville ou pour certains leur voiture, à défaut de gare TGV dans l'aéroport.

## II. Les évaluations de reports modaux à l'horizon 2020

---

### Les perspectives de croissance du trafic aérien et TGV et d'évolution de prix à l'horizon 2020

Le nombre de passagers qui se reporteront de l'avion vers le TGV est corrélé à la demande globale de transport.

S'agissant du transport aérien, la fourchette des prévisions de demande pour les aéroports parisiens est large. A l'horizon 2020, les différentes prévisions pour les aéroports parisiens, dont le trafic en 2003 était d'environ 71 millions de passagers, vont de 100 à 160 millions. Pour son exercice, le sous-groupe de travail qui a étudié les reports modaux a retenu l'hypothèse haute de 160 millions.

Quant au transport ferroviaire, RFF prévoit que le trafic TGV passerait de 87,6 millions de voyageurs en 2002 à 157 en 2020 avec l'hypothèse d'une extension du réseau plutôt forte.

Enfin, l'évolution du prix relatif des modes aériens et TGV est un élément important qui peut influencer les reports entre les modes. Dans l'avenir, on estime que l'aérien devrait subir une forte pression sur les prix. Les prix du ferroviaire pourraient quant à eux continuer d'augmenter. Ceci ne joue pas en faveur du report de l'avion vers le TGV.

### L'évaluation des reports modaux à l'horizon 2020

Pour cette évaluation, le programme de réalisation de LGV nouvelles correspond à celui du CIADT du 18 décembre 2003 sans le projet de ligne nouvelle d'interconnexion des réseaux TGV au Sud de l'Île-de-France ni le projet Bordeaux-Toulouse, ni celui de prolongement de la LGV en Côte d'Azur. Le modèle utilisé est un modèle prix-temps-fréquence. Deux scénarios contrastés d'évolution des prix des deux modes ont été testés.

Les résultats du modèle donnent des chiffres de report de trafic de l'aérien vers le ferroviaire dans une situation de projet en 2020 par rapport à une situation de référence dans laquelle aucune nouvelle infrastructure n'aurait été réalisée depuis 2000. Les principales conclusions qui se dégagent sont les suivantes :

- les reports modaux de l'aérien vers le ferroviaire pourraient atteindre, dans le scénario incluant les projets d'infrastructures, pour les seules radiales, un niveau de 18,4 millions en 2020 (y compris l'effet du TGV Méditerranée de 3,7 millions en 2020) si les prix des modes évoluent de manière parallèle. Au-delà du TGV Méditerranée, le projet qui a le plus fort impact en termes de reports modal de l'air vers le fer est le projet Sud Europe Atlantique (2,6 millions de voyageurs reportés à l'horizon 2020).
- Dans le même scénario de projets d'infrastructures, mais si les prix du transport aérien diminuent de 30% par rapport à ceux du transport ferré entre 2000 et 2020, les reports modaux sur les radiales ne seraient que de 6 millions de voyageurs en 2020.

- S'agissant des liaisons n'ayant ni leur origine, ni leur destination dans la région parisienne, les transferts de l'avion vers le TGV dus à la réalisation des nouvelles LGV sont évalués à environ 3,2 millions de passagers à l'horizon 2020, dont 1,3 millions sur les transversales nationales et 1,9 sur les transversales internationales.
- Enfin, d'après le modèle, le trafic de passagers intermodaux passerait de 3,9 millions en 2000 à environ 14 millions en 2020. Ce scénario d'augmentation importante du trafic intermodal s'explique par l'hypothèse forte retenue par le sous-groupe pour la croissance de la demande de transport aérien et par la réalisation de nouvelles LGV. Dans cette hypothèse, le trafic intermodal de la gare TGV de CDG serait multiplié par un facteur de l'ordre de 3,6 entre 2000 et 2020.

L'hypothèse de croissance forte retenue dans cet exercice n'est pas forcément compatible avec les contraintes de capacité, tant aérienne que ferroviaire. Ces contraintes n'ont pas été prises en compte dans l'évaluation.

### **Les projets multimodaux des aéroports régionaux**

Le développement de l'intermodalité TGV – avion sur les aéroports régionaux reste limité, tant que ces aéroports ne disposent pas d'un « hub » puissant avec des liaisons long-courrier. Dans ces conditions, si une desserte TGV d'un aéroport peut contribuer à l'amélioration de son accessibilité régionale voire interrégionale, elle ne peut toutefois générer qu'un nombre très limité de transferts de passagers de l'avion vers le fer.

## **III. Les propositions du groupe**

### **Les réflexions à poursuivre**

- Le rapport recommande d'effectuer un exercice de simulation tenant compte des limites de capacité tant aéroportuaires que ferroviaires.
- La capacité de la gare ferroviaire de l'aéroport de CDG ne sera peut être pas suffisante pour réaliser tous les projets qui y sont envisagés : CDG Express, liaison avec la Picardie, liaison avec la Normandie et les projets inscrits au schéma directeur de la région Île-de-France.
- Les enquêtes quantitatives et qualitatives sur les passagers des aéroports parisiens sont apparues insuffisantes par rapport aux objectifs du groupe. Le rapport recommande de les améliorer.
- Les différents travaux ont été pénalisés par l'insuffisance de certaines données statistiques notamment sur les taux de correspondances avion, les trafics ferroviaires ville à ville et surtout les prix. Le rapport souhaite une amélioration de la qualité des informations publiques relatives à ces sujets.

### **Favoriser la substitution**

Les principaux facteurs conditionnant le report modal sont :

- la réalisation de nouvelles infrastructures TGV ;
- la qualité de la desserte ferroviaire en termes de fréquence ;
- le différentiel des tarifs entre l'aérien et le ferroviaire sur les liaisons en concurrence.

Selon le groupe, l'utilisation du levier tarifaire ne pourrait être que le résultat d'une politique volontariste des pouvoirs publics en faveur du report des passagers de l'air vers le fer, sur des liaisons concurrencées. Deux voies d'approche sont proposées par le groupe (Air France a toutefois exprimé son opposition à cette proposition) :

- une augmentation relative des redevances pour les modules de 100 à 200 sièges ;
- une généralisation de l'internalisation des coûts externes. Cela conduirait à une taxe de 2,5€ par passager aérien, permettant de compenser la différence de coûts environnementaux entre l'aérien et le ferroviaire évalués selon les méthodologies préconisées dans le rapport

BOITEUX II. L'impact de cette taxe est évalué à un report supplémentaire d'environ 1 million de voyageurs en 2020. Le rapport précise que cette mesure doit être envisagée à un niveau supra-national.

En revanche, le groupe ne recommande pas la suppression administrative de liaisons aériennes en concurrence avec des liaisons TGV.

## **Favoriser l'intermodalité**

Les mesures suivantes visent à inciter des reports supplémentaires vers le TGV de passagers en correspondance avion – avion à CDG qui ont une alternative ferroviaire à grande vitesse sur un tronçon de leur voyage :

- inciter les opérateurs à développer le billet unique type TGV AIR ;
- modifier les règles d'affichage sur les systèmes informatisés de réservation (SIR) en tenant compte des avantages spécifiques au transport ferroviaire ; cette amélioration nécessite que soit révisé en particulier le règlement européen sur les SIR ; l'OACI et la CEAC sont également concernées ;
- à CDG, améliorer le traitement des passagers intermodaux ; plusieurs voies sont envisageables pour y parvenir : des projets en cours d'études ou de réalisation vont contribuer à améliorer le cheminement des passagers entre la gare ferroviaire et le terminal aérien, il s'agit notamment du SAT et de la signalisation directionnelle ; le rapport recommande par ailleurs que la SNCF et ADP étudient le moyen d'améliorer le confort d'attente pour les passagers intermodaux ; quant au transport des bagages, aucune voie d'amélioration ne se dessine à court ou moyen termes ;
- poursuivre l'amélioration du positionnement horaire et l'augmentation du nombre de fréquences des TGV à CDG ;
- étudier les solutions permettant de lever les contraintes de capacité des TGV qui desservent l'aéroport (il s'agit des TGV Jonction) ; les améliorations de capacité de la ligne d'interconnexion au Sud de l'Île-de-France prévues au contrat de plan État – Région doivent être mises en œuvre, les réflexions sur la ligne nouvelle à grande vitesse d'interconnexion au Sud de l'Île-de-France doivent être poursuivies et, dans ce cadre, l'opportunité de créer une gare TGV à Orly doit être étudiée.

## **La réalisation de nouvelles infrastructures**

Les lignes nouvelles à grande vitesse prévues au CIADT du 18 décembre 2003 induiront des reports de trafic importants. Les reports de l'avion vers le TGV qui seraient induits par les projets LGV Côte d'Azur et Bordeaux – Toulouse inscrits au CIADT n'ont pas été étudiés ici. S'agissant des autres projets, les reports les plus importants qu'ils permettront concernent les liaisons radiales nationales entre l'Île-de-France et respectivement les régions PACA et Languedoc, la région Alsace et la région Aquitaine et les liaisons radiales internationales entre l'Île-de-France et respectivement le Royaume Uni, l'Allemagne, la Suisse et les Pays Bas.

## **Les indicateurs**

Le groupe propose quatre indicateurs pour suivre l'évolution des reports modaux et du développement de la complémentarité modale. Il s'agit de suivre l'évolution :

- de la part modale aérien – ferroviaire pour les trafics de passagers région-région ;
- de la demande intermodale à Paris-Charles-de-Gaulle ;
- de l'offre de transport pour la complémentarité modale à Paris-Charles-de-Gaulle ;
- des ventes de billets TGV AIR.

# **MULTIMODALITE AVION - TGV**

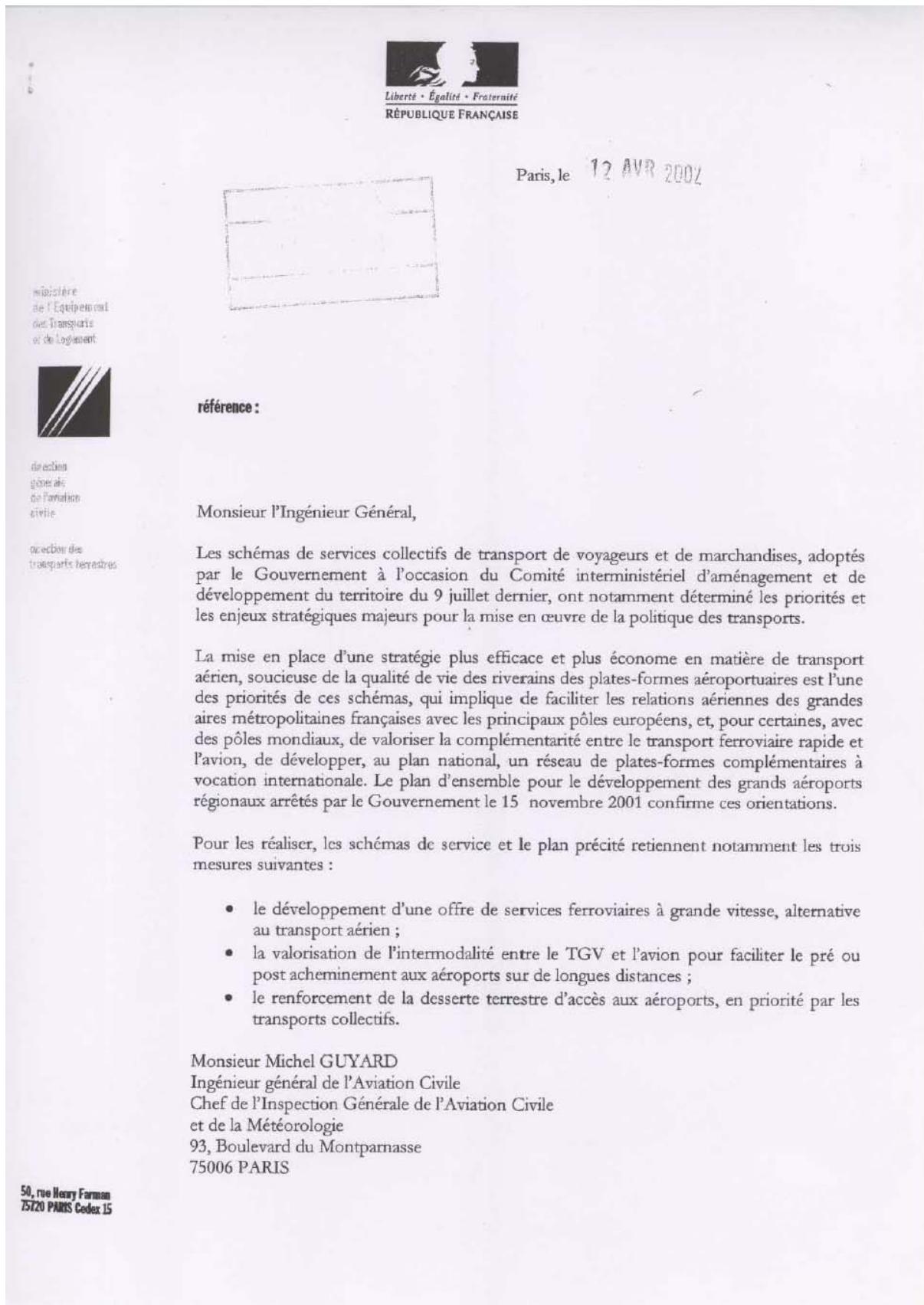
## **TOME 2 - ANNEXES**

9 juillet 2004

## ***Sommaire***

<b>Annexe 1.</b> Lettre de mission du 12 avril 2002	<b>p. 3</b>
<b>Annexe 2.</b> Composition du groupe de travail	<b>p. 6</b>
<b>Annexe 3.</b> Liste des sujets traités par séance	<b>p. 7</b>
<b>Annexe 4.</b> Points clefs abordés lors des entretiens réalisés en 2003 avec des dirigeants	<b>p. 9</b>
<b>Annexe 5.</b> Conclusions de l'étude sur les coûts avantages de la multimodalité réalisée par les bureaux d'études BIPE et SOFREAVIA	<b>p. 12</b>
<b>Annexe 6.</b> Rapport du sous-groupe multimodalité Lyon-Saint-Exupéry	<b>p. 27</b>
<b>Annexe 7.</b> Rapport du sous-groupe d'évaluation des reports modaux	<b>p. 42</b>
<b>Annexe 8.</b> Résumé des résultats de l'enquête réalisée auprès des agences de voyage	<b>p. 65</b>
<b>Annexe 9.</b> Évolution des trafics à Paris-Orly et à Paris-Charles-de-Gaulle	<b>p. 67</b>
<b>Annexe 10.</b> Évolution du trafic sur les lignes aériennes concurrencées par le TGV	<b>p. 69</b>
<b>Annexe 11.</b> Note du SES relative au graphe 7 sur l'évolution des prix du transport de voyageurs sur la période 1978 à 2002	<b>p. 77</b>
<b>Annexe 12.</b> Estimation du trafic intermodal avion – TGV à l'aéroport de Paris-Charles-de-Gaulle en 2002	<b>p. 78</b>
<b>Annexe 13.</b> Les perspectives de développement du trafic aérien et de l'intermodalité à Lyon-Saint-Exupéry	<b>p. 79</b>
<b>Annexe 14.</b> Note de calcul des redevances et taxes et des coûts environnementaux pour l'aérien	<b>p. 81</b>
<b>Annexe 15.</b> Comparatif des tarifs de touchés des aéroports d'Amsterdam-Schiphol, de Francfort, de Paris-Charles-de-Gaulle et de Londres-Heathrow	<b>p. 85</b>
<b>Annexe 16.</b> Commentaires d'Air France sur la modification de modulation des redevances aériennes par taille avion recommandée dans le rapport de Claude MARTINAND sur la régulation économique des redevances aéronautiques	<b>p. 88</b>
<b>Annexe 17.</b> Rétrospective des prévisions de trafic faites pour ADP	<b>p. 90</b>
<b>Annexe 18.</b> Les besoins en investissement pour le financement des projets de lignes à grande vitesse	<b>p. 91</b>
<b>Annexe 19.</b> Graphique des parts de la population française en fonction des temps d'accès TGV à l'aéroport de Paris-Charles-de-Gaulle	<b>p. 95</b>
<b>Annexe 20.</b> Note SNCF sur le développement des dessertes de TGV Jonction d'ici 2020	<b>p. 96</b>

**Annexe 1.** Lettre de mission du Directeur général de l'aviation civile et du Directeur des transports terrestres adressée le 12 avril 2002 au Chef de l'Inspection générale de l'aviation civile et de la météorologie





direction générale  
de l'aviation civile

direction des  
transports terrestres

Aussi, dans le cadre des actions clés de mise en œuvre des schémas de services de transport dont le Comité des directeurs transports assure l'organisation générale et le suivi, nous vous demandons de conduire, avec le concours des services du ministère, des opérateurs de transport et des gestionnaires d'infrastructure concernés, l'examen des perspectives réalistes de développement d'une offre de substitution au transport aérien et des moyens de valoriser la complémentarité intermodale.

Le développement de cette offre de transports vise quatre objectifs :

- l'optimisation des capacités aéroportuaires ;
- la maîtrise des nuisances liées au trafic aérien ;
- le développement des zones de chalandise des aéroports ;
- l'amélioration de la qualité du service aux usagers.

Dans un premier temps, vous analyserez et évaluerez les avantages attendus du développement de cette complémentarité aérien-ferroviaire pour la collectivité, les usagers, les opérateurs et les gestionnaires. Dans ce cadre, vous dresserez un état des lieux de la situation existante et vous expliciterez les logiques des différents acteurs impliqués, notamment au travers de leur offre de transport et de service et de leur politique tarifaire. A cet effet, vous pourrez procéder à des comparaisons internationales.

Vous définirez, ensuite, les conditions d'un développement de cette complémentarité à court, moyen et long termes, respectivement à 3, 10 et 20 ans et vous évaluerez les potentialités d'un renforcement de l'intermodalité pour chacune des grandes plates-formes aéroportuaires françaises.

Vous examinerez, au travers des éléments précédents, la pertinence des aménagements programmés ou envisagés afin d'améliorer l'accès aux grandes plates-formes aéroportuaires à partir du réseau ferroviaire.

Vous analyserez également, pour chaque axe ferroviaire, les perspectives et les conditions d'une report modal en provenance du transport aérien.

Enfin, vous mettrez en place, avec les opérateurs et gestionnaires, des indicateurs comparatifs permettant de suivre l'évolution de l'intermodalité, du report modal et de la qualité des services offerts et vous proposerez des outils pour son renforcement.

Pour le bon déroulement de votre mission, vous pourrez utilement faire appel au concours du service économique et statistique de la DAEI, et vous vous assurerez d'une collaboration étroite des gestionnaires d'infrastructures et des opérateurs de transport. Vous vous attacherez, en particulier, à ce qu'ils proposent des mesures concrètes permettant de rendre plus accessible et plus aisée, pour les passagers, l'utilisation successive de différents modes de transport.

.../...



direction générale  
de l'aviation civile

direction des  
transports terrestres

Vous associerez en outre à vos travaux le Conseil général des ponts et chaussées, la Direction générale de l'aviation civile, la Direction des transports terrestres, ainsi que les Directions régionales de l'équipement et les Directions de l'aviation civile les plus concernées.

Vous veillerez à ce que votre démarche soit coordonnée avec l'action qu'engage le délégué à l'intermodalité auprès du ministre, que nous vous demandons également de bien vouloir associer à vos travaux.

Vous nous remettrez un premier document d'étape et d'orientations pour le mois de juillet 2002, et votre rapport final de mission pour la fin 2002.

Le directeur des transports terrestres

Le directeur général de l'aviation civile

**Annexe 2.** Composition du groupe de travail sur la multimodalité avion-TGV

Président : Michel GUYARD, IGACEM

Rapporteur : Jean-Noël CHAPULUT, CGPC

Secrétaire : David RANFAING, DGAC/SBA

Membres : Air France  
Marianne SIEG  
Jean-Marc SALAGNAC  
Fabien PELOUS

SNCF  
Jean-François PAIX  
Caroline DEDIEU  
Marie-Ange CAMBOIS  
Olivier PICQ

ADP  
Didier AUJOUANNET  
Pierre VIDAILHET  
Christophe LEBRE

Euroairport Bâle-Mulhouse  
Vincent DEVAUCHELLE  
Roland LEMMEL

RFF  
Christian CANAC

DGAC  
Jean-Luc LESAGE  
Jean-Pierre CATALAA  
Elisabeth SAVARY  
Jacques GAURAN  
Géraldine BAILLET

DTT  
Caroline BIGOT

DAEI/SES  
Alain SAUVANT  
Christine RAYNARD

DAC Centre Est  
Yves DEBOUVERIE

Conseil national des transports  
Daniel DEBATISSE

DRE Pays-de-la-Loire / DDE Loire-Atlantique  
Jean-Paul OURLIAC  
Jean PEETSON

### Annexe 3. Liste des sujets traités par séance

Réunion 1 (7 mai 2002) : mise en place du groupe de travail.

Réunion 2 (30 mai 2002) :

- premiers résultats de l'enquête sur les passagers intermodaux (DTA) ;
- étude de cas sur la substitution modale TGV avion (Air France, 1 document remis) ;
- expérience d'intermodalité Air France – Thalys (Air France, 1 document remis).

Réunion 3 (13 juin 2002) :

- éléments de prospective du transport aérien (ADP, 1 document remis) ;
- schéma de développement futur des lignes ferroviaires à grande vitesse (SNCF, 1 document remis) ;
- redevances d'infrastructure ferroviaire (DTT, plusieurs documents remis).

Réunion 4 (2 juillet 2002) :

- chiffres de reports modaux avion-TGV à l'horizon 2020 présentés lors du débat DUCSAI (DTA, 1 document remis) ;
- discussions relatives à l'étude coûts-avantages de la multimodalité (DTA, 1 document remis) ;
- tarification des infrastructures aéroportuaires (SBA, 1 document remis) ;
- projets de dessertes ferroviaires d'Orly (SNCF, 1 document remis) ;
- projets de développement des dessertes ferroviaires de Lyon-Saint-Exupéry (SNCF, 1 document remis) ;
- projets de dessertes ferroviaires de Bâle-Mulhouse (SNCF, 1 document remis).

Réunion 5 (12 septembre 2002) :

- discussions relatives à l'étude coûts-avantages de la multimodalité ;
- lancement des deux sous-groupes (évaluation des reports de trafic avion – TGV et multimodalité sur les aéroports de province).

Réunion 6 (12 novembre 2002) :

- point d'étape du sous-groupe multimodalité aéroports de province (1 document remis) ;
- point d'étape du sous-groupe évaluation des reports avion – TGV (1 document remis) ;
- étude de cas et comparaison de la multimodalité sur les aéroports de Schiphol, Francfort et CDG (ADP, 1 document remis) ;

Réunion 7 (24 janvier 2003) :

- tableau présentant les chiffres de trafic d'intermodalité à CDG et LYS ;
- méthodologie adoptée par le sous-groupe pour réaliser l'évaluation des reports de trafic avion – TGV (SES, 1 document remis) ;
- projet de raccordement ferroviaire de l'aéroport de Bâle-Mulhouse (Euroairport, 1 document remis) ;
- étude de cas multimodalité air-fer en Suisse (Euroairport, 1 document remis) ;
- point d'étape du sous-groupe multimodalité aéroports de province (1 document remis).

Réunion 8 (14 mars 2003) :

- débat sur l'étude réalisée par MVA pour l'association SANATERRA sur les perspectives de trafic aérien à l'horizon 2020 (M. CATALAA, 1 document remis) ;
- premiers résultats du sous-groupe évaluation des reports de trafic avion – TGV (SES, 1 document remis).

Réunion 9 (3 avril 2003) :

- résultats de l'enquête sur les passagers multimodaux (bureau d'études COMETES, 1 document remis) ;
- premiers résultats de l'étude coûts-avantages de la multimodalité (BIPE/SOFREAVIA, 1 document remis) ;

- discussion sur la base d'un document de Lufthansa sur la multimodalité (1 document de Lufthansa remis).

Réunion 10 (29 avril 2003) :

- premiers résultats de l'étude socio-économique du projet de raccordement ferroviaire de l'aéroport de Bâle-Mulhouse (RFF, 1 document remis) ;
- point d'avancement des deux sous-groupes et de l'étude coûts-avantages de la multimodalité.

Réunion 11 (23 mai 2003) :

- résultats de l'étude coûts-avantages de la multimodalité (BIPE/SOFREAVIA, 1 document remis).

Réunion 12 (2 juillet 2003) :

- résultats de l'évaluation des reports de trafic de l'aérien vers le ferroviaire (SES, 1 document remis) ;
- approfondissement des chiffres présentés par le BIPE lors de la réunion 9 (Mme SAVARY, 1 document remis) ;
- éléments de synthèse de la réflexion du groupe (M. CHAPULUT, 1 document remis).

Réunion 13 (18 septembre 2003) :

- derniers résultats de l'évaluation des reports de trafic de l'aérien vers le ferroviaire (SES, 1 document remis) ;
- projet de plan du rapport final du groupe (M. CHAPULUT, 1 document remis).

Réunion 14 (4 novembre 2003) :

- évolution de la capacité du réseau à grande vitesse et son aptitude à supporter le transfert modal (RFF, 1 document remis : la note RFF du 17 septembre 2003) ;
- les perspectives de développement du trafic aérien et de l'intermodalité à Lyon – Saint Exupéry (Arthur DLITTLE et CCI de Lyon, 1 document remis) ;
- les coûts externes des modes aérien et ferroviaire, comparaison des méthodologies (BIPE, 1 document remis).

Réunion 15 (4 décembre 2003) :

- cohérence entre les différentes hypothèses de trafic ;
- les principaux résultats de l'enquête sur la multimodalité auprès d'agences de voyages (SOFREAVIA, 1 document remis) ;
- suite de la présentation de l'évolution de la capacité du réseau à grande vitesse et son aptitude à supporter le transfert modal (RFF, note du 17 septembre 2003) ;
- les besoins en investissements pour le financement des projets de lignes à grande vitesse (RFF, 1 document remis : la note RFF du 21 octobre 2003) ;
- discussion sur la base d'un projet de première partie du rapport du groupe (ce projet a été remis aux participants avant la réunion).

Réunion 16 (15 janvier 2004) :

- discussion sur les conclusions des parties II « 20 ans de cohabitation du TGV et de l'avion » et III « les perspectives à moyen et long terme » du projet de rapport (version du 23/12/03) ;
- remise par la DTA de notes sur les billets uniques, l'affichage SIR et les questions réglementaires.

Réunion 17 (3 février 2004) :

- discussion sur les parties II, III et IV « les propositions » du projet de rapport ;
- les indicateurs de la multimodalité (DTA, 1 projet de note remis).

Réunion 18 (4 mars 2004) :

- discussions sur le projet de rapport.

Réunion 19 (8 avril 2004) :

- discussions sur le projet de rapport.

**Annexe 4.** Points clefs abordés lors des entretiens réalisés en 2003 avec des dirigeants de la SNCF, d'Air France, d'ADP, de Lufthansa, de l'ITA, de Carlson Wagonlit Travel et de l'ACNUSA

Les entretiens ont été réalisés avec M. Guillaume PEPY, directeur général exploitation de la SNCF le 7 octobre 2003, avec M. Frédéric CAMUS, vice président de Carlson Wagonlit Travel le 16 octobre 2003, avec M. Wolfgang WEINERT, directeur général stratégie infrastructure aéroportuaire de Lufthansa le 16 octobre 2003, avec M. Bruno MATHEU, directeur général adjoint marketing et réseau d'Air France le 7 novembre 2003, avec MM. Hubert du MESNIL et Alain FALQUE, respectivement directeur général et directeur général délégué clientèle et services d'ADP le 12 novembre 2003, avec M. Roger LERON, président de l'ACNUSA le 19 novembre 2003 et avec M. Jacques PAVAUX, directeur général le l'ITA le 17 février 2004.

Lors de ces entretiens, les points clefs suivants ont été abordés.

**Les recettes moyennes et les coûts totaux :**

Sur certaines liaisons desservies à la fois par TGV et par avion, notamment Paris – Marseille, la SNCF estime que le TGV est en moyenne environ deux fois moins cher que l'aérien.

En outre, sur des liaisons comparables, les tarifs des trains à grande vitesse dans la plupart des autres pays européens sont plus élevés qu'en France. Alors que pour le ferroviaire les recettes moyennes par passager étaient parmi les plus basses d'Europe en 1980, un rattrapage s'opère depuis, notamment sur les TGV.

Par ailleurs, pour chacun des deux modes et pour des raisons propres à chaque mode, la structure des coûts devrait continuer à évoluer dans l'avenir. Les transporteurs ont une marge de manœuvre très limitée, ne pouvant guère s'exercer que sur les dépenses de personnel et celles liées aux services rendus aux passagers. S'agissant du TGV, la SNCF estime qu'il y a une marge de baisse de certains coûts. Quant à l'aérien, Air France pourrait s'inspirer des caractéristiques du modèle des compagnies à bas coûts pour baisser certaines de ses charges.

Globalement, le taux de rentabilité des compagnies de transport, tant aériennes que ferroviaires, est très faible.

**Les tarifs d'infrastructure :**

Aujourd'hui, les tarifs d'utilisation des infrastructures aéroportuaires, c'est à dire les redevances aéroportuaires réglementées hors redevances de navigation aérienne et taxes, représentent en moyenne 5% des coûts du transport aérien. Initiée par le groupe de travail présidé par M. MARTINAND, la réflexion sur les redevances aéroportuaires se poursuit au sein d'ADP. L'objectif recherché par ADP est de faire évoluer les tarifs de manière à :

- inciter à accroître le taux d'emport et, de manière générale, à utiliser de manière optimale des infrastructures existantes ;
- permettre le financement des nouvelles infrastructures.

S'agissant du ferroviaire, une augmentation des péages d'infrastructures ferroviaires est prévue jusqu'à 2008.

### **Les compagnies à bas coûts :**

Les compagnies à bas coûts ont développé un modèle adapté aux liaisons court et moyen courrier de 2 heures en moyenne. Il s'agit notamment d'optimiser le temps d'utilisation des aéronefs en effectuant avec chaque appareil le maximum de rotations par jour et de diminuer par ailleurs tous les coûts d'exploitation. Le service à bord est réduit et ces compagnies n'offrent pas de possibilité de correspondance. Ce modèle est particulièrement adapté aux liaisons intra-européennes depuis certains aéroports régionaux.

La concurrence avec les autres compagnies concerne uniquement les passagers en point à point. Le trafic aérien en correspondance n'est pas impacté. Quant à la concurrence avec le TGV, rares sont les liaisons desservies à la fois par TGV et par une compagnie à bas coûts.

### **L'ouverture à la concurrence du marché du transport ferroviaire à grande vitesse de passagers :**

Sur les principales liaisons, la SNCF estime que d'autres opérateurs ferroviaires entreront sur le marché dans les dix prochaines années.

### **L'internalisation des coûts environnementaux :**

S'agissant du transport aérien, le coût lié au bruit est déjà internalisé avec le volet aérien de la taxe générale sur les activités polluantes (TGAP), qui sera remplacé par la taxe sur les nuisances sonores aériennes (TNSA) à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2005. La TNSA devrait rapporter au total sur les dix aéroports concernés 55 millions d'euros en 2005. Ce montant est globalement du même ordre de grandeur que le coût externe lié au bruit évalué selon la méthodologie recommandée dans le rapport BOITEUX 2. L'ACNUSA estime néanmoins que ce montant est insuffisant. Elle évalue à 1,1 milliard d'euros le montant de l'ensemble des travaux d'insonorisation des 150 000 logements situés à l'intérieur des courbes des PGS des dix aéroports qui en sont dotés.

Quant aux autres coûts environnementaux, ADP estime que la question devrait être traitée au niveau européen et pas au niveau national.

Pour le ferroviaire, la question des coûts environnementaux n'a pas été abordée lors de l'entretien.

### **L'intermodalité en Allemagne :**

Lufthansa développe une offre intermodale ICE – avion sur deux liaisons d'apport vers Francfort pour ses passagers en correspondance. Il s'agit des liaisons Stuttgart – Francfort depuis mars 2001 et Cologne – Francfort depuis le 5 mai 2003.

Pour Lufthansa, l'objectif à terme du développement de l'intermodalité est de libérer des slots sur l'aéroport de Francfort. La compagnie allemande maintient pour l'instant l'offre aérienne sur les deux liaisons Stuttgart – Francfort et Cologne – Francfort, notamment afin d'éviter les diversions de trafic vers d'autres hubs européens. Néanmoins, depuis la mise en service de l'offre intermodale sur la liaison Cologne – Francfort, Lufthansa a supprimé 2 vols par jour sur 6 initialement.

Sur ces deux liaisons, le bagage est pris en charge de bout en bout dans les deux sens. L'heure limite d'enregistrement des passagers avec leurs bagages dans les gares de Stuttgart et de Cologne

est au plus tard 20 minutes avant le départ du train. Aucun changement de coupon n'est nécessaire, le même billet est utilisé pour prendre le train puis l'avion.

Le risque commercial est partagé entre Lufthansa et la Deutsche Bahn. Lufthansa achète des bloc-sièges ICE à Deutsche Bahn (DB). Sur la liaison Cologne – Francfort et, depuis décembre 2003 sur la liaison Stuttgart – Francfort, Lufthansa peut en rétrocéder jusqu'à 50% à DB.

### **Le point de vue de Carlson Wagonlit Travel :**

Cette agence de voyage est spécialisée dans les voyages d'affaires. CWT constate une très forte croissance de la part de marché du transport ferroviaire par rapport à l'aérien. Les raisons du choix du mode ferroviaire sont les suivantes :

- temps de transport ;
- accessibilité des gares ferroviaires ;
- ponctualité et fiabilité du mode ferroviaire ;
- confort et possibilité de se déplacer et de travailler.

Selon CWT, à partir de trois heures et demi de temps de trajet, l'avion redevient compétitif par rapport au train.

Les freins au développement du transport ferroviaire par rapport à l'aérien sont les suivants :

- la vente d'un billet de train autre que TGV est en général plus compliquée et plus longue que la vente d'un billet d'avion, notamment en raison du fait que les systèmes informatiques ne sont pas tous équipés pour vendre des billets de train ;
- pour une agence de voyage, la vente d'un billet de train est moins rémunératrice que la vente d'un billet d'avion, sauf si l'agence facture des frais de dossiers complémentaires. Les commissions accordées par le mode aérien sont en effet plus importantes, bien que les compagnies aériennes ont engagé un processus de réduction des commissions ;
- la différence de traitement des bagages.

Les facteurs qui favoriseraient le développement de l'intermodalité train – avion sont les suivants :

- une meilleure prise en compte du produit intermodal dans les systèmes informatisés de réservation ;
- le développement de documents de voyages uniques pour les deux modes.

### **Le point de vue de l'ITA sur les perspectives de trafic aérien:**

Les scénarios de croissance de demande de trafic aérien élaborés par l'ITA depuis les années 1990 se fondent sur une méthodologie qui repose sur une analyse par marchés désagregés. L'ITA segmente le trafic par destinations et selon s'il s'agit de passagers résidents ou non-résidents. En particulier, pour les passagers résidents, l'ITA considère notamment que le taux de pénétration du transport aérien suit en France celui des États unis avec un décalage d'une vingtaine d'années.

Sur ces bases, les scénarios de demande de trafic sur les aéroports parisiens élaborés lors deux études réalisées en 1992 pour ADP et en 1995 pour la DGAC se révèlent proche du trafic constaté aujourd'hui.

Le directeur général de l'ITA continue à suivre les principaux indicateurs qui alimentent ses modèles et considère qu'il n'y a pas de raison de changer de méthodologie pour l'élaboration de scénarios de demande de trafic à l'avenir.

**Annexe 5.** Conclusions de l'étude sur les coûts-avantages de la multimodalité réalisée par les bureaux d'études BIPE et SOFREAVIA



## **Analyse coûts – avantages de la multimodalité TGV – Avion**

*Direction Générale de l'Aviation Civile  
Réunion finale du 23 mai 2003*



© BIPE 2003

## **Analyse coûts-avantages de la multimodalité TGV - Avion**

- **Poids de la multimodalité aujourd’hui**
- **Avis des acteurs – côté offre**
- **Avis de l’acteur passager – côté demande**
- **Logique de la quantification**
- **Synthèse des résultats de la quantification**
- **Limites et contraintes au développement de la multimodalité**
- **Conclusions / Recommandations**



© BIPE 2003 23 mai 2003 - 2002134

2

**Poids de la multimodalité aujourd’hui**  
**Substitution et complémentarité**

---

■ **Substitution et complémentarité :**

Trafic commercial TGV 2001 (en millions)		Dont 1ère classe	Distance moyenne
TGV Sud-Est	27.0	24%	589
TGV Atlantique	26.8	17%	398
TGV Jonction	10.2	19%	546
Eurostar	7.6	20%	299
TGV Nord Europe	6.2	17%	249
Thalys	5.3	31%	238
Affrétés	0.4	0%	547
<b>Ensemble TGV</b>	<b>83.5</b>	<b>21%</b>	<b>448</b>

Source : SNCF

Trafic aérien 2001 (en millions)	
Paris-Province	19.18
Province-Province	5.8
France-Europe	41.7
France-Reste du monde	32.67
<b>Total</b>	<b>99.35</b>

Source : DTA

■ **Intermodalité et correspondance : passagers aériens qui utilisent pour le pré-acheminement**

Le train	
Passagers intermodaux	
à CDG	1,4 à 1,6
dans les gares parisiennes (CDG)	1,1
dans les gares parisiennes (ORY)	0,9

Source : SNCF

l'avion	
Passagers en correspondance Aérienne (estimation)	
à CDG	15 à 17
Dont France - France (à CDG)	0,8

Source : ADP, Air France

la voiture	
Passagers utilisant la route comme mode d'accès	
à CDG	3,1

Source : ADP

3

**Analyse coûts-avantages de la multimodalité TGV - Avion**

---

■ **Poids de la multimodalité aujourd’hui**  
 ■ **Avis des acteurs – côté offre**  
 ■ **Avis de l’acteur passager – côté demande**  
 ■ **Logique de la quantification**  
 ■ **Synthèse des résultats de la quantification**  
 ■ **Limites et contraintes au développement de la multimodalité**  
 ■ **Conclusions / Recommandations**

4

**Avis des acteurs – côté offre****Les acteurs aériens – Air France**

- Le bilan du développement de la multimodalité varie selon qu'il existe ou non une liaison aérienne :
  - ▶ Il n'existe pas de liaison aérienne :
    - Si la liaison a été supprimée, le bilan de l'intermodalité ne peut être défini que par la répartition des recettes entre les deux opérateurs. Air France nous a indiqué que dans la mesure où la ligne CDG-Bruxelles était opérée avec des petits modules et que l'accord avec Thalys est correct, le bilan peut être jugé globalement positif;
    - Si la liaison n'a jamais existé, le bilan de l'intermodalité est positif, dans la mesure où cette intermodalité peut permettre à des passagers aériens d'utiliser les services d'Air France à CDG. Toutefois, ce bilan positif est contraint par un temps de préacheminement limite inférieur à 1h30.
  - ▶ Il existe une liaison aérienne :
    - Si le TGV et l'avion sont en concurrence sur une partie du trajet, le bilan de la multimodalité est négatif à cause de la substitution modale, qui n'est pas compensé par les deux avantages suivants : offre de transport plus importante pour la clientèle et réserve de capacité pour le pré-acheminement lié à l'offre TGV;
    - Si les deux modes sont en concurrence sur la totalité du trajet, le bilan du développement de la multimodalité est négatif pour la compagnie aérienne.
- Air France considère, au regard des moyens de développer la multimodalité, que :
  - ▶ l'incitation tarifaire est inefficace pour développer l'intermodalité, dans la mesure où le pré-acheminement aérien n'est pas supporté par le passager;
  - ▶ les recettes prélevées par l'aéroport sur les compagnies ne doivent pas financer la mise en place de la multimodalité

© BIPE 2003 23 mai 2003 - 2002134

5

**Avis des acteurs – côté offre****Les acteurs ferroviaires – SNCF**

- La SNCF considère que le trafic intermodal à CDG pourrait être compris entre 5.8 et 7.2 millions de passagers, mais que l'enjeu est très différent selon qu'une liaison aérienne concurrence le TGV ou non :
  - ▶ il n'existe pas de liaison aérienne, l'intermodalité permet le pré-acheminement en TGV à CDG;
  - ▶ il existe une liaison aérienne, les deux modes de transport sont en concurrence pour le pré-acheminement. Toutefois peu nombreuses sont les compagnies concurrentes d'Air France à offrir des liaisons domestiques à partir de CDG. Le TGV est donc une alternative au monopole d'Air France sur certaines liaisons, en permettant à des compagnies étrangères d'acheminer les passagers de bout en bout.
- De plus, la SNCF considère que le développement de la multimodalité à CDG est conditionné aux 3 mesures suivantes :
  - ▶ la poursuite de la réalisation du réseau GV et notamment celui du TGV jonction;
  - ▶ la réalisation d'aménagements en gare de CDG pour améliorer sa capacité et le transit de la clientèle;
  - ▶ la réduction de la tarification d'usage de l'infrastructure pour les TGV jonction;
- Plus généralement, la SNCF estime que le développement de l'intermodalité passe par l'examen des critères d'affichage des offres dans les GDS.

© BIPE 2003 23 mai 2003 - 2002134

6

## Analyse coûts-avantages de la multimodalité TGV - Avion

- **Poids de la multimodalité aujourd'hui**
- **Avis des acteurs – côté offre**
- **Avis de l'acteur passager – côté demande**
- **Logique de la quantification**
- **Synthèse des résultats de la quantification**
- **Limites et contraintes au développement de la multimodalité**
- **Conclusions / Recommandations**



© BIPE 2003 23 mai 2003 - 2002134

7

### Avis de l'acteur passager – côté demande Les résultats du petit quanti à Nantes

- Les raisons qui vous ont fait choisir l'avion :

Quelles sont les deux raisons principales qui vous ont fait choisir l'avion entre Nantes et...?	Destination	
	CDG	LYS
En prenant l'avion je gagne du temps	54%	77%
L'offre ferroviaire n'était pas adaptée à ce déplacement	13%	13%
Je préfère ce mode de transport	7%	7%
Je peux ainsi cumuler des points fidélité	7%	2%
Autres	19%	1%

- Les parties du trajet sur lesquelles il y a gain de temps :

Les parties du trajet sur lesquelles il y a gain de temps entre Nantes et...?	CDG		LYS			
	P à P	Corres.	Total	P à P	Corres.	Total
La durée du vol est inférieure à celle du train	47%	43%	45%	73%	54%	67%
Mon lieu de départ est proche de l'aéroport de départ	20%	7%	11%	9%	5%	7%
Mon lieu d'arrivée est proche de l'aéroport d'arrivée	23%	7%	12%	9%	8%	8%
Mes bagages seront enregistrés de bout en bout	5%	28%	20%	3%	23%	10%
Mon temps de correspondance sera moins long qu'en train	5%	13%	10%	5%	10%	6%
Autres raisons	0%	3%	2%	2%	0%	2%



© BIPE 2003 23 mai 2003 - 2002134

8

- Les raisons qui pourraient vous faire préférer le train :

Quelle raison principale pourrait vous faire préférer le train ?	Destination	
	CDG	LYS
Aucune, l'avion correspond très bien à ce déplacement	48%	43%
Diminution de la durée du trajet en TGV	12%	36%
Meilleure coordination entre horaires TGV (CDG) et correspondances	19%	11%
Augmentation de l'écart de prix entre avion et TGV	8%	6%
Billet unique TGV/Avion facilement échangeable	3%	3%
Bagages enregistrés dès la montée dans TGV	8%	2%
Service UM	1%	0%

**Avis de l'acteur passager – côté demande**  
**Synthèse du petit quanti pour la liaison Nantes-Lyon**

- Le trafic aérien entre Nantes et Lyon pourrait être fortement affecté par une diminution du trajet en train, en ce qui concerne les passagers ne prenant pas de correspondance, puisque :
  - ▶ le gain de temps est la première raison évoquée pour préférer l'avion au train;
  - ▶ ces passagers sont peu sensibles à la proximité des aéroports de départ et d'arrivée;
  - ▶ près d'une personne sur deux accepterait de prendre le train, s'il devenait plus rapide.
- Nous déduisons de ces résultats et de notre connaissance des faibles améliorations du temps de trajet en TGV entre Nantes et Lyon (passage de 4 h 20 à 4 h au mieux), que le développement de la multimodalité ne permettra pas au mode ferroviaire de « capter » 50% de la clientèle actuelle de l'avion, mais plutôt 20 ou 25%. L'enjeu pour le mode ferroviaire ne dépasse donc pas 100 000 passagers, mais il se situe entre 40 et 60 000 passagers (en 2002).

© BIPE 2003 23 mai 2003 - 2002134

9

**Avis de l'acteur passager – côté demande**  
**Synthèse du petit quanti pour la liaison Lyon-CDG**

- Certains passagers, notamment en correspondance, ignorent l'existence d'une gare à CDG
- Le résultat le plus important en ce qui concerne cette liaison a trait à la **proportion importante de passagers irréductibles (50%) à l'idée de changer de mode de transport** et donc de prendre le TGV pour se rendre à CDG. Cette forte proportion est liée au poids des passagers en correspondance (80%), pour lesquels l'avion présente les avantages suivants :
  - ▶ opérateur unique de bout en bout;
  - ▶ tarification incitative. Le prix d'un billet LYS-CDG-NY est au niveau d'un CDG-NY;
  - ▶ prise en charge des bagages au point de départ.
- Nous déduisons de ces résultats, que le développement de la multimodalité entre Paris et Lyon permettra au mode ferroviaire de « capter » au plus 50% de la clientèle actuelle de l'avion. L'enjeu pour le mode ferroviaire entre Paris et Lyon pourrait ne pas dépasser 350 000 passagers (en 2002).

© BIPE 2003 23 mai 2003 - 2002134

10

## Analyse coûts-avantages de la multimodalité TGV - Avion

- **Poids de la multimodalité aujourd’hui**
- **Avis des acteurs – côté offre**
- **Avis de l’acteur passager – côté demande**
- **Logique de la quantification**
- **Synthèse des résultats de la quantification**
- **Limites et contraintes au développement de la multimodalité**
- **Conclusions / Recommandations**



© BIPE 2003 23 mai 2003 - 2002134

11

### **Logique de la quantification** **Hypothèses et limites de l'exercice**

- Nous avons délibérément placé le ferroviaire dans les meilleures conditions de manière à quantifier l’impact théorique du développement de la multimodalité
- Les résultats de la quantification visent uniquement à donner quelques ordres de grandeur du développement de la multimodalité pour quatre corridors spécifiques
- Nous considérons que ces résultats quantitatifs manquent notamment d’hypothèses réalistes pour le ferroviaire (coûts d’exploitation, investissement, recettes)
- Nous regrettons par ailleurs que la SNCF et Air France n’ont pas réussi à trouver un moyen permettant d’harmoniser les données de trafic : Région-Région pour la SNCF, alors que nous disposons des trafics par ligne pour l’aérien et des taux de correspondance
- Nous considérons que l’affichage des résultats avec des signes +/- aurait pu être obtenu sans quantification, mais au cours d’une réunion de brainstorming



© BIPE 2003 23 mai 2003 - 2002134

12

### Logique de la quantification

## Les scénarios de développement de la multimodalité envisagés

### ■ Paris-Lyon :

- ▶ S2 : service amélioré : opérateur unique, meilleures fréquences, traitement des passagers à CDG (hors bagages)
- ▶ S2' : suppression de la liaison aérienne

### ■ Nantes-Lyon :

- ▶ S2 : une fréquence ferroviaire en plus en 2006
- ▶ S2' : suppression de la liaison aérienne

### ■ Paris-Londres :

- ▶ S2 : développement du produit low-cost

### ■ Paris-Bruxelles :

- ▶ Analyse retro-prospective, qui compare la situation des différents acteurs en 2002 à l'année de référence choisie, 1996



© BIPE 2003 23 mai 2003 - 2002134

13

## Analyse coûts-avantages de la multimodalité TGV - Avion

### ■ Poids de la multimodalité aujourd'hui

### ■ Avis des acteurs – côté offre

### ■ Avis de l'acteur passager – côté demande

### ■ Logique de la quantification

### ■ Synthèse des résultats de la quantification

### ■ Limites et contraintes au développement de la multimodalité

### ■ Conclusions / Recommandations



© BIPE 2003 23 mai 2003 - 2002134

14

## Synthèse des résultats de la quantification Paris-Lyon – scénario S2 versus S1

### ■ Trafics aux trois horizons :

Scénario S1	2000	2005	2010	2020
Trafic ferré	11 570 000	12 654 111	14 316 965	18 326 926
Trafic aérien	725 159	689 943	787 091	1 025 941
dont intermodal Air-Fer	230 000	260 224	294 419	376 882
dont correspond. à Roissy	345 168	367 256	425 750	572 173
<b>Défis S2 - S1</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2020</b>
intermodal air-fer en plus		32 151	66 921	264 975
point à point fer en plus		11 517	12 969	195 974

- **Bilan passagers très positif : la substitution l'emporte sur la complémentarité** : en substitution, le différentiel de prix entre l'avion et le TGV conduit à un bilan positif; en complémentarité, le temps de correspondance Air/TGV dégrade un peu le bilan passagers.
- **Bilan compagnies aériennes négatif** : les pertes de recettes en substitution sont loin d'être compensées par la complémentarité (neutre) et elles ne conduisent pas à l'arrêt de la liaison
- **Bilan opérateur ferroviaire positif** : l'ajout d'une liaison en 2011 conduit à un bilan positif, même si l'opérateur ferroviaire supporte l'amélioration de la correspondance
- **Bilan aéroports négatif** : la diminution du trafic aérien affecte les deux infrastructures, l'offre aérienne est identique sur la liaison, mais elle est moins rémunératrice
- **Bilan environnemental négatif** : à cause de l'augmentation des fréquences ferroviaires en fin de période 2011 – 2020

© BIPE 2003 23 mai 2003 - 2002134

Signes cumulés	2005	2010	2020
<b>Passagers</b>			
Substitution (Prix)	+	+	+
Complémentarité (temps)	-	-	-
Défis de qualité		non quantifié	
<b>Compagnies aériennes</b>			
Pertes de recettes	-	-	-
Economie de coûts		offre reste identique	
<b>Opérateurs ferroviaires</b>			
Bilan	+	+	+
<b>Aéroports</b>			
Bilan	-	-	-
<b>Riverains</b>			
Bilan			-

15

## Synthèse des résultats de la quantification Paris-Lyon – scénario S2' (suppression de la liaison aérienne) versus S1

### ■ Différentiels de trafics aux trois horizons :

Défis S2' - S1	2005	2010	2020
intermodal air-fer en plus	331 369	389 474	569 655
point à point fer en plus	230 338	259 379	508 979

- **Bilan passagers négatif à cause du prix et du temps** : En substitution, les passagers obligés de prendre le train, subissent un prix ferroviaire relativement élevé par rapport aux offres aériennes dont ils bénéficiaient. En complémentarité, la durée de la correspondance continue à dégrader le bilan
- **Bilan compagnies aériennes négatif** : le trafic en correspondance est fortement affecté par la suppression de la liaison aérienne et l'évasion de voyageurs aériens profite à des aéroports concurrents, à cause du manque de compétitivité du produit intermodal fer/air via Paris
- **Bilan opérateur ferroviaire légèrement positif** : les recettes liées à la substitution et à la complémentarité sont importantes, mais elles sont pratiquement compensées par les coûts d'amélioration de l'offre
- **Bilan aéroports négatif** : ADP est affecté par la perte de trafic et l'aéroport de Lyon perd les recettes liées à la liaison avec le hub de CDG (sauf pour les 30% qui voyagent via un autre hub européen)
- **Bilan environnemental positif** : l'arrêt des vols entre Paris et Lyon compense largement le bruit du TGV

© BIPE 2003 23 mai 2003 - 2002134

Signes cumulés	2005	2010	2020
<b>Passagers</b>			
Substitution (prix)	+	+	+
Complémentarité (temps)	-	-	-
Défis de qualité		non quantifié	
<b>Compagnies aériennes</b>			
Pertes de recettes	-	-	-
<b>Opérateurs ferroviaires</b>			
Bilan	+	+	+
<b>Aéroports</b>			
Bilan	-	-	-
<b>Riverains</b>			
Bilan	+	+	+

16

## Synthèse des résultats de la quantification

### Nantes-Lyon – scénario S2 versus S1 (valeur du temps = 47.5 €/heure)

■ Trafics aux trois horizons :

Scénario S1	2000	2005	2010	2020
Trafic ferroviaire	507 200	568 218	658 534	885 265
Trafic aérien	212 261	235 389	264 932	366 729
<b>Défis S2 - S1</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2020</b>
Trafic ferroviaire		0	78 281	130 449
Trafic aérien		0	-13 644	-40 340

- **Bilan passagers légèrement négatif** en 2010 et positif en 2020 : la valorisation du temps choisie est faible (47.5 €/h), alors que les passagers aériens voyagent pour motif affaires.
- **Bilan compagnies aériennes légèrement négatif** : le non-développement de l'offre aérienne conduit à une économie de coûts. Le bilan est faiblement négatif à cause du report modal Air/TGV (11%).
- **Bilan ferroviaire très négatif** : les moyens à mettre en œuvre (et leurs coûts) ne sont pas en phase avec les recettes potentielles.
- **Bilan aéroports négatif** : les deux aéroports perdent des recettes liées à la substitution Air/TGV.
- **Bilan environnemental** : l'augmentation des fréquences ferroviaires induit des coûts externes non négligeables, mais toutefois compensés par le non développement de l'offre aérienne et des nuisances qui en découlent.

Signes cumulés	2005	2010	2020
<b>Passagers</b>			
Prix		+	+
Temps		-	-
Bilan		0-	0+
<b>Défis de qualité</b>	<b>non quantifié</b>		
<b>Compagnies aériennes</b>			
Pertes de recettes		-	-
Economie de coûts		+	+
Bilan		0-	0-
<b>Opérateurs ferroviaires</b>			
Bilan		-	-
<b>Aéroports</b>			
Bilan		0-	0-
<b>Riverains</b>			
Bilan		+	+

© BIPE 2003 23 mai 2003 - 2002134

17

## Synthèse des résultats de la quantification

### Nantes-Lyon – scénario S2' (suppression de la liaison aérienne) versus S1

■ Trafics aux trois horizons :

Défis S2' - S1	2005	2010	2020
Trafic ferroviaire	0	337 518	456 838
Trafic aérien	0	-272 880	-366 729

- **Bilan passagers négatif** : la valorisation du temps choisie est faible (47.5 €/h), alors que les passagers aériens voyagent pour motif affaires.
- **Bilan compagnies aériennes légèrement négatif** : l'arrêt de l'offre aérienne conduit à une économie de coûts mais également à la perte des recettes des passagers aériens. On considère que la compagnie réaffecte son avion à une autre route.
- **Bilan ferroviaire positif** : les recettes ferroviaires sont cette fois plus importantes, dans la mesure où l'ensemble du trafic aérien est supposé se reporter sur le fer, ce qui est loin d'être certain.
- **Bilan aéroports négatif** : les deux aéroports perdent des recettes liées à l'arrêt de la ligne aérienne NTE-LYS
- **Bilan environnemental positif** : l'arrêt de la liaison aérienne induit une diminution significative des coûts externes.
- Une valorisation du temps de 58.8 € / h au lieu de 47.5 €/h, pour les passagers conduirait à un bilan global nul et une valorisation de 74.7 € / h qui nous paraît plus juste dans ce cas de figure conduirait à un bilan global très négatif (-290 M€).

Signes cumulés	2005	2010	2020
<b>Passagers</b>			
Prix		+	+
Temps		-	-
Bilan		-	-
<b>Défis de qualité</b>	<b>non quantifié</b>		
<b>Compagnies aériennes</b>			
Pertes de recettes		-	-
Economie de coûts		+	+
Bilan		0-	-
<b>Opérateurs ferroviaires</b>			
Bilan		+	+
<b>Aéroports</b>			
Bilan		-	-
<b>Riverains</b>			
Bilan		+	+

© BIPE 2003 23 mai 2003 - 2002134

18

## Synthèse des résultats de la quantification Paris-Londres – scénario S2 versus S1

### ■ Trafics aux trois horizons :

Scénario S1	2000	2005	2010	2020
Trafic ferroviaire	5 237 000	5 518 271	6 397 189	8 597 287
Trafic aérien	2 915 206	2 827 260	3 869 266	5 296 906
Défis S2 - S1	2000	2005	2010	2020
Trafic ferroviaire		-110 365	-127 944	-171 946
Trafic aérien		121 207	164 745	285 813

- **Bilan très positif pour les passagers** (en temps et en prix surtout) : nous avons considéré la question de la substitution TGV/Air.
- **Bilan global pour les compagnies positif**, au profit des low-costs (sur les passagers des autres compagnies et sur Eurostar) et les compagnies classiques y perdent. Il se peut aussi que cette répartition évolue dans la mesure où les compagnies traditionnelles pourraient modifier leur offre.
- **Bilan ferroviaire très négatif** : l'opérateur ne peut pas réagir à la tarification des compagnies low-costs, car il subit des coûts fixes importants (remboursement d'investissements très lourds pour créer la liaison LGV au Royaume-Uni)
- **Pour l'aéroport, au global, le bilan est positif** : les passagers aériens augmentent. Mais il faudrait nuancer en rappelant que les compagnies low-costs pourraient lui rapporter moins.
- **Bilan nul pour l'environnement** : les compagnies low-costs utilisent des modules plus importants sans augmenter la fréquence.

Signes cumulés	2005	2010	2020
<b>Passagers</b>			
Prix	+	+	+
Temps	+	+	+
Bilan	+	+	+
Défis de qualité	non quantifié		
<b>Compagnies aériennes</b>			
Cies globales	-	-	-
Cies low-costs	+	+	+
Bilan	+	+	+
<b>Opérateurs ferroviaires</b>			
Bilan	-	-	-
<b>Aéroports</b>			
Bilan	+	+	+
<b>Riverains</b>			
Bilan			

© BIPE 2003 23 mai 2003 - 2002134

19

## Synthèse des résultats de la quantification Paris-Bruxelles – 2001 versus 1996

### ■ Trafics aux deux dates :

Trafic	1996	2002
TGV	1 759 956	3 790 000
Avion	417 535	17 361
Trafic total	2 177 491	3 807 361
dont intermodal Air-Fer	111 618	312 085
dont corres. Air-Air	334 028	13 889

- **Bilan négatif pour les passagers** : la durée Air/Air induisait un temps de trajet inférieur. Ces passagers utilisant désormais presque tous le Thalys, le bilan pour les passagers est négatif.
- **Bilan positif pour les compagnies** : l'utilisation de petits modules étant relativement coûteuse, les compagnies profitent de l'abandon de la liaison aérienne.
- **Bilan ferroviaire positif** : l'opérateur ferroviaire profite du développement de son réseau pour augmenter ses recettes, par exemple vers Marne La Vallée.
- **Pour l'aéroport, le bilan est légèrement positif** : pour ADP, les différences de recettes sont très faibles. Il est possible que le bilan ne soit pas très bon pour l'aéroport de Bruxelles.
- **Bilan environnemental positif** : l'augmentation des nuisances sonores ferroviaires est compensée par l'absence de liaison aérienne et les pollutions atmosphériques et sonores qui en découlent.

Signes cumulés	2002 vs 1996
<b>Passagers</b>	
Temps de correspondance	-
Défis de qualité	non quantifié
<b>Compagnies aériennes</b>	
Recettes en complémentarité	-
Economie de coûts	+
Contrat TGV/Air	non quantifié
Bilan	+
<b>Opérateurs ferroviaires</b>	
Recettes en substitution	+
Coûts	-
Recettes en complémentarité	+
Bilan	+
<b>Aéroports</b>	
Bilan	+
<b>Riverains</b>	
Bilan	+

© BIPE 2003 23 mai 2003 - 2002134

20

## Analyse coûts-avantages de la multimodalité TGV - Avion

- **Poids de la multimodalité aujourd’hui**
- **Avis des acteurs – côté offre**
- **Avis de l’acteur passager – côté demande**
- **Logique de la quantification**
- **Synthèse des résultats de la quantification**
- **Limites et contraintes au développement de la multimodalité**
- **Conclusions / Recommandations**



© BIPE 2003 23 mai 2003 - 2002134

21

## Limites et contraintes au développement de la multimodalité La coordination des horaires TGV/Avion (Air France) à CDG2

- L'offre Thalys entre Bruxelles et CDG :
  - ▶ en moyenne, les temps de correspondance offerts sont identiques, 100 minutes pour l'avion et pour le Thalys (5 fréquences dans les deux cas);
  - ▶ le premier Thalys arrive peut-être un peu trop tard.
- L'offre TGV entre Lyon et CDG :
  - ▶ il manque une fréquence TGV en début d'après-midi;
  - ▶ l'offre TGV semble moins bien positionnée que l'offre Thalys, 120 mn de temps de correspondance moyen contre 100 pour le Thalys, **avec pourtant 2 fois plus de fréquences entre Lyon et CDG qu'entre Bruxelles et CDG.**
- Quelles sont les actions envisageables pour améliorer l'offre entre Lyon et CDG ?
  - ▶ Il est nécessaire d'ajouter une fréquence TGV en milieu de journée, avec une arrivée à 14 h 20 à CDG
  - ▶ Deux autres actions différentes peuvent en plus être envisagées :
    - Avancer les TGV entre Lyon et CDG de 30 mn, pour anticiper sur le temps de précaution d'1 h 30. Cette mesure accroît encore le temps de trajet total pour les passagers, ce qui dégrade l'offre intermodale et notamment l'écran sur lequel elle apparaît sur les GDS;
    - Trouver un moyen (contrat) de rendre crédible aux yeux des passagers un temps de correspondance d'1 heure entre un TGV et un vol intercontinental. Dans cette hypothèse, le temps de parcours total n'est pas trop dégradé par rapport à l'aérien.



© BIPE 2003 23 mai 2003 - 2002134

22

## Limites et contraintes au développement de la multimodalité

### Quelle est la distance « limite » pour un trajet intermodal ?

- A partir de quelle distance, une offre intermodale peut avoir une chance d'apparaître en bonne position sur les écrans des GDS ?
- Pour répondre à cette question, nous avons comparé les temps de trajet avec une correspondance aérienne et dans le cas d'un trajet intermodal :
  - ▶ nous avons placé le rail dans les meilleures conditions en considérant deux trajets où l'offre TGV est excellente : Paris-Lyon et Paris-Bruxelles;
  - ▶ nous avons supposé que les correspondances Air/fer se feraient en 1 h, contre 45 mn pour une correspondance aérienne;
  - ▶ nous n'avons pas tenu compte d'un différentiel de pré-acheminement selon les modes dans la mesure où le GDS n'en tient pas compte;
  - ▶ la durée de la correspondance intermodale de 230 minutes est constatée, alors que les durées de 45 et 60 minutes sont théoriques.

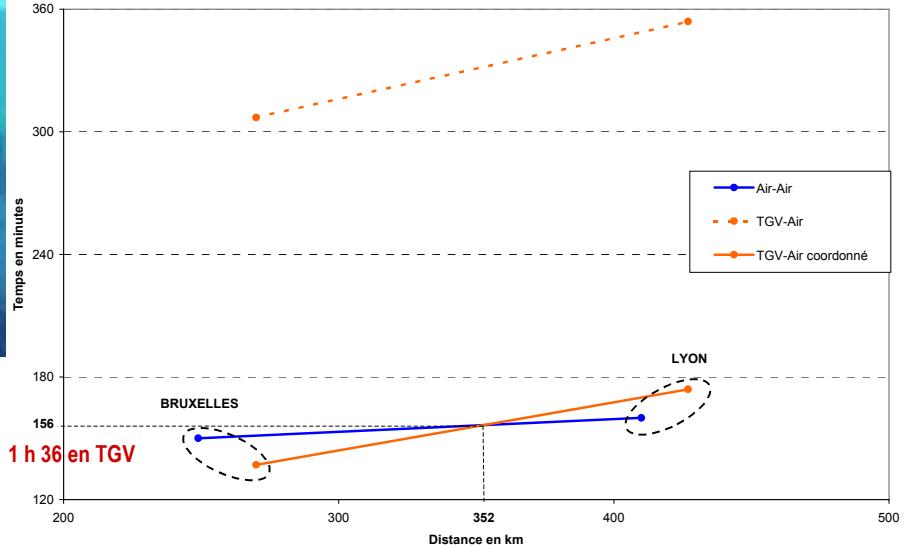
Caractéristiques	Durée du trajet avec correspondance (en minutes)											
	Avion - Avion		TGV - Avion : offre actuelle		TGV - Avion : offre future							
Dist. Air	Dist. Fer	Trajet	Enreg.	Corres.	Durée totale	Trajet	Corres.	Durée totale	Trajet	Corres.	Durée totale	
Lyon-CDG	410	427	70	45	45	160	124	230	354	114	60	174
Bruxelles-CDG	249	270	60	45	45	150	77	230	307	77	60	137

Sources : OAG janv 2003, SNCF et Thalys - hiver 2002/2003

23

## Limites et contraintes au développement de la multimodalité

### Une distance de 350 km et une durée de trajet d'1h35 en TGV



© BIPE 2003 23 mai 2003 - 2002134

24

## Limites et contraintes au développement de la multimodalité Quels sont les marchés potentiels ?

Desserte TGV au départ de  
AÉROPORT CHARLES DE GAULLE TGV  
- service d'hiver 2002/2003 -

■ Une analyse rapide des isochrones 1h, 1h30 et 2h à partir de CDG (qui peuvent évoluer avec le développement de l'infrastructure ferroviaire) nous indique les principales villes cibles

© BIPE 2003 23 mai 2003 - 2002134

25

## Analyse coûts-avantages de la multimodalité TGV - Avion

- Poids de la multimodalité aujourd'hui
- Avis des acteurs – côté offre
- Avis de l'acteur passager – côté demande
- Logique de la quantification
- Synthèse des résultats de la quantification
- Limites et contraintes au développement de la multimodalité
- Conclusions / Recommandations

© BIPE 2003 23 mai 2003 - 2002134

26

		Paris-Lyon substitution et complémentarité		Nantes-Lyon substitution		Paris- Londres	Paris- Bruxelles
		S2	S2'	S2	S2'	substitution cie globale et fer vers low-cost	complémentarité
Remarques							
	La liaison est un peu trop longue pour offrir une alternative compétitive pour les trafics en correspondance	La liaison est trop longue pour offrir une vraie alternative pour les trafics en correspondance et point à point	Le transport aérien joue un rôle économique qui justifie son maintien. L'alternative intermodale n'est pas équivalente, ni en temps ni en service	Le volume de passagers n'est pas suffisant pour justifier un investissement du fer trop important	Si la valeur du temps est correcte, la liaison aérienne est justifiée. Sinon, compte tenu de la faiblesse du volume de passagers, elle ne l'est pas parce que l'investissement du fer est alors compensé par un report quasi obligatoire des passagers aériens	Le développement des compagnies low-costs entraîne un bilan global positif si les hypothèses faites sont vérifiées, c'est à dire que le différentiel de prix augmente entre les low-cost et l'Eurostar en faveur des low-costs.	Le bilan est largement positif car l'offre intermodale est de bonne qualité, le volume de passagers est important et la distance/temps est inférieure à 1h30

© BIPE 2003 23 mai 2003 - 2002134

27

		Conclusions L'intermodalité air/fer
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Les corridors sur lesquels l'intermodalité air/fer offre un avantage doivent respecter au moins quatre conditions : <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Une distance/temps de trajet TGV gare/aéroport inférieure à 1h30, un trajet d'1h étant la distance/temps idéale</li> <li>▶ Un temps de correspondance air/fer de 1h avec une « vraie » prise en charge des passagers et une coordination TGV/air</li> <li>▶ Un volume de passagers suffisant pour « payer » l'infrastructure LGV</li> <li>▶ Plus le différentiel de temps entre l'aérien et le TGV est important, plus le % de passagers loisirs (en raison de leur valeur du temps) doit être important.</li> </ul> </li> <li>■ Les GDS pourraient intégrer dans le temps de trajet total, la durée de l'enregistrement (entre 30 et 45 minutes pour l'aérien et entre 10 et 30 minutes pour le ferroviaire)</li> <li>■ Nous n'avons analysé dans cette étude qu'une partie de l'intermodalité TGV/Air « négative » (elle représente 25% de la clientèle éligible à l'intermodalité à CDG) : améliorer le plus possible l'offre ferroviaire pour ne pas trop dégrader la qualité de l'offre intermodale.</li> </ul>		

© BIPE 2003 23 mai 2003 - 2002134

28

## Recommandations

### Quelques pistes

- L'intermodalité TGV/Air « négative » a un impact très faible en nombre de créneaux libérés
- L'intermodalité « positive » mériterait d'être étudiée (elle représente 55% de la clientèle éligible à l'intermodalité à CDG) :
  - ▶ nous entendons par intermodalité « positive », une offre ferroviaire permettant aux passagers aériens situés dans des zones d'une part éloignées des principaux aéroports français et d'autre part plus reliées à CDG, d'accéder à ce dernier en 1h30 maximum (Le Mans, St-Pierre des Corps, Lille, voire Le Creusot, Montbard);
  - ▶ elle est également positive dans la mesure où tous les acteurs : passagers, Air France, SNCF, ADP ont intérêt au développement de cette intermodalité, qui s'effectuerait au détriment du mode routier, voire des hubs concurrents;
  - ▶ quel est le poids de ces voyageurs dans le trafic total, quelles sont leurs stratégies actuelles, la route est-elle le moyen de transport privilégié ? Quelle offre ferroviaire à CDG leur permettrait d'utiliser cet aéroport pour une trajet moyen/long – courrier ?
- Analyse du temps « théorique » de correspondance à CDG (quel que soit le terminal et la compagnie) pour les passagers intermodaux en provenance de 3 ou 4 grandes régions françaises.
- Analyse comparée des temps de pré-acheminement des passagers aériens et ferroviaires, selon les modes de transport utilisés et les motifs de déplacement. Évaluation environnementale du pré-acheminement gare et aéroport.

**Annexe 6.** Rapport du sous-groupe multimodalité Lyon-Saint-Exupéry  
(DAC CE – Juin 2003)

Juin 2003

## **INTERMODALITE AIR / FER**

### **AEROPORT DE LYON – SAINT EXUPERY**

#### **INTRODUCTION**

Le présent rapport, consacré à l'intermodalité air/fer sur l'aéroport de Lyon-Saint Exupéry, s'inscrit dans le cadre des travaux du groupe de travail sur l'intermodalité air/fer présidé par M Guyard. Il a été rédigé à l'issue des réunions d'un sous-groupe de travail comprenant des représentants de la SNCF, d'Air France, de la CCI de Lyon, de la Région Rhône-Alpes, de la DDE du Rhône et de la DGAC (DTA, SBA, DAC Centre-Est).

En référence à la lettre de mission du directeur général de l'aviation civile et du directeur des transports terrestres, le rapport présente successivement des éléments concernant :

- l'état des lieux de l'intermodalité à Lyon-Saint Exupéry (dessertes aérienne, routière et ferroviaire de l'aéroport ; trafic intermodal air/fer actuel) ;
- la logique des principaux acteurs (Région Rhône-Alpes, CCI de Lyon, SNCF, Air France) ;
- le développement de l'intermodalité air/fer, tant pour la desserte locale de proximité de l'aéroport que pour la desserte régionale intercité et pour la desserte TGV inter-régionale ;
- des propositions d'actions concrètes à court-terme.

Ouvert en 1975, l'aéroport de Lyon-Saint Exupéry est actuellement doté de deux pistes. L'avant-projet de plan de masse approuvé le 30 juin 1999 rend possible à terme quatre pistes et offre donc une forte réserve de capacité potentielle.

Lyon-Saint Exupéry est le seul aéroport régional possédant une gare TGV.

Les principaux acteurs politiques et économiques de la métropole lyonnaise affichent avec le gestionnaire de l'aéroport une ambition forte : faire de l'aéroport la deuxième porte d'entrée européenne en France. Les perspectives de croissance du trafic, avec le développement de la zone de chalandise lié au TGV Méditerranée et aux autres projets de TGV, s'appuient sur son caractère de plate-forme multimodale.

## I. ETAT DES LIEUX DE L'INTERMODALITE AIR/FER A LYON-SAINT EXUPERY

### L'infrastructure ferroviaire

La ligne ferroviaire à grande vitesse Paris-Méditerranée contourne par l'est l'agglomération de Lyon ; elle traverse l'emprise de l'aéroport de Lyon-Saint Exupéry, à une vingtaine de kilomètres à l'est de la ville de Lyon, en suivant une orientation nord/sud parallèle aux pistes. Une gare TGV, financée notamment par la Région Rhône-Alpes et le Département du Rhône, a été implantée sur l'aéroport (mise en service en 1994) et reliée à l'aérogare par une passerelle longue d'une centaine de mètres, ce qui permet sans difficultés le transfert de la gare TGV à l'aérogare et vice-versa.

Au niveau de la gare, les emprises nécessaires à l'accueil de deux voies classiques ont été réservées de façon à ce que la gare puisse recevoir des TER, sans qu'un projet précis de desserte ferroviaire régionale de l'aéroport ait été toutefois précisément défini à l'époque.

### Desserte aérienne

L'aéroport de Lyon-Saint Exupéry a accueilli 5,8 millions de passagers en 2002 (6,1 millions de passagers en 2001), ce qui le situe au 2<sup>ème</sup> rang des aéroports régionaux après Nice. Par rapport aux autres grands aéroports régionaux, l'aéroport de Lyon se caractérise par la faible part du trafic que représentent les liaisons sur les aéroports de Paris, conséquence du fait que le transport aérien ne peut pas soutenir la concurrence du TGV entre Paris et Lyon, et la forte proportion (56 % du trafic total) du trafic international.

La desserte régulière de l'aéroport est de qualité : près de 70 lignes régulières y sont exploitées, et les destinations de ces lignes assurent une bonne couverture géographique de la France, de l'Europe et de l'Afrique du nord. L'amélioration de ce réseau court et moyen courrier dans les prochaines années pourrait principalement concerner la Scandinavie, l'est de l'Europe et la Grèce.

En revanche, la desserte régulière long-courrier par vols directs au départ de Lyon est faible, puisque ne sont assurés à ce jour que des vols réguliers sur la Réunion, Dakar et, à titre saisonnier, Montréal (à raison d'une à deux fréquences par semaine pour chaque destination). La ligne Lyon-New York a été exploitée, en dernier lieu, par la compagnie Delta Airlines dans le cadre d'un accord de partage de code avec Air France d'avril 2000 à août 2001. La desserte des Antilles par des vols réguliers directs n'est plus assurée en permanence.

Selon la CCI de Lyon, un quart des passagers de l'aéroport de Lyon sont des passagers qui empruntent des vols long-courriers dans le cadre de correspondances à Paris-Charles de Gaulle ou sur d'autres hubs européens.

Le développement de lignes régulières intercontinentales constitue donc un enjeu important pour le positionnement de l'aéroport de Lyon dans le schéma aéroportuaire national.

Enfin, l'activité de l'aéroport est rythmée par le hub qu'Air France et ses filiales y ont construit. Ce hub est organisé autour de 3 plages de correspondances quotidiennes (la première autour de 8 h 30, la deuxième autour de 15 h 00, la troisième autour de 19 h 30) entre plus de 30 vols arrivant de provenances diverses et autant de vols repartant vers autant de destinations.

La desserte aérienne de Lyon-Saint Exupéry apparaît en définitive de bonne qualité en court et moyen courrier ; elle est nettement plus diversifiée que celle des aéroports de Montpellier et même de Marseille.

### Desserte routière

La position de l'aéroport dans le réseau autoroutier rhônalpin est tout à fait remarquable. La plupart des passagers (85%) rejoignent l'aéroport en utilisant un véhicule personnel (y compris véhicule de location ou taxi)<sup>1</sup>.

Un réseau de bus réguliers, sous la marque Satobus, permet de relier l'aéroport aux principales agglomérations de Rhône-Alpes. Il est utilisé par 12 % des passagers de l'aéroport, notamment sur la ligne entre Lyon et l'aéroport (431 000 passagers en 2002). Pour les autres agglomérations, le service Satobus a les caractéristiques suivantes :

	Fréquence de desserte (nombre de bus par jour et par sens)	Durée de trajet ville-aéroport	Nombre de passagers en 2002 (source : CCI de Lyon)
Grenoble	15	1 h 05	144 000
Chambéry	5	1 h 00	
Aix-les-Bains	4	1 h 25	
Annecy	5	1 h 50	7 500
Saint-Etienne	4	1 h 15	1 000
			5 700

Un service à la demande est également proposé à Valence (6000 passagers en 2002), Vienne, Romans, etc.

### Desserte ferroviaire

De nombreuses rames TGV (110 circulations par jour, deux sens confondus) traversent la gare Lyon-Saint Exupéry TGV sans s'y arrêter, notamment depuis la mise en service de la LGV Méditerranée en juin 2001.

S'agissant des TGV qui s'arrêtent dans cette gare (aucun train n'y est terminus), la situation est aujourd'hui la suivante :

- sur Paris (gare de Lyon), 9 fréquences quotidiennes sont offertes, toutes directes, le meilleur temps de transport étant 1 h 50 ;
- sur Valence (ville), 3 fréquences quotidiennes sont proposées, le meilleur temps de transport étant de 29 minutes ; ces trains desservent également Montélimar (54 minutes de Lyon-Saint Exupéry à Montélimar) et Avignon-ville (1 h 37) et, pour certains d'entre eux, Orange, Arles et Miramas ;
- sur Grenoble, 3 fréquences quotidiennes sont offertes, le meilleur temps de parcours étant 1 h 03 ;
- sur Chambéry, 2 fréquences quotidiennes sont offertes, le meilleur temps de parcours étant 1 h 02 ; ces trains (deux trains dans le sens nord/sud, mais un seul train dans le sens sud/nord) desservent également Aix-les-Bains et Annecy (1 h 53 entre Lyon-Saint Exupéry et Annecy) ;
- enfin, sur Marseille, une seule fréquence quotidienne est proposée par la SNCF, avec un temps de parcours de 1 h 22 ; ce train s'arrête à Avignon-TGV dans le sens sud/nord (55 minutes d'Avignon-TGV à Lyon-Saint Exupéry) et à Aix-en-Provence-TGV dans le sens nord/sud (1 h 06 de Lyon-Saint-Exupéry à Aix-en-Provence-TGV).

La desserte ferroviaire actuelle de l'aéroport de Lyon-Saint Exupéry appelle deux observations.

<sup>1</sup> Selon l'étude du profil des passagers de Lyon-Saint Exupéry (La Toupie) réalisée pour la CCI, la répartition des différents modes d'accès est la suivante : 31% en voiture particulière, 26% accompagné en voiture, 16% en taxi, 12% en voiture de location, 12% en bus, 1% en TGV, 2% autres.

En premier lieu, si la desserte est déjà significative sur Paris, elle reste toutefois limitée pour les agglomérations rhônalpines (Grenoble, Chambéry, Annecy, Valence) et, surtout, elle apparaît très insuffisante sur la Méditerranée (un train par jour sur Marseille, aucun sur Montpellier).

En second lieu, au regard de l'intermodalité air/fer, le rabattement en TGV sur Lyon-Saint Exupéry au départ de Grenoble, Chambéry ou Annecy ne présente pas d'intérêt : mauvaise offre horaire, peu de fréquence et un manque de service adapté. Le temps de parcours est le même que celui de la navette routière Satobus, alors que cette dernière propose une meilleure fréquence de desserte et des horaires adaptés au hub d'Air France. Tel n'est pas le cas toutefois pour Valence, où le TGV est performant en termes de temps de parcours par rapport à la route, et où les horaires proposés sont compatibles (pour deux trains sur les trois quotidiens, dans chaque sens) avec des correspondances sur des vols du hub ; un aller et retour dans la journée au départ de Valence vers une destination du hub d'Air France à Lyon-Saint Exupéry est envisageable. Quant aux TGV sur Marseille, leur nombre et leurs horaires les rendent peu utilisables dans le cadre d'une correspondance air/fer.

### Trafic intermodal air/fer

En 2002, la gare Lyon-Saint Exupéry TGV a enregistré un trafic de 284 000 passagers montants ou descendants, en progression de plus de 20 % par rapport à 2001, du fait notamment de l'amélioration de la desserte sur Paris à compter de juin 2001. La liaison sur Paris représente à elle seule 250 000 de ces passagers.

Une enquête menée auprès des passagers de la gare en octobre 2002 par la SNCF pour la CCI de Lyon a permis d'estimer à 10 % la part de ces passagers qui utilisent l'intermodalité TGV/avion, soit 28 000 passagers intermodaux en 2002.

Rapportée au trafic des passagers aériens de l'aéroport, le trafic intermodal apparaît faible (0,5 % des passagers totaux ; 0,55 % des passagers hors passagers en correspondance air/air).

La comparaison avec l'aéroport de Paris-Charles de Gaulle fait l'objet du tableau suivant :

Trafic 2002	CDG	Lyon-Saint Exupéry
Passagers ferroviaires utilisant la gare TGV de l'aéroport	2,4 millions	284 000
Passagers bimodaux TGV-avion	1,6 millions	28 000
Passagers aériens totaux	48,2 millions	5,8 millions
Passagers bimodaux / passagers aériens totaux	3,3 %	0,5 %
Passagers aériens hors correspondances air/air	32,6 millions	5,1 millions
Passagers bimodaux / passagers aériens hors correspondances air/air	4,9 %	0,55 %

Sources : SNCF, ADP, CCI de Lyon

Le trafic intermodal air/fer apparaît donc également faible en valeur relative par rapport à ce qu'il est à Paris-Charles de Gaulle. Ceci confirme que l'offre intermodale actuelle à Lyon-Saint Exupéry n'est pas adaptée, qu'il s'agisse des fréquences, des horaires ou de l'absence de service au passager.

L'enquête précitée donne également quelques informations sur les origines et destinations des passagers bimodaux. Ainsi, 33 % de ces passagers ont utilisé la ligne TGV sur Paris, leur destination aérienne étant à 90 % hors de France métropolitaine (dont 56 % pour l'Algérie<sup>2</sup>) ; 19 % des passagers bimodaux ont utilisé le TGV sur Grenoble, leur destination aérienne étant à 80 % hors de France métropolitaine ; 19 % des passagers bimodaux ont utilisé le TGV sur Valence, leur destination aérienne étant à 66 % hors de France métropolitaine.

## II. LA LOGIQUE DES PRINCIPAUX ACTEURS DE L'INTERMODALITE

**La Région Rhône Alpes** inscrit le développement de la plate forme régionale de Lyon-Saint Exupéry dans le cadre du développement du rayonnement européen et international de Rhône-Alpes. La priorité de la Région, qui est par ailleurs autorité organisatrice des transports régionaux de voyageurs (routiers et ferroviaires) et propriétaire des bâtiments voyageurs de la gare Lyon-Saint Exupéry TGV, est de rendre l'aéroport plus accessible au transport collectif, routier et ferroviaire, tant à l'échelle régionale, vis-à-vis des principales villes et des principaux sites touristiques de Rhône-Alpes, qu'à l'échelle nationale s'agissant de la desserte TGV.

Une réflexion sur l'amélioration de l'accessibilité en transport collectif de l'aéroport est engagée depuis l'automne 2000. Elle associe, sous l'animation de la Région, les huit départements de Rhône-Alpes, les huit principales agglomérations, RFF, la SNCF, la CCI de Lyon et les services de l'Etat.

Les pistes de la réflexion régionale en cours visent les objectifs suivants :

- améliorer le réseau de bus interurbains Satobus desservant Lyon-Saint Eupéry depuis les grandes villes de Rhône-Alpes et les stations touristiques de montagne (organisé et financé par la Région depuis 1994) : diverses actions portant sur l'information, la fréquence, la desserte et le confort ont été mises en œuvre ;
- définir les possibilités de desserte locale de l'aéroport : un groupe de travail examine notamment le transport des salariés de l'aéroport ;
- assurer une intermodalité TGV-avion à court terme : le groupe de travail s'est intéressé au produit TGV-Air et a visité des aéroports étrangers (Londres-Heathrow, Francfort, Stuttgart) ;
- mettre en œuvre une desserte ferroviaire entre Lyon et l'aéroport (cf. ci-après) ;
- relier les pôles urbains et touristiques de Rhône-Alpes à l'aéroport par des transports collectifs performants et coordonnés avec le schéma global de desserte régionale : des études sont en cours (cf. ci-après).

**La CCI de Lyon**, concessionnaire de l'aéroport<sup>3</sup>, appuie sa stratégie de développement de la plate-forme sur l'amélioration de l'accessibilité en transport collectif et sur son caractère multimodal qui permettra d'élargir la zone de chalandise et de capter de nouvelles clientèles.

<sup>2</sup> C'est probablement une offre tarifaire attractive qui conduit certains passagers d'Ile-de-France à venir chercher à Lyon un vol vers l'Algérie plutôt que de prendre un vol au départ de Paris.

<sup>3</sup> Une nouvelle concession de 10 ans a été accordée par l'Etat en 2001

Le schéma directeur élaboré en 2000 par la CCI donne une ligne directrice pour le développement à long terme des infrastructures en fonction du développement du trafic aérien, estimé à près de 5% par an dans le PEB (qui prévoit 14 millions de passagers en 2020). Le contrat d'objectif, conclu entre l'Etat et la CCI en 2002, prévoit que le concessionnaire investira 296 M € de 2002 à 2006 pour porter les capacités aéroportuaires à 8 millions de passagers. Une étude réalisée par Arthur D.Little pour la CCI a identifié des nouveaux marchés à développer, des lignes nouvelles à ouvrir, des clientèles des régions voisines captables par l'aéroport, qui pourraient représenter un potentiel de trafic supplémentaire de 5 millions de passagers à l'horizon 2010.

La CCI fait valoir qu'aujourd'hui déjà, grâce aux réseaux routier et ferré existants, Lyon-Saint Exupéry est au cœur d'un bassin de chalandise important. L'aéroport rayonne sur le Grand Sud-Est de la France, du Languedoc-Roussillon au sud de Champagne-Ardennes. Dans sa partie est, le bassin de chalandise englobe les Alpes françaises, le nord-ouest italien et intègre toute la partie ouest de la Suisse.

L'apport récent du TGV Méditerranée a permis le développement vers la vallée du Rhône et Marseille avec des temps de parcours inférieurs à 1 h 30.

La réalisation des projets de LGV Lyon-Sillon alpin et Rhin-Rhône (branche est) permettrait, dans les dix ans, d'améliorer les temps de parcours vers les Alpes (Lyon-Saint Exupéry / Chambéry en 31 minutes) et de placer Dijon et Besançon à moins de 1 h 30 de l'aéroport.

A l'horizon 2020, la prise en compte des projets Rhin-Rhône (branche sud) et Lyon-Turin permettrait de réduire les temps d'accès entre l'Est de la France et l'aéroport de Lyon (Strasbourg, Mulhouse, Bâle seraient à moins de 2 heures), et améliorerait l'accessibilité au départ de l'Italie.

La population du bassin de chalandise de l'aéroport de Lyon-Saint Exupéry pour un temps d'accès de 1 h 30<sup>4</sup> (meilleur temps de parcours route ou fer) est ainsi estimée à 9,7 millions d'habitants aujourd'hui (y compris Marseille), 10,3 millions dans 10 ans et 12,6 millions à l'horizon 2020.

Ce temps d'acheminement de 1 h 30 paraît compatible avec des correspondances sur des vols court et moyen courrier au départ de Lyon-Saint Exupéry. Bien entendu, la proximité d'autres aéroports, notamment Genève et Marseille, dans cette zone de chalandise est un facteur d'évasion de trafic.

En outre, Paris est à moins de 2 heures de Lyon-Saint Exupéry, ce qui pourrait ouvrir des possibilités de rabattement du trafic sur des vols long-courrier (notamment si les aéroports parisiens sont saturés).

La CCI de Lyon compte donc sur l'intermodalité pour renforcer le développement du trafic aérien. Ce développement, notamment dans le but d'atteindre le potentiel minimum pour l'ouverture de lignes régulières long-courrier à Lyon-Saint Exupéry, passe en effet par une extension de sa zone de chalandise.

La mise en place de navettes ferroviaires performantes, tant vers les agglomérations rhônalpines que vers Genève, le Grand Sud-Est et tout particulièrement Marseille, apparaît indispensable dans cette logique de « hub ferroviaire ».

<sup>4</sup> non compris le temps d'accès aux gares TGV dans un rayon de 30 km autour de ces gares

**La SNCF** apprécie les perspectives de l'intermodalité à Lyon-Saint Exupéry et de la desserte ferroviaire de cette gare dans le cadre de ses contraintes commerciales. A cet égard, elle a identifié un certain nombre d'obstacles au développement de cette desserte.

La SNCF considère que la gare de Part-Dieu, au centre de Lyon, joue un rôle central dans sa stratégie commerciale en tant que porte d'entrée du TGV en région Rhône-Alpes. Dans cette logique, une offre riche et dense doit être nécessairement maintenue à Part-Dieu, véritable hub ferroviaire en Rhône-Alpes (TGV, autres grandes lignes, TER). Le développement d'une offre ferroviaire significative à Lyon-Saint Exupéry (3<sup>ème</sup> gare de Lyon après Part-Dieu et Perrache) ne pourra donc être envisagée que si la qualité de la desserte de la gare de Lyon-Part-Dieu est préservée, de façon à éviter toute concurrence entre les deux gares.

Dans la perspective de la saturation prochaine de Part-Dieu, la gare de Saint Exupéry peut toutefois constituer pour la SNCF une opportunité pour décongestionner la gare principale du centre ville.

Sur la liaison Paris-Lyon, la desserte cadencée de Part-Dieu a atteint sans doute un niveau optimum en termes de fréquence des trains (24 par jour) et de capacité des rames. En conséquence, la desserte de Paris au départ de Lyon-Saint Exupéry a pu être développée et pourra être encore améliorée à l'avenir.

Par ailleurs, pour la SNCF, la LGV qui traverse la gare Lyon-Saint Exupéry TGV est destinée, au stade actuel, à des trains qui ont une vocation de desserte nationale (Paris-Marseille par exemple). L'arrêt de ces trains pose des problèmes, qu'il s'agisse de la dégradation de la qualité du service offert aux voyageurs (en raison de l'allongement de huit minutes au minimum du temps de parcours face à la concurrence aérienne) ou de la baisse du remplissage moyen du train (il est moins facile de vendre un siège à deux passagers faisant chacun un parcours de faible distance qu'à un seul passager voyageant sur le train de bout en bout). L'arrêt à Lyon-Saint Exupéry de ces trains « long-courrier » présente en outre l'inconvénient de diminuer la capacité de la LGV.

C'est donc plutôt des dessertes terminus à Lyon-Saint Exupéry que la SNCF pourra étudier, notamment vers le sud compte tenu de la saturation de la ligne LGV sud-est dans sa partie nord.

Les inconvénients liés à l'arrêt à Lyon-Saint Exupéry de TGV du type Paris-Marseille doivent toutefois être relativisés pour des TGV du type Paris-Grenoble pour lesquels la sensibilité est moins grande.

Concernant l'intermodalité air/fer, la SNCF ne peut y être favorable que s'il n'y a pas de concurrence entre les deux modes sur le tronçon principal (tronçon aérien) du voyage intermodal. Elle estime donc que le développement de l'intermodalité à Lyon-Saint Exupéry suppose qu'apparaissent de réelles perspectives de développement du trafic moyen et long courrier de l'aéroport.

**Air France**, principal transporteur aérien présent à Lyon-Saint Exupéry (55% du trafic de l'aéroport avec ses filiales), intègre la problématique de l'intémodalité à Lyon dans sa logique commerciale.

La compagnie a construit à Lyon-Saint Exupéry son « hub » secondaire, limité au court et moyen courrier, c'est-à-dire aux destinations domestiques et européennes, la compagnie ne prévoyant pas de desserte long courrier à court terme. Son objectif est de consolider ce hub et d'en développer le trafic, davantage par augmentation de la capacité des avions que par augmentation du nombre de vols.

La logique de développement du hub d'Air France à Lyon (et de celui de Paris-Charles de Gaulle) n'implique toutefois pas que des ouvertures de lignes nouvelles éventuellement concurrentes de lignes exploitées à Lyon soient exclues sur d'autres aéroports proches de Lyon-Saint Exupéry, tel Marseille. En effet, même si la compagnie n'est pas favorable à l'émettement du trafic, la logique économique du point à point ne doit pas être écartée lorsque le trafic le justifie.

Air France, comme sans doute toutes les compagnies exploitant des vols à Lyon-Saint Exupéry, est favorable au développement de l'intermodalité, qui permet le développement de l'aéroport, tant dans sa zone d'attraction naturelle (en premier lieu Valence) que pour étendre sa zone de chalandise (en premier lieu, Montpellier — il n'existe en effet plus de liaison aérienne entre Lyon et Montpellier). Le moment venu, la compagnie pourrait même envisager d'arrêter la ligne Lyon-Marseille et substituer un service intermodal TGV-avion aux correspondances air/air actuelles.

### III. DEVELOPPEMENT DE L'INTERMODALITE

La démarche globale envisagée en région Rhône-Alpes pour améliorer l'accessibilité de l'aéroport de Lyon-Saint Exupéry, et en particulier l'intermodalité air/fer, s'intéresse tant à la desserte locale de proximité qu'à la desserte régionale intercité et à la desserte TGV inter-régionale.

#### **Desserte locale de proximité de l'aéroport**

Les diverses études pilotées ces dernières années par le collectivités territoriales concernées ont conduit à retenir un projet de desserte ferroviaire entre Lyon et l'aéroport.

Ce projet est lié à un projet de ligne de tramway urbain reliant la Part-Dieu à la banlieue est de Lyon jusqu'à Meyzieu ; ce dernier projet, porté par le syndicat mixte des transports pour le Rhône et l'agglomération lyonnaise, présente l'originalité d'utiliser une emprise existante très peu utilisée, celle de l'ancienne ligne du Chemin de Fer de l'Est Lyonnais (CFEL), qui appartient au Département du Rhône.

L'extension de l'infrastructure créée à cette occasion, de Meyzieu jusqu'à l'aéroport de Lyon-Saint Exupéry, permet la création d'un service cadencé de tramway rapide qui devrait relier en 2006/2007, tous les quarts d'heure en heures de pointe, la gare de Part-Dieu à l'aéroport en 25 minutes (23 kilomètres, avec un ou deux arrêts intermédiaires). Ce projet, dénommé Leslys et porté par le Département, a fait l'objet fin 2002 d'une première concertation publique.

Ce projet présente naturellement l'intérêt de faciliter les déplacements des passagers aériens<sup>5</sup> entre le centre de Lyon et l'aéroport, en les faisant échapper aux aléas de la circulation routière.

Il présente également l'intérêt, pour le développement de l'intermodalité, de créer une liaison sûre et performante entre la gare de Part-Dieu et la gare de Lyon-Saint Exupéry TGV le jour où la gare de l'aéroport jouera un rôle plus important, complémentaire de Part-Dieu, dans la desserte ferroviaire de l'agglomération.

Enfin, il permet d'améliorer la desserte locale de proximité en transport collectif de la plate-forme multimodale de Saint Exupéry, qui est jugée au stade actuel très insuffisante par tous les acteurs.

---

<sup>5</sup> Y compris ceux d'entre eux qui empruntent un TER à la Part-Dieu (vers Saint Etienne ou Roanne, par exemple).

La prolongation de Leslys au-delà de Saint Exupéry vers Bourgoin-Jallieu, si ce projet était retenu dans une phase ultérieure, permettrait d'améliorer la desserte locale de Saint Exupéry dans cette direction. A court terme, cette amélioration passe nécessairement par la voie routière.

### **Desserte régionale intercité**

La Région Rhône-Alpes a lancé une étude visant à définir un schéma de desserte en transport collectif tous modes (TGV, TER à grande vitesse, TER classiques, bus) entre l'aéroport de Lyon-Saint Exupéry et sept pôles urbains de la région (Saint Etienne, Bourg en Bresse, Valence, Roanne, Grenoble, Annecy et Chambéry). Cette étude est confié au regroupement de bureaux d'études TTK/MVA Consultant et doit être achevée pour juin 2003.

L'étude prospective demandée comporte l'analyse des expériences étrangères et la définition de critères de desserte de l'aéroport, puis l'élaboration de divers scénarios de desserte de l'aéroport, et enfin l'évaluation économique et la comparaison des scénarios. L'étude tient compte des projets de développement de l'aéroport, du schéma global de développement des TER, des hypothèses de développement de la desserte TGV desservant la gare de Saint Exupéry.

Cette étude a été précédée par une étude de RFF sur la faisabilité technique d'une desserte ferroviaire régionale de l'aéroport utilisant la LGV actuelle (TER-GV) en tenant compte du projet Lyon-Turin et du projet de contournement ferroviaire fret par l'est de Lyon. L'étude a ainsi examiné les conditions dans lesquelles 55 à 85 TERGV par jour, dont 20 à 30 comportant un arrêt à Saint Exupéry, pourraient circuler entre Part-Dieu et le Sillon Alpin. Ces fréquences de desserte seront précisées par l'étude en cours pour la Région.

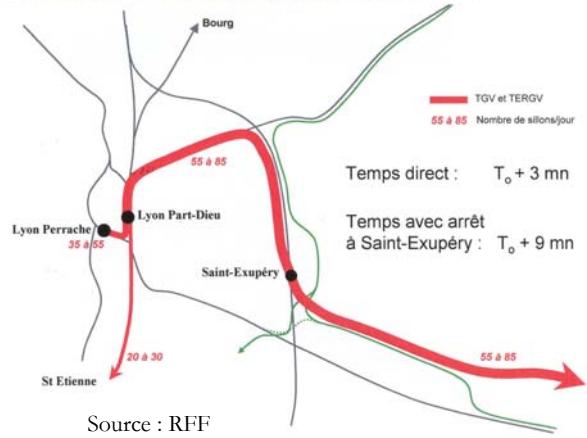
Il apparaît ainsi que :

- le contournement ferroviaire fret à hauteur des 360 sillons par jour qui sont prévus appelle nécessairement une voie nouvelle différente de la LGV ;
- le passage de tous les TERGV par le sud (cf. schéma ci-dessous et schéma page 13) implique la réalisation d'un tiroir de retournement en gare de Lyon-Saint Exupéry TGV (30 M €) pour ceux de ces TERGV qui font un arrêt à l'aéroport (parcours allongé de 12 minutes par rapport au TERGV reliant directement Part-Dieu) ; il présente l'inconvénient de cumuler tous les trafics au sud et un risque de saturation de la gare de Saint Exupéry ;
- le passage de tous les TERGV par le nord (cf schéma ci-dessous et page 13) entraîne une perte de temps limitée (+3 minutes pour les trains directs par rapport au passage par le sud ; +9 minutes pour les trains faisant escale à l'aéroport), répartit mieux les trafics entre le nord et le sud, permet des liaisons vers Saint Etienne, mais nécessite une voie supplémentaire le long de la LGV d'un coût de 150 M €, auquel s'ajoute le coût du shunt de Beynost-ouest de 100 M € ;
- la répartition des trains entre le sud (pour les trains directs) et le nord (pour ceux qui s'arrêtent à Saint Exupéry) optimise les temps de parcours ; elle risque toutefois elle-aussi d'exiger une voie supplémentaire le long de la LGV, à terme, pour pouvoir assurer une desserte cadencée de l'aéroport.

**Desserte de Saint Exupéry par le Sud**



**Desserte de Saint Exupéry par le Nord**



Cette étude relativement sommaire n'a toutefois pas étudié l'insertion des TERGV dans le nœud ferroviaire lyonnais qui est particulièrement encombré. Elle n'apporte donc que des conclusions partielles sur la faisabilité technique de TER desservant l'aéroport par la ligne à grande vitesse.

Concernant l'intermodalité fer/air, l'amélioration des conditions d'accès des villes rhônalpines à l'aéroport de Lyon-Saint Exupéry peut avoir, bien qu'elles soient déjà situées dans la zone de chalandise naturelle de l'aéroport, un effet bénéfique sur le développement de l'aéroport. C'est l'objet de l'étude en cours commandée par la Région.

Dans l'immédiat, se pose la question de l'intérêt d'une amélioration éventuelle (augmentation du nombre de trains, adaptation des horaires) des relations entre le Sillon Alpin et l'aéroport sur les TGV Paris-Sillon Alpin. Dans ce cadre, se pose également la question de savoir s'il convient ou non de mettre en œuvre un produit commercial particulier d'intermodalité, pour améliorer le service au passager. L'expérimentation envisagée sur Valence (cf. ci-après) peut apporter des éléments de réponse à la question.

**Desserte TGV inter-régionale**

C'est naturellement le développement d'une offre de services TGV inter-régionaux à Lyon-Saint Exupéry qui permettrait à l'aéroport de tirer parti de l'extension de la zone de chalandise, vers le sud comme vers le nord.

Il ne semble pas que soient disponibles actuellement des études très élaborées du trafic intermodal potentiel.

Une étude de 1996 du Laboratoire d'Economie des Transports de Lyon a tenté de déterminer le trafic potentiel de correspondance air/air ou TGV/air susceptible de s'ajouter à terme au trafic aérien point à point de l'aéroport. Les trafics origine-destination sont reconstitués à l'aide d'un modèle gravitaire classique et l'affectation des trafics entre les parcours concurrents repose sur le choix du temps le plus court. L'étude se limite aux principaux flux européens au départ de huit agglomérations françaises. Le trafic potentiel TGV/air ainsi simulé dans des conditions où l'offre de correspondance est idéale est d'un ordre de grandeur de 500 000 passagers en 2015 et se partage à peu près également entre les deux seuls pôles considérés, Marseille et Montpellier.

Un élément de référence plus concret pour évaluer le trafic intermodal potentiel à Lyon-Saint Exupéry, en supposant une desserte ferroviaire adaptée, est le trafic actuel de la ligne aérienne Lyon-

Marseille exploitée par Air France. Cette ligne, qui est intégrée au hub de la compagnie, est assurée à raison de 18 fréquences par semaine en ATR72. En moyenne sur un an (septembre 2001-août 2002), 36 passagers ont été transportés par vol (62 000 passagers sur un an). 63% de ces passagers étaient en correspondance à Lyon avec un autre vol Air France (soit 39 000 passagers sur un an).

Dans l'hypothèse où un service TGV équivalent serait offert et où Air France déciderait d'interrompre la ligne, ces 39 000 passagers pourraient en théorie devenir des passagers intermodaux. Toutefois, l'expérience du transfert des vols Paris-Bruxelles sur le TGV a conduit Air France à constater une baisse de trafic ; il est donc à prévoir que parmi ces passagers certains préféreraient utiliser un autre hub que celui de Lyon et ne se reporteront pas sur le TGV.

Il est à noter par ailleurs que la moitié des 39 000 passagers cités ci-dessus étaient en correspondance avec un autre vol sur la métropole (Caen, Rouen, Le Havre figuraient parmi les principales destinations). L'hypothèse d'un transfert de ces passagers sur une correspondance TGV/avion à Lyon risque donc de soulever des réticences de la SNCF au plan commercial (en TGV la SNCF offre un service Marseille-Rouen concurrent).

Une étude commandée par la CCI de Lyon (échéance été 2003) devrait permettre d'obtenir des prévisions de trafic intermodal à Lyon. Dans l'attente des résultats, une étude des flux de trafic aérien rabattables sur l'aéroport de Lyon-Saint Exupéry, menée récemment par Arthur D. Little à partir des données BSP, a identifié un potentiel de 800 000 passagers supplémentaires<sup>6</sup> à l'horizon 2010 sur la zone PACA/Languedoc que l'aéroport pourrait capter grâce à une amélioration de l'accès depuis ces régions, notamment une offre intermodale adaptée, et une meilleure notoriété de l'aéroport.

Quoi qu'il en soit, il apparaît raisonnable de considérer que le volume des correspondances potentielles entre le TGV et l'avion à Lyon-Saint Exupéry, même dans l'hypothèse où de nouvelles lignes européennes et surtout intercontinentales seraient ouvertes à Lyon (sans que les lignes parallèles soient ouvertes sur les aéroports concurrents de Marseille et Montpellier), ne pourra pas, à lui seul, justifier la création de services TGV entre la Méditerranée et l'aéroport (selon la SNCF, la création d'une fréquence TGV ne peut s'envisager qu'à partir d'un trafic prévisionnel de 200 000 passagers annuels).

C'est donc bien en combinant les trafics des correspondances intermodales et ceux de la desserte locale que pourront être justifiés de nouveaux services TGV en gare de Lyon-Saint Exupéry.

A la demande de la CCI de Lyon, la SNCF a procédé à une analyse territoriale de la zone de chalandise actuelle de la gare de Lyon-Saint Exupéry TGV.

Il résulte de cette analyse que :

- la gare est stratégiquement bien placée à l'est du pôle urbain de Lyon, à mi-chemin entre les principales agglomérations et à proximité des principales zones d'emploi ;
- la zone d'accès en moins de 30 minutes recouvre complètement les zones équivalentes de Part-Dieu et Perrache, et les déborde largement à l'est de Lyon ; Part-Dieu est plus facilement accessible que Saint Exupéry seulement pour l'ouest lyonnais ;
- sa zone de chalandise est étendue et dynamique, ce qui représente un intérêt certain pour une desserte locale ;

---

<sup>6</sup> Dont 50 % dans le cadre d'ouverture de nouvelles lignes à Lyon-Saint Exupéry vers des destinations qui ne sont pas proposées à Marseille et Montpellier

- son accessibilité en véhicule personnel est remarquable, mais la desserte en transports collectifs est très insuffisante ;
- la gare de Lyon-Saint Exupéry TGV est potentiellement la gare principale de l'Est-Lyonnais et du Nord-Isère (avec notamment la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau et Bourgoin-Jallieu).

Cette analyse, favorable au développement d'une desserte ferroviaire de la gare TGV de l'aéroport, conforte l'idée que cette gare peut jouer un rôle complémentaire de la gare de Part-Dieu dans la desserte de l'agglomération lyonnaise. Elle doit être complétée d'ici l'automne 2003, dans le cadre de l'étude commandée à la SNCF par la CCI de Lyon, par une analyse de l'intermodalité, des prévisions de trafic dans divers scénarios de développement et un bilan économique des divers scénarios. Dans le cadre de cette étude, la SNCF prendra en compte le trafic selon trois fonctionnalités :

- le trafic local (trafic lié à la zone de chalandise de la gare)
- le trafic intermodal TGV/air
- le trafic correspondance TGV/TGV.

Cette étude devrait donc permettre d'évaluer la faisabilité économique de liaisons ferroviaires terminus sur l'aéroport (déconnectées des liaisons à vocation nationale que la SNCF ne souhaite pas faire arrêter à Lyon-Saint Exupéry) ou de liaisons du type Genève-Méditerranée avec un arrêt sur l'aéroport.

Au plan des infrastructures, ces trains terminus en provenance du sud nécessitent la construction d'un tiroir de retournement à Lyon-Saint Exupéry. Par ailleurs, les liaisons Genève-Saint Exupéry requièrent une jonction entre la LGV et la ligne Lyon-Ambérieu vers l'est (shunt de Beynost-Est). Dans l'éventualité où ces liaisons devraient être mises en œuvre, l'infrastructure nécessaire (120 M €) pourrait être construite en anticipation par rapport à la construction du contournement fret.

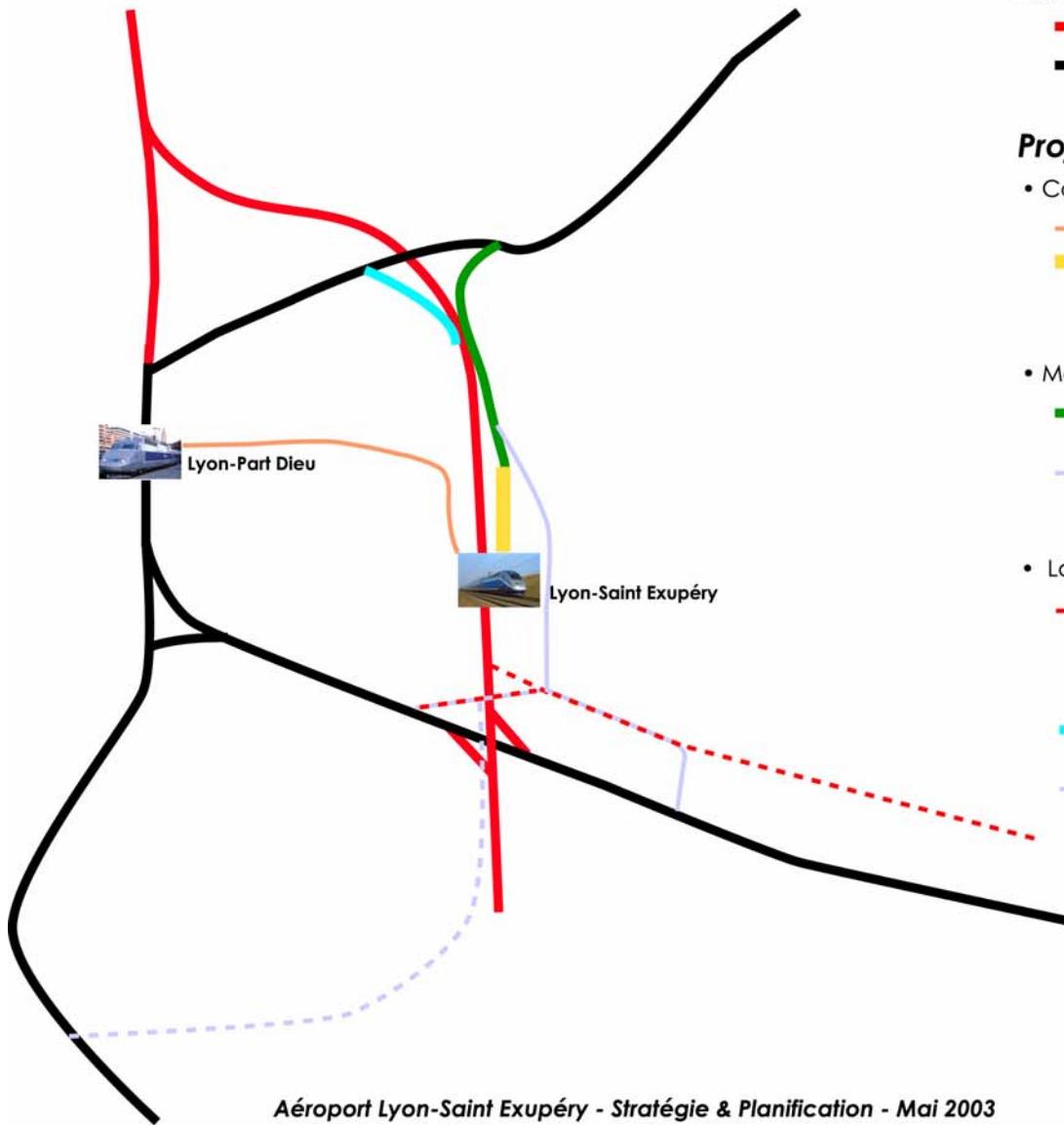
Le schéma ci-joint indique les diverses infrastructures ferroviaires envisagées pour permettre le développement intermodal. Le phasage proposé par la CCI de Lyon qui figure sur ce schéma reste à valider par les diverses études en cours.

S'agissant maintenant des conditions de fonctionnement de l'intermodalité, il apparaît qu'à défaut de pouvoir enregistrer les bagages de bout en bout, le transport des bagages entre la gare et l'aérogare est une condition minimum pour le confort des passagers et pour fiabiliser la correspondance (durée).

Dans ce domaine, la gare de Lyon-Saint Exupéry TGV, déjà proche de l'aérogare, comporte en outre des installations susceptibles de permettre que les bagages y soient enregistrés, éventuellement soumis au contrôle de sûreté et convoyés directement en zone réservée de l'aéroport (accès aux avions) par un tunnel, selon des procédures qui restent à définir plus précisément. Un transfert direct des bagages entre le quai de la gare et la zone réservée serait même possible.

Naturellement, les questions communes à tous les produits intermodaux qu'il s'agisse de signalétique, de billetterie, d'enregistrement des passagers de bout en bout, d'information des passagers sur les perturbations du trafic, devront trouver les solutions adaptées au cas des correspondances à Lyon Saint Exupéry.

## Projet de phasage des infrastructures ferroviaires à l'Aéroport Lyon-Saint Exupéry



Aéroport Lyon-Saint Exupéry - Stratégie & Planification - Mai 2003

 **Aéroport Lyon  
Saint Exupéry**  
CHAMBRE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE DE LYON

#### IV PROPOSITIONS D'ACTIONS CONCRETES A COURT TERME

Le développement de l'intermodalité air/fer à Lyon-Saint Exupéry est actuellement contraint par une desserte ferroviaire inadaptée. Deux études devraient permettre d'y voir plus clair sur les perspectives de la demande de transport ferroviaire à Lyon-Saint Exupéry, combinant demande locale et demande d'intermodalité. La première est l'étude pilotée par la Région Rhône-Alpes sur la desserte régionale intercité ; la deuxième est l'étude de la SNCF pour la CCI de Lyon sur la desserte inter-régionale en TGV de l'aéroport.

Dans l'immédiat, les pistes suivantes paraissent pouvoir être mises en œuvre.

A/ Pour se développer, l'intermodalité air/fer à Lyon-Saint Exupéry devra être organisée au plan commercial, un véritable service devant être offert aux usagers. L'action suivante, bien que de portée limitée, pourrait constituer un premier pas dans ce sens.

A court terme (à services et horaires TGV inchangés), l'expérimentation d'un produit intermodal est envisagée au départ de Valence. En effet, les horaires actuels des TGV entre Valence-ville et l'aéroport de Lyon sont compatibles avec les horaires des vols (en particulier, deux des trois services quotidiens permettent de venir prendre un vol du hub d'Air France ; un aller-retour dans la journée au départ de Valence est envisageable via le TGV) et le temps de parcours Valence-aéroport de Lyon est bien meilleur que celui du parcours routier.

A l'initiative de la CCI de Lyon, un projet est en cours d'élaboration avec Air France et la SNCF. L'objectif serait d'accroître significativement la part modale du TGV dans l'accès de Saint Exupéry au départ de Valence. Au travers, éventuellement, de l'utilisation de la marque commerciale TGV AIR, le projet consisterait à introduire les TGV dans les SIR aériens, à émettre un billet unique, à enregistrer de bout en bout les passagers en gare de Valence-ville (mais pas leurs bagages), à accueillir ces passagers en gare de Lyon-Saint Exupéry TGV et à les accompagner avec un porteur pour les bagages jusqu'au guichet d'enregistrement de la compagnie. La mise en œuvre de ce projet pourrait intervenir à l'automne 2003.

B/ Le développement de l'intermodalité à Lyon-Saint Exupéry suppose un développement de l'offre ferroviaire. Sans attendre les aménagements d'infrastructure nécessaires pour mettre en œuvre de nouveaux schémas de desserte, l'arrêt à Saint Exupéry de TGV Paris-Grenoble ou Paris-Chambéry plus nombreux constituerait une évolution susceptible d'enrichir la desserte entre ces villes et l'aéroport régional, en complément des navettes routières ou, le cas échéant, en substitution de certaines d'entre elles.

La SNCF étudie cette possibilité qui, au plan commercial, soulève moins de difficultés que l'arrêt de TGV Paris-Méditerranée. Mais la démarche engagée ne devrait pas aboutir, selon elle, avant 2006/2007. La question des horaires (coordination éventuelle des horaires avec ceux du hub d'Air France) et celle des tarifs (à comparer à ceux de la navette routière, qui ne nécessite pas de réservation) se posent.

C/ Les deux points précédents conduisent à souligner l'intérêt d'assurer une meilleure information des usagers des villes rhônalpines concernées sur la complémentarité des services routiers (Satobus) et TGV pour rejoindre l'aéroport. Une démarche marketing associant la Région Rhône-Alpes, la CCI de Lyon et la SNCF permettrait de diffuser une information qui est aujourd'hui quasi inexistante.

D/ Les études en cours devront préciser l'intérêt des divers projets d'infrastructure susceptibles de permettre le renforcement de la desserte ferroviaire de Lyon-Saint Exupéry, et leur phasage.

A cet égard, il est à noter que la réalisation d'un tiroir de retournement au nord de la gare Lyon-Saint Exupéry TGV (30 M €) est une opération qui pourrait être conduite à relativement court terme (5 ans) si la nécessité en était confirmée. Ce tiroir permettrait par exemple la mise en œuvre de TGV Lyon-Saint Exupéry / Marseille (avec un temps de parcours inférieur de 10 minutes au temps de parcours Lyon-Part-Dieu / Marseille).

## CONCLUSION

Près de dix ans après la construction de la gare TGV, l'intermodalité air/fer sur l'aéroport de Lyon-Saint Exupéry reste faible. Sauf de et vers Paris, la desserte ferroviaire de l'aéroport demeure insuffisante.

L'ensemble des acteurs locaux concernés par le développement de l'aéroport souhaitent y renforcer l'intermodalité air/fer.

Le trafic de correspondance air/fer à Saint Exupéry pourrait très certainement se développer avec une desserte TGV plus fournie, notamment pour étendre la zone de chalandise vers Marseille et Montpellier, et une desserte aérienne plus diversifiée à l'international, notamment avec des vols directs moyen et long courriers vers des destinations qui ne sont pas proposées sur les aéroports proches. Mais il paraît peu vraisemblable qu'une desserte TGV nouvelle puisse être justifiée uniquement par le trafic bimodal.

Ce trafic bimodal peut en revanche conforter le trafic local (notamment à origine ou destination de l'Est Lyonnais et du Nord Isère) qu'une desserte ferroviaire nouvelle de la gare Lyon-Saint Exupéry TGV, complémentaire de la desserte des gares du centre de Lyon, pourrait attirer.

Les études en cours visent à préciser ces perspectives.

## Annexe 7. Rapport du sous-groupe d'évaluation des reports modaux (DAEI/SES)

### Evaluation des reports modaux de l'aérien vers le ferroviaire en transports de voyageurs à l'horizon 2020 06/05/04

Réalisés dans le cadre d'un sous-groupe du groupe plénier, les travaux décrits ci-dessous visent à préciser les reports modaux possibles (substitution modale et complémentarité) du mode aérien vers le mode ferroviaire à l'horizon 2020.

Ont pu ainsi être testés :

- les effets de projets d'infrastructures ferroviaires (lignes à grande vitesse)
- les effets de scénarios d'évolutions contrastées des prix selon les modes
- les effets du contexte macro-économique, essentiellement le rythme de la croissance de la consommation finale des ménages

Les travaux ont porté sur les liaisons radiales (par rapport à Paris) et transversales, intérieures ou internationales ouest européennes<sup>1</sup>, pour lesquelles un report modal est envisageable. Seuls les aspects de report modaux de l'air vers le fer ont été étudiés, en dehors de toute considération concernant les reports de la route vers le fer, ainsi que des effets d'induction pure de trafic. L'horizon de prévision a été fixé à 2020, avec un calage sur la situation 2000, un contrôle de plausibilité sur 2002 et une étape intermédiaire en 2010.

*Dans cette étude, les choix modaux reposent uniquement sur l'influence des temps, prix et fréquences des différents modes*

Les modèles élaborés ici ne concernent que l'évolution du partage modal aérien/ferroviaire sous l'influence de variables telles que les temps, les prix et les fréquences. En tout état de cause, il s'agit de modèles de demande, et les questions des capacités d'accueil des diverses infrastructures n'ont pas été étudiées. Les détails de la méthodologie suivie, du calage des modèles et des données utilisées sont développés en annexe. La situation 2002 fournit une possibilité de validation de la méthode choisie, également développée en annexe. Celle-ci consiste à analyser la situation avant et après mise en place de la LGV Méditerranée en calculant avec le modèle les variations de prix explicatives des évolutions constatées.

Afin d'analyser les comportements liés à l'intermodalité, un troisième « mode » a été ajouté pour les transversales, au-delà de l'air et du fer. Il correspond à l'intermodalité air+fer : par exemple à un voyageur qui pour se rendre de Marseille à Nantes, prendrait l'avion jusqu'à Paris puis le train de Paris à Nantes. Pour simplifier, il a été supposé que les passagers de ce mode n'utilisent que Paris comme plate-forme de correspondance.

#### *Hypothèses de projection utilisées pour les situations 2010 et 2020*

La méthode de projection utilisée consiste à calculer, aux différents horizons de projection, dans un premier temps un flux total par relation pour l'ensemble des modes, hors trafic induit

---

Les transversales reliant deux zones situées à l'étranger sont hors de ce champ.

et détourné de la route. Un modèle de partage modal est ensuite utilisé pour répartir ces flux entre les modes par relation.

Les élasticités utilisées pour le calcul de la croissance des flux totaux tous modes confondus à partir de la croissance de la consommation finale des ménages (CFM) sont les suivantes : 1,3 pour le trafic intérieur et 2,2 pour le trafic international. Ces élasticités correspondent, avec un niveau de croissance de la CFM de 2,3%, à des taux de croissance des flux de 2,95% pour le trafic intérieur et de 5% pour le trafic international<sup>2</sup>.

#### *Les scénarios d'infrastructures étudiés*

Deux situations font l'objet d'une simulation :

- une situation de référence (I0), avec les mêmes infrastructures ferroviaires et donc les mêmes temps de trajet qu'en 2000 aux divers horizons (2010, 2020).
- une situation de projet (I1), avec les mêmes paramètres de prix que la situation de référence, mais avec des programmes d'infrastructures ferroviaires nouveaux.

Aux horizons étudiés, les projets supposés mis en service sont les suivants :

- 2002 : LGV Méditerranée
- 2010 : situation 2002 + LGV Est 1<sup>ère</sup> phase, contournement de Nîmes et Montpellier, POLT (Paris-Orléans-Limoges-Toulouse), Haut Bugey, Perpignan Figueras, projets intérieurs néerlandais, allemands et espagnols, Londres Tunnel (2 tranches)
- 2020 : situation 2010 + LGV Est 2<sup>ème</sup> phase, Sud Europe Atlantique, Bretagne et Pays de Loire, Rhin-Rhône, projets intérieurs allemands et espagnols, Lyon-Turin

#### *Les scénarios de prix étudiés*

Les scénarios de prix étudiés sont les suivants :

Evolution des prix	Fer 2010/2000	Air 2010/2000	Fer 2020/2000	Air 2020/2000
P0	0%	0%	0%	0%
P1	-20%	-20%	-30%	-30%
P2	-15%	-20%	-20%	-30%
P3	0%	-20%	0%	-30%

Le scénario P0 constitue une base. Le scénario P1 illustre une baisse des prix parallèle dans les deux modes. Le scénario P2 illustre une baisse des prix dans les deux modes, mais un peu plus prononcée pour le mode aérien. Le scénario P3 correspond à une évolution nettement plus contrastée (baisse des prix uniquement dans le mode aérien).

#### *Les scénarios de croissance économique étudiés*

Deux scénarios concernant l'évolution de la consommation des ménages ont été étudiés :

C0 : taux de croissance annuel moyen de 2,3 % par an

C1 : croissance plus faible au taux de croissance annuel moyen, soit 1,9 % par an

#### *Impact des scénarios de prix sur les trafics en situation de projet*

<sup>2</sup> De plus, la médiane de la valeur du temps (cf méthodologie en annexe) est supposée croître avec une élasticité de 0,7 par rapport à la croissance de la CFM (cf recommandation du rapport Boîteux II)

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats de l'impact des scénarios de prix sur les trafics des deux modes, en différentiel par rapport au scénario P0. Il est rappelé que les effets d'induction pure du trafic, en particulier ceux liés aux prix, ne sont pas pris en compte dans l'étude.

#### Transfert modal lié à la seule politique de prix en 2010

Millions de voyageurs par an transférés	Radiales nationales	Radiales internationales ouest européennes	Total radiales
P0	0,0	0,0	0,0
P1	1,0	0,4	1,3
P2	1,3	0,7	2,0
P3	2,5	1,1	3,7

#### Transfert modal lié à la seule politique de prix en 2020

Millions de voyageurs par an transférés	Radiales nationales	Radiales internationales ouest européennes	Total radiales
P0	0,0	0,0	0,0
P1	1,5	0,8	2,3
P2	2,3	1,6	3,8
P3	9,6	2,8	12,4

#### *Impact des politiques d'infrastructures*

Dans le scénario de prix P0 (0,0) et de croissance économique C0 (TCAM CFM = 2,3%), les reports modaux liés à la politique d'infrastructure (différence entre I1 et I0) sont les suivants :

Reports modaux en millions de voyageurs par an (P0 C0)	2010/2000	2020/2000
Radiales intérieures	3,9	8,9
Radiales internationales	5,2	9,5
Total radiales	9,1	18,4

La décomposition de ces reports modaux par liaison est la suivante :

Pour les radiales intérieures

Reports modaux en millions de voyageurs par an	2010/2000	2020/2000
IDF-Alsace	1,2	1,9
IDF-PACA	1,8	2,2
IDF-Languedoc Roussillon	0,9	1,5
IDF-Aquitaine	0	2,2
IDF-Midi Pyrénées	0	0,4
IDF-Bretagne	0	0,7
<b>Total radiales intérieures</b>	<b>3,9</b>	<b>8,9</b>

pour les radiales internationales

Reports modaux en millions de voyageurs par an	2010/2000	2020/2000
IDF-Pays Bas	1,0	1,6
IDF-Allemagne	1,0	2,3
IDF-Italie	0,15	0,3
IDF-Royaume Uni	2,4	4,0
IDF-Luxembourg	0,05	0,1
IDF-Suisse	0,6	1,1
IDF-Espagne	0,03	0,05
<b>Total radiales internationales</b>	<b>5,2</b>	<b>9,5</b>

Les faibles reports modaux des liaisons de l'Île de France vers l'Italie et l'Espagne s'expliquent par le fait que les temps de trajet ferroviaires, même après la mise en service des projets, restent toujours élevés, et donc en dehors du champ du report modal significatif.

Le poids des transversales dans les reports modaux est faible, compte tenu des trafics concernés :

Reports modaux en millions de voyageurs par an (P0, C0)	2010/2000	2020/2000
Transversales nationales	0,5	1,3
Transversales internationales ouest européennes	0,7	1,9
Total	1,2	3,2

Les reports pour les transversales ne dépassent pas 150 000 passagers à l'échelle des régions en 2010, l'*OD* la plus importante étant Rhône Alpes-PACA. En 2020, ce chiffre passe à 300 000. Les *OD* présentant les reports les plus importants ont été rassemblées dans le tableau suivant.

Reports modaux en 2020 en milliers de voyageurs par an	Alsace	PACA	Languedoc Roussillon	Aquitaine	Rhône Alpes	Midi Pyrénées	Bretagne
Rhône Alpes	115	290	ns	50	so	ns	ns
Bretagne	ns	55	80	45	105	ns	
Allemagne	ns	65	25	51	40	21	95
Italie	50	45	20	52	130	15	67
Royaume-Uni	ns	30	ns	26	16	ns	304

(ns=non significatif, so=sans objet)

#### *Impact des scénarios de croissance économique sur les reports modaux.*

L'impact des évolutions de la consommation finale des ménages sur les reports modaux est modéré, comme le montre le tableau ci-dessous.

Reports modaux en millions de voyageurs par an (prix P0)	2010/2000	2020/2000
<b>Radiales intérieures</b>		
C0 (CFM = 2,3%)	3,9	8,9
C1 (CFM = 1,9%)	3,8	8,2
<b>Radiales internationales</b>		
C0 (CFM = 2,3%)	5,2	9,5
C1 (CFM = 1,9%)	4,8	8,4
<b>Total radiales</b>		
C0 (CFM = 2,3%)	9,1	18,4
C1 (CFM = 1,9%)	8,6	16,6

*Le calage du modèle fournit un nombre de passagers intermodaux d'environ 3,9 millions en 2000*

Pour la situation 2000, le modèle fournit à la fois le total des passagers intermodaux et leur décomposition par origine-destination (*OD*). Ces passagers seraient d'environ 3,9 millions en 2000. Ils sont très majoritairement issus d'*OD* du type France-étranger. Les *OD* province-province représenteraient environ 0,7 millions de passagers tandis que les *OD* province-étranger comptabiliseraient près de 3,2 millions de passagers.

En regroupant les trafics par région administrative, les *OD* province-province les plus importantes en terme de trafic sont :

Passagers intermodaux en milliers de passagers	
PACA-Basse-Normandie	70
Languedoc Roussillon-Bretagne	70
Nord Pas de Calais – Aquitaine	50
PACA-Bretagne	45

Pour les *OD* du type province-étranger, les trafics les plus importants se situent sur les *OD* suivantes :

Passagers intermodaux en milliers de passagers	
Royaume Uni-Rhône Alpes	160
Nord Pas de Calais-Italie	160
Bretagne-Italie	140
Rhônes-Alpes – Allemagne	130
Rhône-Alpes - Italie	130

*La progression de l'intermodalité (air+fer) s'élèverait à près de 3,7 millions de passagers supplémentaires en 2020*

Les projections aboutissent à 6,4 millions de passagers intermodaux en 2010 et 10,3 millions en 2020 en situation de référence (sans nouvelles infrastructures LGV).

Dans le scénario de prix P0 et de croissance C0, les reports du mode aérien vers le multimodal (air+fer) à la suite des politiques d'infrastructures décrites plus haut s'élèveraient à 1,3 millions de passagers en 2010. En 2020, ces reports s'élèveraient à 3,7 millions de passagers. Parmi ceux-ci, les *OD* du type province-province représentent près de 0,9 millions de passagers et celles du type province-étranger 2,8 millions. Les *OD* qui fournissent les reports les plus importants sont les suivantes:

<b>Passagers intermodaux supplémentaires en 2020 en milliers de voyageurs par an</b>	Alsace+Lorraine	PACA	Languedoc Roussillon	Aquitaine	Rhône Alpes	Midi Pyrénées	Bretagne
Bretagne	65	110	85	95	22	ns	so
Alsace+Lorraine	so	45	60	62	17	30	53
Pays Bas	101	42	55	21	ns	ns	143
Allemagne	35	90	39	57	45	26	111
Italie	85	66	27	62	133	19	45
Royaume-Uni	300	55	25	51	33	14	460

(ns=non significatif, so=sans objet)

Il convient de souligner que ces chiffres qui peuvent paraître élevés résultent sans doute pour partie de l'insuffisance des dessertes proposées au départ des aéroports régionaux. Toutefois, cette situation évolue car les passagers utilisent de plus en plus les aéroports régionaux pour leurs déplacements internationaux notamment européens : aujourd'hui 28% du trafic international de la France passe par les aéroports régionaux (19 millions de passagers) et la progression est de 8,5 % par an en moyenne, plus élevée que sur les aéroports parisiens où elle s'élève à 5,6 % par an. Il est donc probable que certaines liaisons des aéroports régionaux atteignent une masse critique qu'ils n'ont pas actuellement, ce qui n'est pas pris en compte dans le modèle.

### *Principales conclusions*

Les principales conclusions qui se dégagent sont les suivantes :

- les reports modaux de l'aérien vers le ferroviaire pourraient atteindre, dans le scénario incluant les projets d'infrastructures, pour les seules radiales, un niveau de 9,1 millions de voyageurs en 2010 et 18,4 millions en 2020, y compris l'effet du TGV Méditerranée (2,7 millions en 2010 et 3,7 millions en 2020). Au delà du TGV Méditerranée, le projet qui a le plus fort impact en terme de report modal de l'air vers le fer est le projet Sud Europe Atlantique (2,6 millions de voyageurs reportés à l'horizon 2020) ;
- l'effet d'une différence d'évolution des prix entre les modes de 10% en 2020 (respectivement 30%), à infrastructure donnée (en situation de projet), est de l'ordre de 3,8 millions de voyageurs reportés supplémentaires en 2020 (respectivement 12,4 millions) par rapport à une évolution nulle des prix des modes ;
- une baisse de 0,4% sur le taux de croissance annuel moyen de la consommation finale des ménages se traduit par une baisse des reports modaux de l'ordre de 1,8 millions de voyageurs à l'horizon 2020 ;
- compte tenu des projets retenus dans cette étude, l'augmentation du nombre de passagers intermodaux sous le seul effet d'infrastructures nouvelles (LGV) pourrait s'élever à 1,3 millions de passagers en 2010 et à 3,7 millions de passagers en 2020. Pour les reports en 2020, les *OD* du type province-province représentent près de 0,9 millions de passagers et celles du type province-étranger 2,8 millions ;
- l'impact des politiques et scénarios étudiés sur les reports modaux pour les transversales est plutôt faible (3,2 millions en 2020), comparé à celui des radiales (18,4 millions en 2020), compte tenu d'un trafic aérien limité sur ces *OD* ;

La comparaison des effets des différents types de mesures montre que l'effet des politiques d'infrastructures est le plus élevé en valeur absolue. Cependant, des politiques d'infrastructures nécessitent des projets d'un coût significatif, avec une part variable de subventions publiques selon les projets, ce qui n'est pas nécessairement le cas pour des politiques de prix. La sensibilité du report modal aux variations de croissance économique est nettement plus faible qu'aux autres effets.

Enfin, on notera que, malgré leurs imperfections, les données publiques de flux ferroviaires et aériens permettent le calage d'un modèle de partage modal dans des conditions acceptables si l'on utilise une méthode adaptée. C'est probablement la question de données appropriées sur les prix de chacun de ces modes qui devrait désormais faire l'objet des progrès les plus urgents.

*Annexe 1 : Méthodologie*

Les modèles de partage modal retenus sont des modèles classiques de type prix/temps.

On suppose que chaque usager  $i$  prend sa décision de choix modal en fonction des coûts généralisés de chaque mode.

$$C_{\text{fer}}^i = p_{\text{fer}} + h^i * t_{\text{fer}}$$

$$C_{\text{air}}^i = p_{\text{air}} + h^i * t_{\text{air}}$$

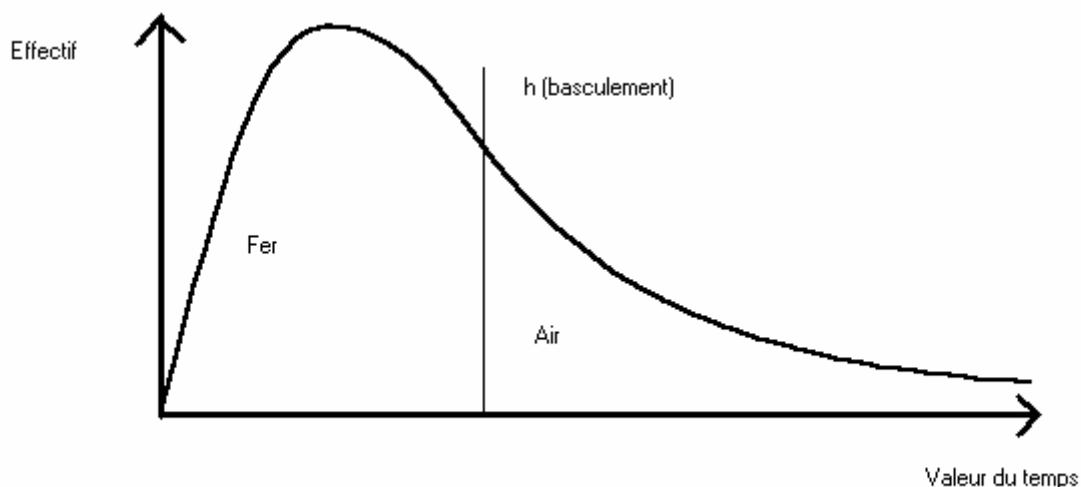
$C_{\text{fer}}^i$  et  $C_{\text{air}}^i$  sont les coûts généralisés du fer et de l'avion,  $p_{\text{fer}}$  et  $p_{\text{air}}$  sont les prix des deux modes,  $t_{\text{fer}}$  et  $t_{\text{air}}$  sont les temps de trajet, et  $h^i$  est la valeur du temps de l'individu  $i$ .

L'individu  $i$  choisit le fer si  $C_{\text{fer}}^i < C_{\text{air}}^i$  soit si  $h^i < h_{\text{basculement}}$

$$\text{où } h_{\text{basculement}} = \frac{p_{\text{air}} - p_{\text{fer}}}{t_{\text{fer}} - t_{\text{air}}}$$

On fait ensuite l'hypothèse que les valeurs du temps suivent une loi log-normale, comme les revenus auxquels elles sont en général corrélées.

La probabilité de choisir le fer, i.e. la part modale du fer est donc  $\text{pr}(\text{fer}) = \text{prob}(h < h_{\text{basculement}})$ .



Deux modèles différents ont été calés, l'un pour les radiales intérieures, l'autre pour les radiales internationales ouest européennes.

L'exemple du Paris-Marseille montre que le trafic de correspondance (majoritairement sur CDG) est difficilement reportable sur le TGV : ainsi l'évolution du trafic avant et après le TGV Méditerranée sur Orly Marseille est de -34 % contre -5% sur CDG Marseille.

Les taux actuels de correspondance sont actuellement de 23 % sur les vols domestiques et de 54% sur les vols européens (source Air France). Le taux de trafic difficilement reportable (noté TDR par la suite), est calculé de la manière suivante :

- en métropole, sur 23 passagers en correspondance sur des vols domestiques, 20 le seraient sur du long courrier ou sur l'Europe et 3 sur la métropole. Les correspondances métropole / métropole sont considérées comme non captives et transférées sur le TGV pour l'essentiel à l'horizon 2020. Sur les flux internationaux, à partir de l'exemple de Marseille un report de 3 passagers sur 20 a été retenu. On aboutit ainsi à 17% de trafic difficilement reportable (TDR).
- Sur l'Europe (périmètre d'étude des pays proches), un calcul analogue aboutit au taux de 40 % de TDR.

Le modèle prend ainsi en compte tous les aspects du report modal.

Les temps de trajet  $t_f$  et  $t_a$  comprennent en fait plusieurs éléments :

- un temps de trajet de l'origine vers la gare  $t_{OG}$  ou l'aéroport  $t_{OA}$ , incluant éventuellement un délai de précaution
- un temps d'attente lié aux fréquences limitées dans les modes  $t_{I\_F}$  et  $t_{I\_A}$
- pour le mode aérien et le service Eurostar, un temps  $t_{HLE}$  lié à l'heure limite d'enregistrement (HLE)
- un temps de trajet gare à gare  $t_{GG}$  ou aéroport à aéroport  $t_{AA}$
- un temps de trajet de la gare  $t_{GD}$  ou de l'aéroport  $t_{AD}$  vers la destination finale, incluant éventuellement des formalités et la récupération des bagages.

Seuls sont connus avec une certaine précision les temps de trajet gare à gare et aéroport à aéroport ainsi que les délais d'heure limite d'enregistrement. Les autres délais sont très variables d'un voyageur à l'autre, en fonction de nombreux paramètres.

On a ainsi,  $t_{fer} = t_{OG} + t_{I\_F} + t_{HLE\_F} + t_{GG} + t_{GD}$  et  $t_{air} = t_{OA} + t_{I\_A} + t_{HLE\_A} + t_{AA} + t_{AD}$

On peut en déduire que le terme utilisé pour calculer la valeur du temps de basculement peut s'écrire :

$$t_{fer} - t_{air} = [t_{GG} + t_{I\_F} + t_{HLE\_F}] - [(t_{OA} - t_{OG}) + t_{HLE\_A} + t_{AA} + (t_{AD} - t_{GD})] - t_{I\_A} \\ = [t_{GG} + t_{I\_F} + t_{HLE\_F}] - t_{forfait} - t_{I\_A}$$

avec  $t_{forfait} = [(t_{OA} - t_{OG}) + t_{HLE\_A} + t_{AA} + (t_{AD} - t_{GD})]$

Le temps  $t_{forfait}$  dépend peu de la liaison considérée, les temps de trajets aériens étant peu variables en fonction de la destination à l'intérieur de l'ensemble des radiales intérieures d'une part ou des radiales internationales France / Europe de l'ouest d'autre part.

#### *Implémentation du modèle pour les radiales intérieures*

Le modèle dont les principes sont décrits ci-dessus a été calé pour les radiales intérieures sur la situation 2000.

En ce qui concerne les prix, les prix les plus bas (découverte J30 ou tarif promotionnels) se sont révélés les plus explicatifs, et ont donc été retenus respectivement pour représenter  $p_{fer}$  et  $p_{air}$ . (moitié du prix aller-retour)

En ce qui concerne les temps :

- le temps d'HLE ferroviaire  $t_{HLE\_F}$  n'a pas lieu d'être pris en compte pour des radiales intérieures donc  $t_{HLE\_F} = 0$
- la fréquence de desserte ferroviaire ne s'est pas révélée statistiquement explicative du partage modal, donc  $t_{I\_F} = 0$
- la fréquence de la desserte aérienne directe est par contre explicative du partage modal. Le temps  $t_{I\_A}$  relatif à cet effet fréquence est supposé égal à  $k * \min(\text{Amplitude}/\text{freq}_{\text{air\_direct}}, \text{Plafond})$ , où  $\text{freq}_{\text{air\_direct}}$  est la fréquence moyenne journalière en aller retour,  $k$ , Amplitude et Plafond étant des paramètres à caler
- le terme  $t_{\text{forfait}}$  résulte également du calage du modèle et est en première approche uniforme pour toutes les liaisons étudiées
- les meilleurs temps de trajet ont été utilisés pour représenter les temps de trajet de gare à gare  $t_{GG}$

On a donc dans le cas d'espèce :  $t_{\text{fer}} - t_{\text{air}} = t_{GG} - t_{\text{forfait}} - t_{I\_A}$

La valeur du temps de basculement a été plafonnée.

Le modèle est ensuite calé sur les relations radiales vers les zones correspondant aux différents aéroports (35 zones), en se limitant aux liaisons pour lesquelles une substitution modale air-fer est possible à l'horizon 2020. Il s'agit des régions suivantes: Alsace, PACA, Languedoc Roussillon, Aquitaine, Pays de Loire, Rhône Alpes, Midi Pyrénées, Bretagne, Lorraine.

Les régions Auvergne et Limousin n'ont pas servi au calage, pour pouvoir tester la validité du modèle. Les régions Picardie, Nord Pas-de-Calais, Champagne Ardennes, Franche-Comté, Poitou Charentes, Centre, Haute Normandie et Basse Normandie ne comportent pas de liaison aérienne significative vers Paris. La région Corse ne comporte pas de liaison ferroviaire vers Paris.

Les données de flux ferroviaires par zone d'aéroport (zonage fin) sont regroupées par région en vue de la comparaison avec les données de flux ferroviaires réels. Un calage est ensuite effectué en minimisant les moindres carrés des erreurs sur les parts modales du fer au niveau régional.

Les principaux paramètres résultant du calage du modèle pour les radiales intérieures sont les suivants :

$t_{\text{forfait}} = 161 \text{ mn} = 2 \text{ h } 41 \text{ mn}$   
médiane de la valeur du temps : 21,6 euros/heure

En ce qui concerne la prise en compte des fréquences, les paramètres résultant du calage sont (cf. formule ci-dessus) :

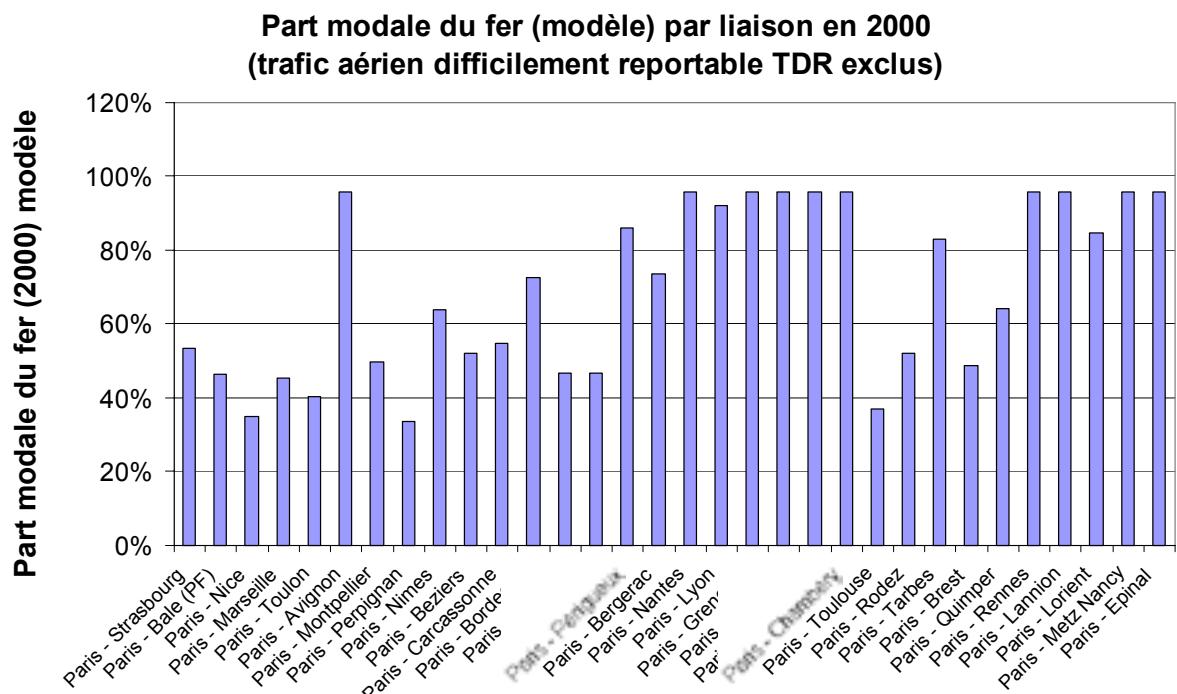
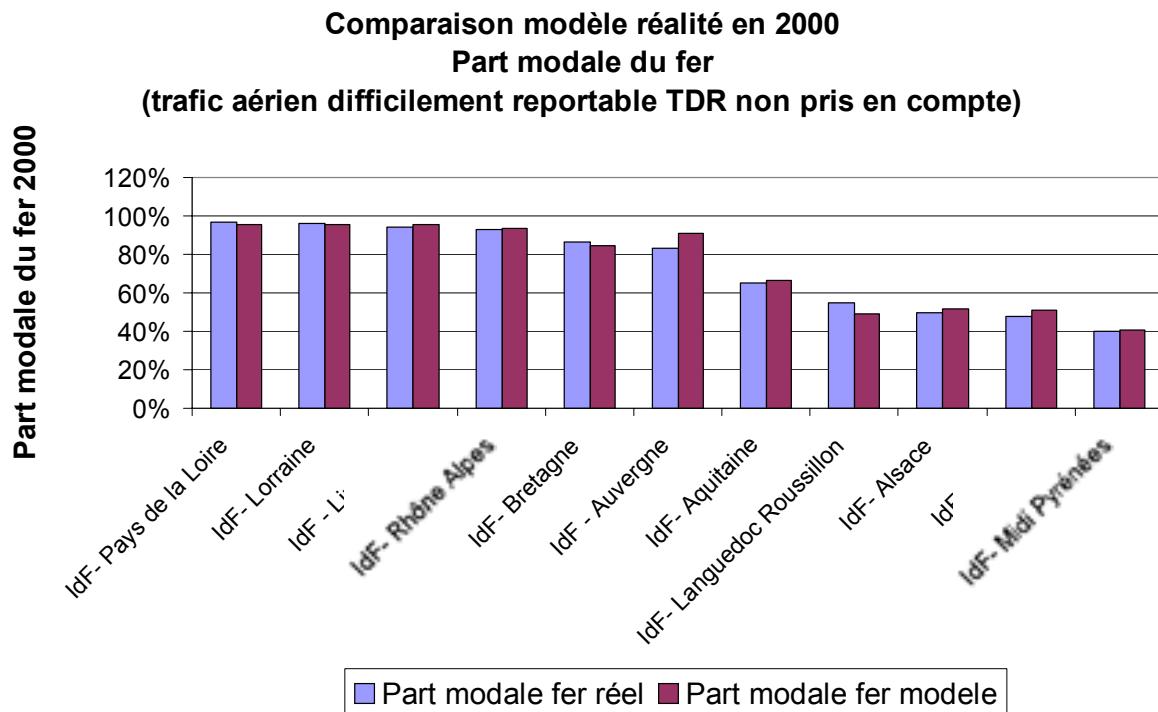
$k = 54\%$

Amplitude = 676 mn = 11 h 16 mn

Plafond = 360 mn = 6 h

La mesure de la qualité de l'ajustement se fait grâce au calcul d'une erreur quadratique moyenne sur les parts modales :

$$\sqrt{\frac{\sum (pm^{\text{modèle}}_{fer} - pm^{\text{réel}}_{fer})^2}{n}} = 2,4\%$$



### *Implémentation du modèle pour les radiales internationales ouest européennes*

Le modèle relatif aux radiales internationales ouest européennes est basé sur le même principe.

En ce qui concerne les prix, les prix les plus bas se sont révélés les plus explicatifs, et ont donc été retenus respectivement pour représenter  $p_{fer}$  et  $p_{air}$ .

En ce qui concerne les temps :

- le temps d'HLE ferroviaire  $t_{HLE\_F}$  n'a pas lieu d'être pris en compte sauf pour Eurostar
- les fréquences de dessertes ferroviaires et aériennes ne se sont pas révélées statistiquement explicatives du partage modal, donc  $tI\_F = 0$  et  $tI\_A = 0$
- le terme  $t_{forfait}$  résulte également du calage du modèle et est en première approche uniforme pour toutes les liaisons étudiées
- les meilleurs temps de trajet ont été utilisés pour représenter les temps de trajet de gare à gare  $t_{GG}$

On a donc dans le cas d'espèce :  $t_{fer} - t_{air} = t_{GG} + t_{HLE\_F}$  (Eurostar) -  $t_{forfait}$

La valeur du temps de basculement est encadrée dans un intervalle, reflétant le fait qu'on constate toujours une part modale non nulle de l'avion et du train sur chacune des relations étudiées.

Le modèle est ensuite calé sur les relations radiales internationales ouest européennes en se limitant aux pays pour lesquelles une substitution modale air / fer est possible à l'horizon 2020. Il s'agit des pays suivants : Pays-Bas, Allemagne, Italie, Royaume-Uni, Belgique, Luxembourg, Suisse, Espagne.

A l'intérieur de ces pays, un zonage a été défini comportant 28 zones au total.

Les données de flux ferroviaires dans le zonage fin (28 zones) sont regroupées par pays en vue de la comparaison avec les données de flux ferroviaires réels. Un calage est ensuite effectué en minimisant les moindres carrés des erreurs sur les parts modales du fer au niveau des pays.

Les principaux paramètres résultant du calage du modèle pour les radiales internationales sont les suivants :

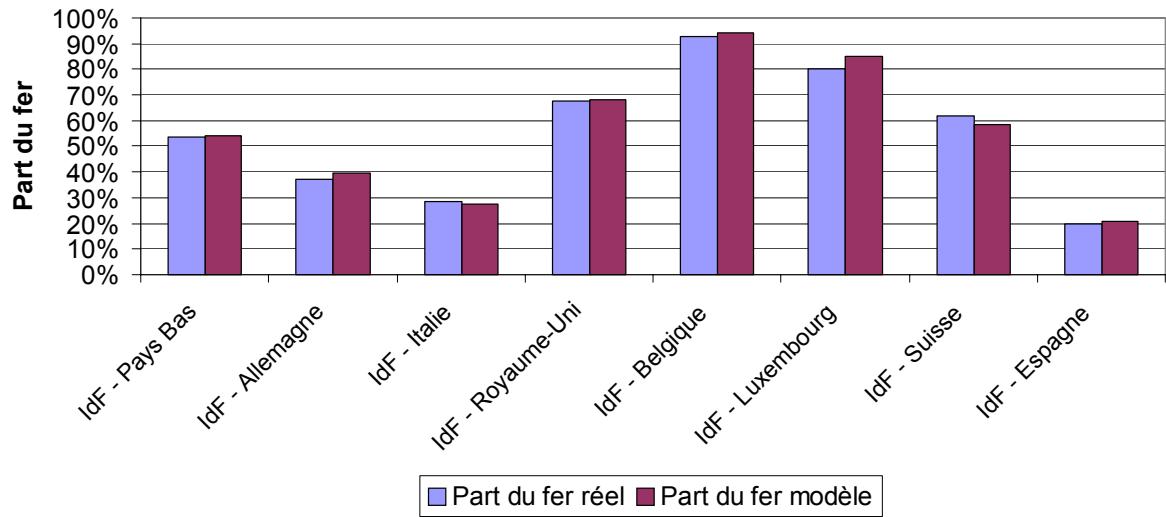
$t_{forfait} = 196 \text{ mn} = 3 \text{ h } 16 \text{ mn}$   
médiane de la valeur du temps : 19,3 euros/heure

On trouve ainsi une valeur de  $t_{forfait}$  un peu plus élevée que pour les radiales intérieures, reflétant une durée de vol un peu plus importante pour les radiales internationales. La répartition des valeurs du temps est similaire.

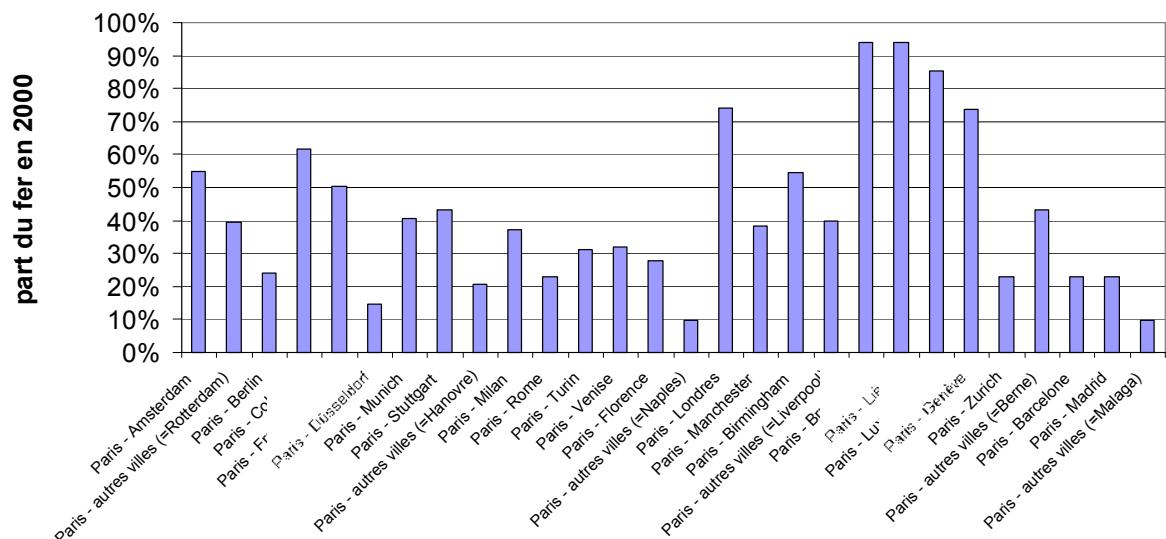
La mesure de la qualité de l'ajustement se fait comme précédemment grâce au calcul d'une erreur quadratique moyenne sur les parts modales :

$$\sqrt{\frac{\sum (pm^{\text{modèle}}_{fer} - pm^{\text{réel}}_{fer})^2}{n}} = 2,2 \%$$

**Radiales IDF - internationales ouest-européennes**  
**Comparaison Modèle réalité en 2000**  
**Part du fer (trafic aérien difficilement reportable non pris en compte)**



**Part modale du fer (modèle) en 2000**  
**radiales internationales ouest-européennes**  
**(trafic aérien difficilement reportable TDR exclus)**



*Pour l'étude de l'intermodalité et des reports sur les transversales un modèle similaire mais avec une approche fondée sur les origines-destinations (OD) a été développé*

Le modèle comporte deux étapes : la première assure la génération-distribution des trafics via un modèle gravitaire pour chaque *OD* sur l'ensemble des zones étudiées<sup>3</sup> et la seconde traite de la répartition modale avec un modèle prix-temps sur trois modes ou groupes de modes (air, fer et multimodal air+fer). Les correspondances air-air sont prises en compte de manière simplifiée en supposant qu'elles sont concentrées sur le hub parisien.

*Le modèle de génération-distribution donne les flux tous modes confondus*

Dans la première phase, consacrée à la génération-distribution, le trafic *OD*, tous modes confondus et dans les deux sens, entre deux zones *i* et *j*, est modélisé par la formule suivante :

$$Q_{ij} = O_i \cdot O_j \cdot \exp \left( -\beta \cdot \sum_{m=\text{modes}} PM_m^{ij} \cdot (P_m^{ij} + h \cdot T_m^{ij}) \right)$$

où :

- $O_i$  représente le facteur d'émission attraction pour la zone *i* ;
- $\beta$  est un coefficient ;
- $PM_m^{ij}$ ,  $T_m^{ij}$ ,  $P_m^{ij}$  sont respectivement les parts modales, temps et prix du mode *m* pour le trafic de l'*OD* *ij* ;
- $h$  est la valeur du temps (cf ci-dessous).

Les paramètres  $O_i$ ,  $\beta$  et  $h$  sont déterminés lors du calage du modèle. Les flux générés sont des flux par *OD* dans les deux sens. La quantité  $P_m^{ij} + h \cdot T_m^{ij}$  représente le coût généralisé du mode *m*, qui servira également de base au modèle de partage modal. La quantité  $\sum_{m=\text{modes}} PM_m^{ij} \cdot (P_m^{ij} + h \cdot T_m^{ij})$  est donc un coût généralisé moyen sur l'*OD* *ij*.

*Un modèle prix-temps réalise le partage modal*

Le modèle de partage modal est un modèle classique de type prix-temps avec trois modes, le troisième représentant les passagers intermodaux air+fer considérés comme un mode à part entière. Le fonctionnement de celui-ci est très proche de celui décrit plus haut et n'est pas repris dans le détail ici.

Une des différences réside dans l'utilisation d'un temps de trajet aéroport à aéroport qui est différent suivant les *OD*. D'autre part, un temps d'accès différentiel est défini pour tenir compte du temps d'accès à la gare ou l'aéroport au départ et à l'arrivée. Sa valeur qui est obtenue lors du calage du modèle représente la différence entre les modes de l'ensemble des temps suivants :

1. un temps de trajet de l'origine vers la gare ou l'aéroport, incluant éventuellement un délai de précaution ;
2. pour le mode aérien et le service Eurostar, un temps lié à l'heure limite d'enregistrement (HLE) ;

---

<sup>3</sup> Soit 38 zones (correspondant aux différents aéroports) en France et 28 zones en Europe proche hors France, en se limitant aux zones pour lesquelles une substitution modale air/fer est possible à l'horizon 2020. Il a été ajouté un regroupement « moyen/long courrier » pour tenir compte des flux vers/en provenance de destinations plus lointaines. Ce champ correspond à celui du modèle précédent, tout en l'élargissant légèrement.

3. un temps de trajet de la gare ou de l'aéroport vers la destination finale, incluant éventuellement des formalités et la récupération des bagages.

*Le modèle est implémenté en le calant sur les données de flux air et fer*

Les résultats du modèle pour les flux ferroviaires par zone sont regroupés par région pour les comparer avec les flux ferroviaires réels. Les flux aériens obtenus sont à la bonne échelle géographique mais il reste à tenir compte des correspondances pour les *OD* transversales. Seules les plus importantes comportent une liaison aérienne directe. Pour ces dernières, un taux de correspondance à Paris est également implémenté (en distinguant le trafic intérieur du trafic international) et sa valeur est obtenue lors du calage.

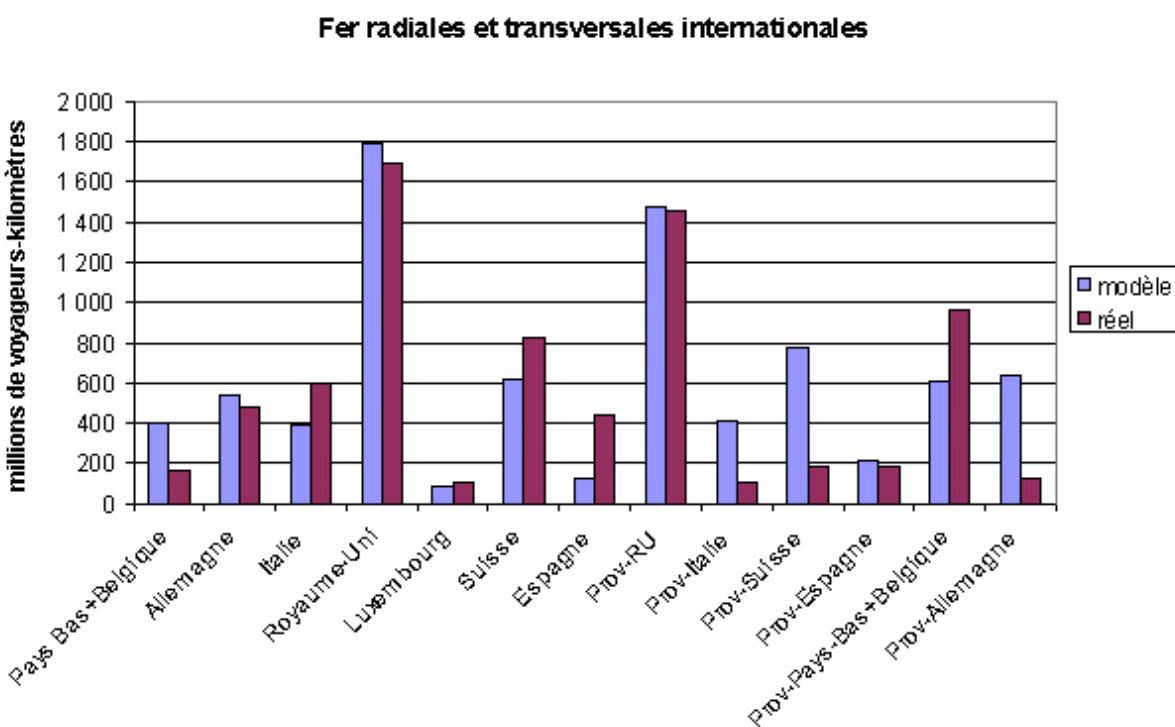
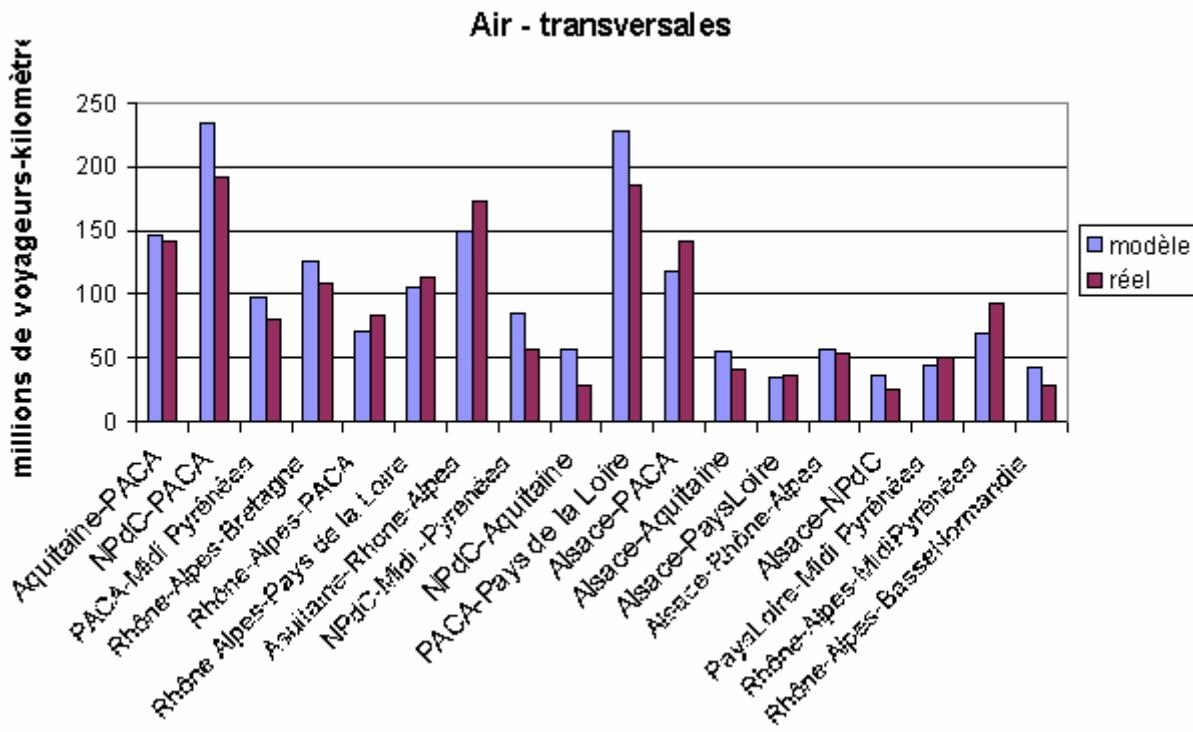
Le calage de l'ensemble du modèle (pour ses deux phases) peut alors être effectué en minimisant la somme des carrés des écarts entre les flux modélisés (air et fer) et les données.

Les principaux paramètres résultant du calage du modèle sont les suivants :

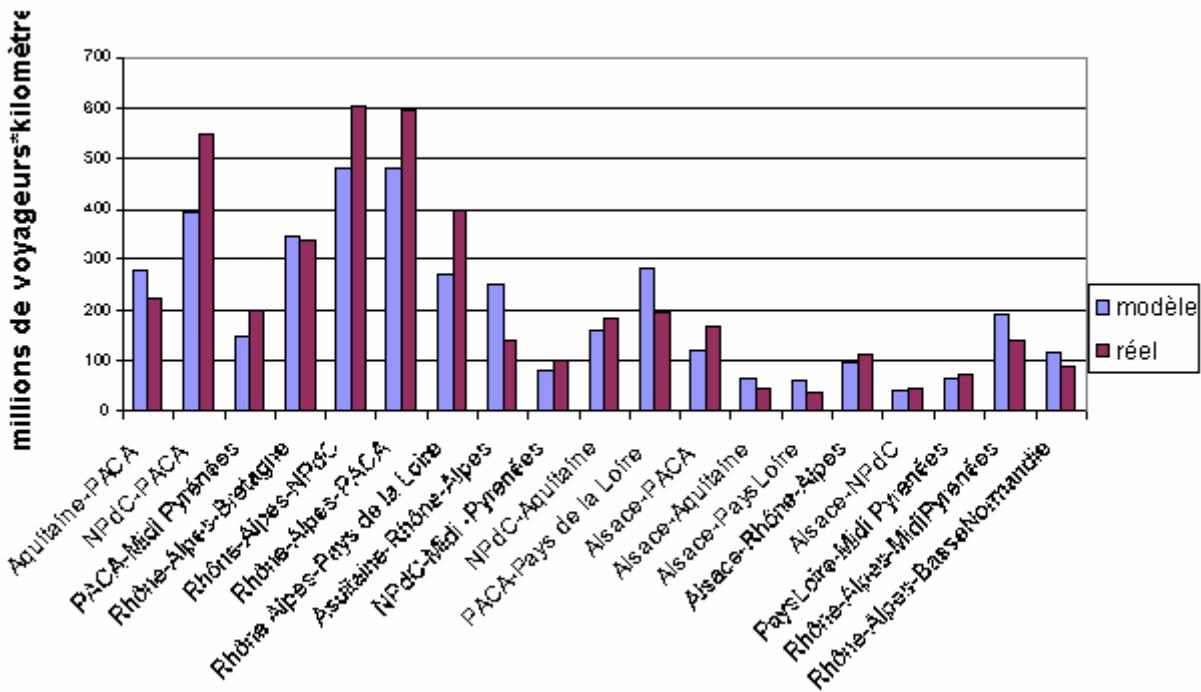
- médiane de la distribution des valeurs du temps pour le trafic intérieur : 14,1 euros/heure (il s'agit de la médiane de la distribution log-normale des valeurs du temps, la moyenne est supérieure)
- médiane de la distribution des valeurs du temps pour le trafic international ouest européen : 20,8 euros/heure ;
- temps d'accès différentiel : 96 min soit 1h36min ;
- taux de correspondance moyen à Paris sur les lignes intérieures : 26% ;
- taux de correspondance moyen à Paris sur les lignes internationales ouest européennes : 20% (ce taux n'inclut pas les passagers en correspondance sur les trajets Europe hors métropole – international, il comprend uniquement les passagers sur les trajets province – Europe hors métropole) ;
- le paramètre « Amplitude » pour tenir compte des fréquence est de 400 min soit 6h40min.

Les graphiques ci-dessous illustrent la qualité de l'ajustement.

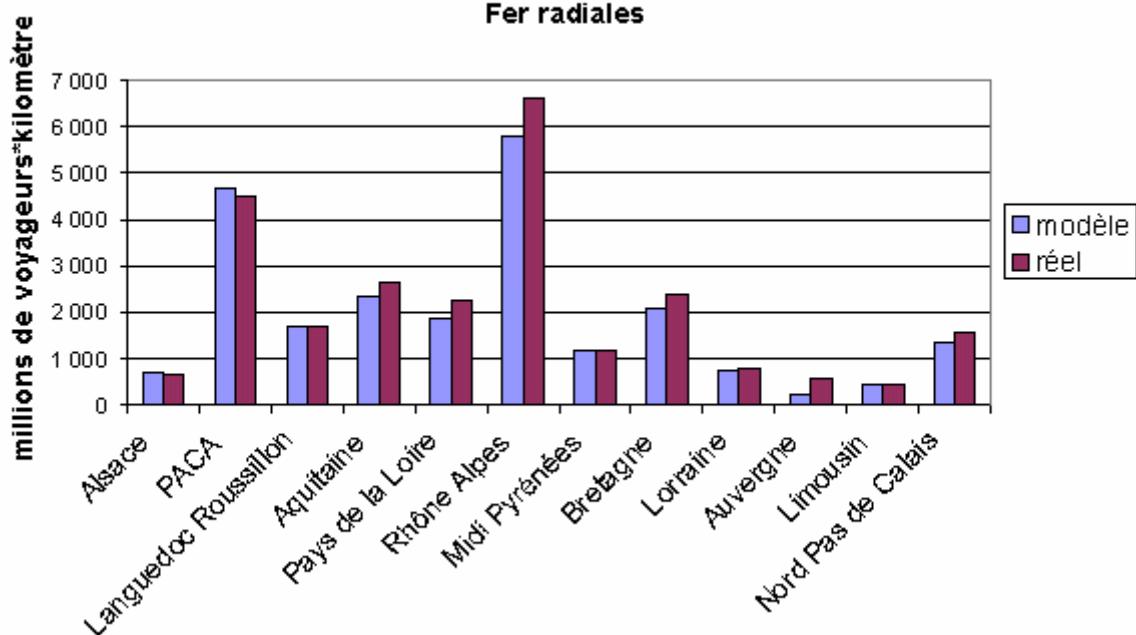
## Comparaison modèle – réalité en 2000



### Fer transversales intérieures



### Fer radiales



*Annexe 2 : Validation de la méthode choisie sur la situation 2002*

La validité du modèle a été testée sur la situation 2002. Ont ainsi été prises en compte les améliorations des temps de trajet ferroviaire permises par la LGV méditerranée, qui sont environ d'une heure de trajet en moins pour les destinations concernées.

Un des problèmes de ce test réside dans les incertitudes pesant sur les évolutions des prix sur la période 2000/2002. Cette période a ainsi vu, outre l'ouverture du TGV Méditerranée, l'introduction à partir du 31 mars 2002 de liaisons à bas prix commercialisées sous le nom d'Air Lib express.

Plutôt que de faire l'hypothèse d'une variation de prix uniforme dans le transport aérien sur cette période, il a paru préférable d'examiner quelles évolutions de ces prix par relation est explicative des évolutions constatées du trafic aérien sur ces liaisons.

Le tableau ci-dessous rappelle ces évolutions trouvées par le modèle, pour les liaisons importantes où le trafic aérien a dépassé 600 000 voyageurs en 2002.

Type de liaison	Différentiel d'évolution du prix air-fer explicative des évolutions de trafic constatées
<b>Liaisons fortement concurrencées par le TGV Méditerranée (&lt; 4 heures en TGV)</b>	
Paris Marseille	-27%
Paris Montpellier	-19%
Paris Toulon	-24%
<b>Autres liaisons avec au moins 2 compagnies aériennes en 2002</b>	
Paris Nice	-2%
Paris Toulouse	0%
<b>Autres liaisons avec une seule compagnie aérienne en 2002</b>	
Paris Strasbourg	13%
Paris Bordeaux	9%
Paris Lyon	9%

On constate que la typologie des liaisons est assez explicative des évolutions de prix : plus l'intensité de la concurrence a été forte, et plus la pression à la baisse des prix semble avoir été élevée.

*Annexe 3 : Les données disponibles et leurs limites*

Une des contraintes fortes de cette démarche a été le type de données disponibles, qui pour chacun des modes présente des limites.

En ce qui concerne les données de flux (voyageurs), ont été utilisées :

- pour le fer, les matrices de flux région administrative / région administrative (française) et région administrative française / pays étranger (ventes SNCF) conformément à la convention SNCF-SES
- pour l'aérien, les données de flux par liaison, publiées par la DGAC, collectées en vertu des recommandations de l'OACI (Organisation de l'aviation civile internationale).

Pour les données de prix, ont été utilisées :

- pour le fer, les données de prix publiques du plein tarif de seconde classe, ainsi que les tarifs promotionnels les plus bas (découverte J30 ou similaire) de l'année 2000
- pour l'aérien, les données de plein tarif de la classe économique, ainsi que des tarifs promotionnels de l'année 2000. Pour des liaisons de faible volume, où les données n'étaient pas disponibles, ces données ont été complétées par des estimations du SES.

Egalement, des données de fréquences journalières ferroviaires (directes ou avec correspondance) et aériennes (directes) sur les liaisons en 2000 étaient disponibles.

Les données de flux ferroviaires présentent l'avantage de rendre compte des flux sur une base d'origine-destination, à la différence des données aériennes, qui rendent compte des flux par liaison (exemple : un voyageur effectuant un trajet Brest-Toulon via Orly apparaîtra une fois sur Brest-Paris et une autre fois sur Paris-Toulon). Par contre, la finesse géographique des données de flux aériens est plus importante que celle des flux ferroviaires.

On notera que pour les flux ferroviaires internationaux, seules sont connues en général (sauf pour la Suisse et l'Italie) les données des ventes de la seule SNCF, qui ne représentent en général que moins de la moitié des flux totaux. Des estimations des flux vers les différents pays européens proches ont donc été effectuées par le SES, en croisant des informations spécifiques (Eurostar, Thalys), des données de flux de voyageurs sur le dernier tronçon avant la frontière (dernières données disponibles en 1992), avec un bouclage sur les trafics ferroviaires internationaux totaux.

En ce qui concerne les prix, des données de produit moyen par liaison, qui auraient pu être utiles, n'étaient pas disponibles.

Pour les liaisons où les données de prix/temps n'étaient pas disponibles ou lacunaires (transversales essentiellement), les données ont été complétées par des estimations fondées suivant les liaisons sur la distance parcourue, le prix/temps d'une liaison similaire ou, à défaut, le prix/temps du trajet passant par Paris avec un coefficient d'ajustement.

Le tableau ci-dessous reprend les meilleurs temps de trajet ferroviaire utilisés dans le scénario I1 (avec projet) pour les radiales intérieures.

<b>Meilleur temps de trajet ferroviaire gare à gare en minutes (hypothèse I1) (radiales intérieures)</b>				
<b>Année</b>	<b>2000</b>	<b>2002</b>	<b>2010</b>	<b>2020</b>
Paris - Strasbourg	235	232	140	110
Paris - Bâle (1)	290	292	180	170
Paris - Nice	392	392	331	331
Paris - Marseille	260	180	180	180
Paris - Toulon	311	230	230	230
Paris - Avignon	202	176	176	176
Paris - Montpellier	257	195	185	185
Paris - Perpignan	363	285	280	280
Paris - Nîmes	231	172	172	172
Paris - Beziers	309	238	228	228
Paris - Carcassonne	372	308	308	270
Paris - Bordeaux	180	179	179	130
Paris - Biarritz	297	288	288	238
Paris - Pau	309	300	300	250
Paris - Périgueux	245	246	240	235
Paris - Bergerac	258	257	250	200
Paris - Nantes	119	119	119	108
Paris - Lyon	124	115	115	115
Paris - Grenoble	180	173	173	163
Paris - Annecy	220	209	209	199
Paris - St Etienne	170	161	161	161
Paris - Chambéry	179	169	169	159
Paris - Toulouse	307	308	305	220
Paris - Rodez	390	387	360	350
Paris - Tarbes	352	348	348	298
Paris - Brest	254	247	240	194
Paris - Quimper	258	255	245	195
Paris - Rennes	128	123	123	90
Paris - Lannion	252	237	240	203
Paris - Lorient	219	219	207	158
Paris - Metz - Nancy	160	160	90	90
Paris - Epinal	225	228	140	140
Paris - Clermont Fd	190	189	180	175
Paris - Aurillac	345	343	305	305
Paris - Limoges	171	165	150	150

Le tableau ci-dessous reprend les meilleurs temps de trajet ferroviaire utilisés dans le scénario I1 (avec projet) pour les radiales internationales ouest européennes (hors HLE Eurostar):

<b>Année</b>	<b>2000</b>	<b>2002</b>	<b>2010</b>	<b>2020</b>
Paris - Amsterdam	248	249	180	180
Paris - autres villes (=Rotterdam)	278	191	150	150
Paris - Berlin	725	403	356	296
Paris - Cologne	242	242	180	180
Paris - Francfort/Main	354	361	240	210
Paris - Düsseldorf	417	271	209	209
Paris - Munich	512	506	320	290
Paris - Stuttgart	355	354	215	185
Paris - autres villes (=Hanovre)	561	422	375	375
Paris - Milan	414	408	375	325
Paris - Rome	787	787	680	515
Paris - Turin	340	323	320	270
Paris - Venise	740	631	497	415
Paris - Florence	631	631	552	425
Paris - autres villes (=Naples)	825	825	719	580
Paris - Londres	170	170	135	135
Paris - Manchester	423	423	388	388
Paris - Birmingham	327	327	292	292
Paris - autres villes (=Liverpool)	401	401	366	366
Paris - Bruxelles	83	84	83	83
Paris - Liège	155	157	147	140
Paris - Luxembourg	213	213	135	135
Paris - Genève	214	202	180	180
Paris - Zurich	337	358	227	215
Paris - autres villes (=Berne)	260	279	269	269
Paris - Barcelone	569	504	338	330
Paris - Madrid	720	715	620	570
Paris - autres villes (=Malaga)	900	1182	750	700

*Annexe 4 : Trafics des modes en situation de projet*

Les modèles mis au point dans le sous-groupe ne sont pas destinés à des prévisions de transport globales mais uniquement à des calculs de reports modaux. Le trafic induit pur et le trafic détourné de la route ne sont en particulier pas pris en compte. Les chiffres ci-dessous sont donc donnés à titre purement indicatif.

En situation de projet, sans variation de prix (P0), et dans l'hypothèse de croissance C0, les trafics des modes sont les suivants, dans le périmètre d'étude (en millions de voyageurs par an). Il est rappelé que les travaux ont porté sur les liaisons pour lesquelles il y a une concurrence air-fer et où un report modal est envisageable (IDF-Bourgogne est par exemple exclu du total).

<b>FER</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>	<b>2020</b>
Radiales intérieures	41,6	54,4	74,7
Radiales internationales ouest européennes	14,9	27,7	44,8
Total radiales	56,5	82,1	119,5
<b>AIR (hors TDR)</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>	<b>2020</b>
Radiales intérieures	15,9	17,0	20,9
Radiales internationales ouest européennes	24,6	39,0	63,5
Total radiales	40,5	56,0	84,4
<b>FER + AIR (hors TDR)</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>	<b>2020</b>
Radiales intérieures	57,5	71,4	95,6
Radiales internationales ouest européennes	39,5	66,7	108,3
Total radiales	97,0	138,1	203,9

(TDR = trafic difficilement reportable, cf annexe 1 pour plus de précisions)

*Annexe 5 : composition du sous-groupe de travail « Evaluation des reports modaux de l'aérien vers le ferroviaire »*

SNCF	Jean-François PAIX
SNCF	Marie-Ange CAMBOIS
RFF	Christian CANAC
Air France	Nicolas RICARD
Air France	Fabien PELOUS
Aéroports de Paris	Daniel SALLIER
METLTM / DGAC	Elisabeth SAVARY
METLTM / DTT	Caroline BIGOT
METLTM / DAEI / SES	Alain SAUVANT
METLTM / DAEI / SES	Christine RAYNARD
METLTM / DAEI / SES	Emmanuel FAVRE-BULLE

**Annexe 8.** Résumé des résultats de l'enquête réalisée auprès des agences de voyage (DGAC)

La DGAC a réalisé une enquête auprès d'agences de voyages afin de mieux appréhender :

- leur connaissance et leur appréciation de la multimodalité ;
- leur rôle dans l'orientation du choix modal de leur clientèle ;
- leur propre perception des réactions et de la connaissance de leur clientèle par rapport à ce produit.

Des questionnaires ont été envoyés en mai 2003 à 1500 agences de voyages en Rhône-Alpes, Provence et Loire-Atlantique. Plus de 300 ont répondu et 239 questionnaires ont pu être exploités.

L'exploitation et l'analyse des réponses aux questionnaires de cette enquête, tant dans ses aspects quantitatifs que qualitatifs, ont été confiées à SOFREAVIA. Les conclusions de cette analyse sont les suivantes.

### **La substitution modale**

Les questionnaires traitant de la substitution modale ont été envoyés aux agences de voyage des régions lyonnaise et marseillaise. Les questions ont porté sur le choix entre le TGV et l'avion, sur les raisons du choix et sur les freins au report modal de l'avion vers le TGV.

La perception de l'offre de transport entre Lyon et Paris d'une part et entre Marseille et Paris d'autre part varie significativement. Ceci peut s'expliquer par la différence de durée de trajet entre les deux cas.

Les tableaux suivants synthétisent les résultats observés :

	Trajet Paris – Lyon	Trajet Paris – Marseille
Les clients se déplacent-ils pour affaires ou pour loisirs ?	Environ 50% pour affaires et 50% pour loisirs	Environ 50% pour affaires et 50% pour loisirs
Quelle est la proportion des clients qui ont fait le choix du mode de transport avant de s'adresser à l'agence de voyage ?		Plus de 60% dans les deux cas
Choix du mode de transport :		
• clients affaires	choisissent en général le TGV	
• clients loisirs	n'ont pas de préférence nette	choisissent en général le TGV
Quelles sont les raisons du choix :		
Clients affaires ayant choisi le TGV	Durée Horaire / fréquence	Prix Utilisation du temps
Clients affaires ayant choisi l'avion	Durée Proximité du lieu d'arrivée ou de destination avec l'aéroport	Horaire/fréquence Durée
Clients loisirs ayant choisi le TGV	Prix Proximité	Prix Proximité
Clients loisirs ayant choisi l'avion	Pas de raison prédominante	Prix

## **La complémentarité modale**

Les questionnaires traitant de la complémentarité modale ont été envoyés aux agences de voyage des régions lyonnaise et nantaise.

Les résultats de l'enquête montrent que :

- la complémentarité modale est plutôt appréciée par les clients des agences de voyages (lorsqu'ils l'utilisent) ;
- les agences de voyages proposent assez souvent le TGV en pré-acheminement, bien qu'elles considèrent l'offre pas suffisamment adaptée à la demande (surtout à Nantes en raison de la faible fréquence des TGV et d'un temps de transport TGV plus long que sur Lyon) ;
- la raison principale du refus de la complémentarité modale par les passagers porta avant tout sur le problème de prise en charge des bagages, et dans une moindre mesure, sur le partage de responsabilité entre opérateurs aérien et ferroviaire.

Concernant le produit TGV AIR :

- 75% des agences prétendent connaître le produit TGV AIR ;
- 25% des agences reconnaissent ne pas connaître ce produit, tant à Lyon qu'à Nantes. Ce pourcentage est élevé ;
- les agences de voyagent jugent le produit TGV AIR compétitif mais moyennement facile à vendre.

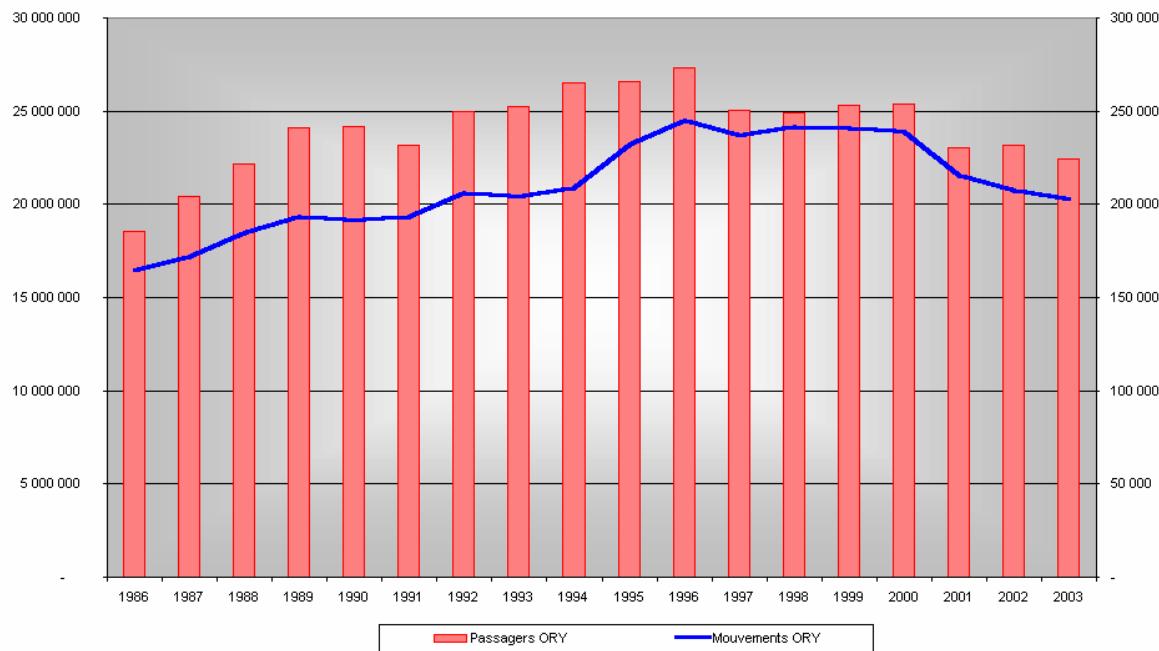
Les principales améliorations à apporter pour rendre ce produit plus attractif sont, d'après les résultats de l'enquête, les suivantes :

- la facilitation du traitement des bagages, la solution idéale étant l'enregistrement de bout en bout ;
- la prise en charge du passager pendant la totalité du voyage multimodal ;
- l'information et la communication relative à ce produit afin d'anticiper les interrogations et les méfiances des passagers.

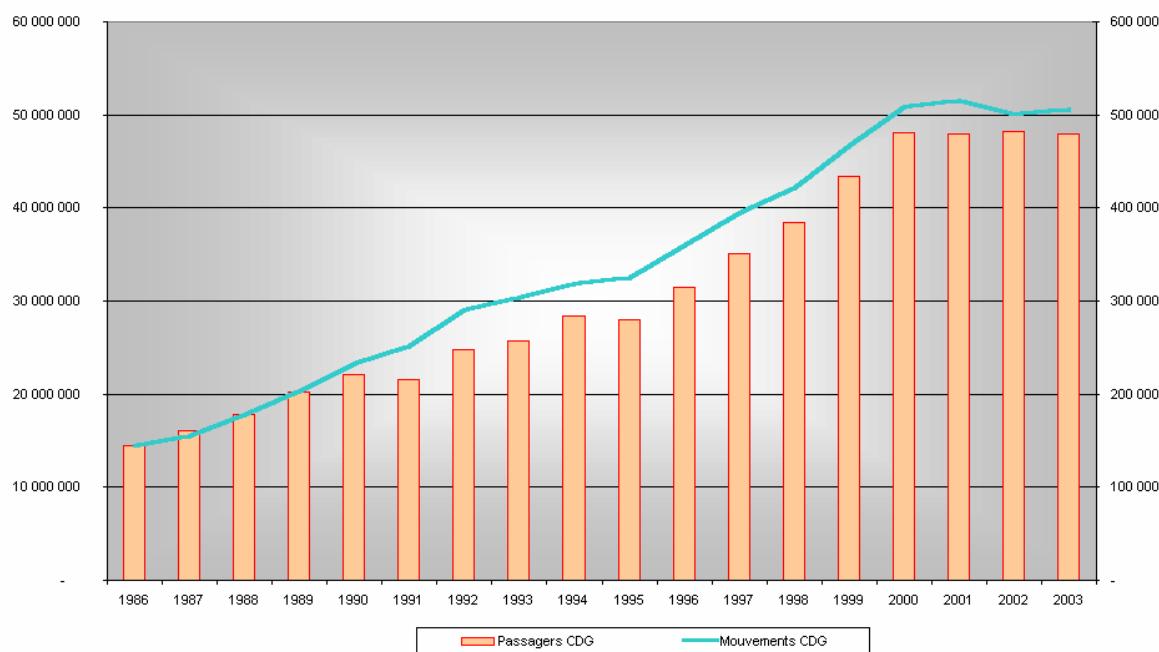
Il apparaît que de nombreuses questions soulevées semblent résulter d'une méconnaissance du produit.

**Annexe 9.** Évolution des trafics à Paris-Orly et à Paris-Charles-de-Gaulle :  
passagers, mouvements et emports moyens de 1986 à 2003 (note DTA)

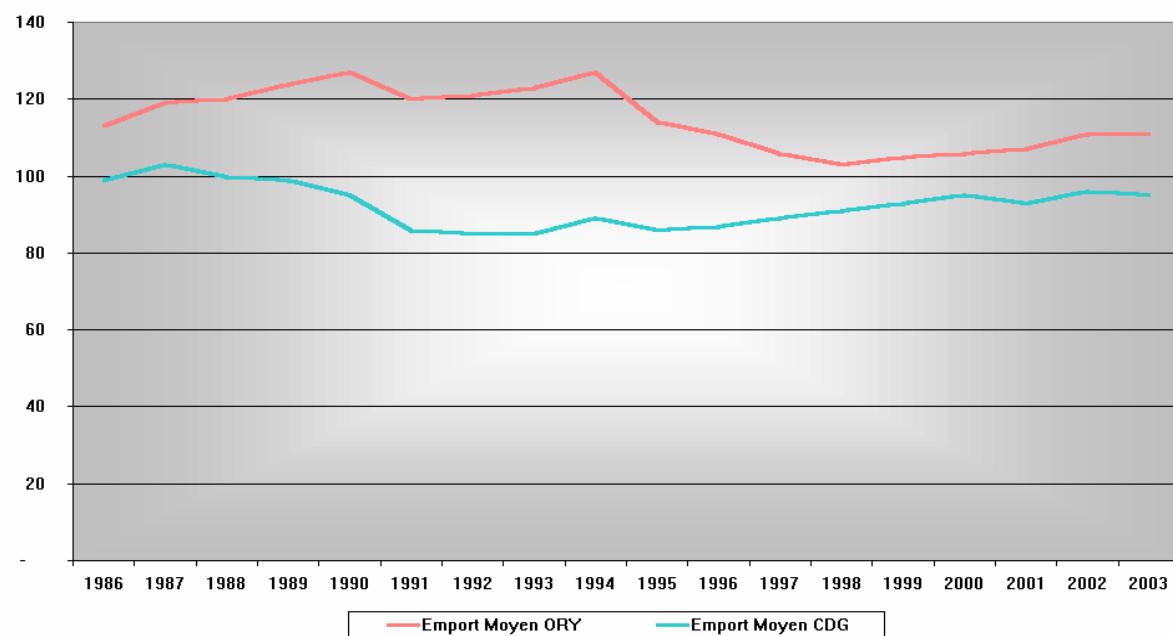
**PARIS-ORLY**



**PARIS - CDG**



**EMPORT MOYEN SUR LES AÉROPORTS de PARIS**



**Annexe 10.** Évolution du trafic sur les lignes aériennes concurrencées par le TGV  
(note DTA)

**IMPACT DE LA MISE EN SERVICE DES TGV  
PARIS - LYON<sup>1</sup>**

**Mise en service du TGV :**

- 1ère phase : 1981 (temps de parcours : 2h40)
- 2ème phase : 1983 (temps de parcours : 2h)

**Données :**

**Evolution du trafic aérien régulier**

	1980	1981	1982	1983	1984	1990	2000	2001	2002
Passagers	966 967	954 213	806 615	755 813	524 973	504 397	729 425	698 014	636 629
Mouvements	7 600	7 222	7 185	6 130	5 105	5 562	7 740	7 823	7 049
Emport moyen	127	132	112	123	103	91	94	89	90

**Evolution de la répartition du trafic régulier de passagers entre Orly et CDG**

	1980	1981	1982	1983	1984	1990	2000	2001	2002
Orly	815 097	798 520	612 959	585 621	377 810	392 144	295 501	252 581	216 926
CDG	151 870	155 693	193 656	170 192	147 163	112 253	433 924	445 433	419 703

**Evolution de la répartition des mouvements entre Orly et CDG**

	1980	1981	1982	1983	1984	1990	2000	2001	2002
Orly	5 493	5 178	4 786	4 047	3 185	3 299	3 350	2 904	2 774
CDG	2 107	2 044	2 399	2 083	1 920	2 263	4 390	4 919	4 275

**Evolution de l'emport moyen entre Orly et CDG**

	1980	1981	1982	1983	1984	1990	2000	2001	2002
Orly	148	154	128	144	118	119	88	87	78
CDG	72	76	81	83	77	50	99	91	98

**Observations**

La ligne Paris-Lyon a été la première liaison concurrencée par TGV (en deux temps : fin 1981 et fin 1983). Elle était exploitée en A300 et en Mercure. Air Inter a réagi à l'époque en retirant les A300 (314 sièges) pour les remplacer par des Mercure (150 sièges), puis des A320.

Par ailleurs, notamment après la reprise d'Air Inter par Air France (progressive entre 1990 et 1996), la desserte a été largement réorientée vers l'aéroport Charles de Gaulle pour alimenter la plate-forme de correspondance. Le trafic à destination de l'aéroport d'Orly, qui est essentiellement un trafic de ville à ville, est en déclin. Le TGV s'est imposé face à l'avion pour la desserte point à point, notamment avec la mise en place d'une desserte cadencée en TGV Duplex de très bonne qualité. Par ailleurs, la desserte TGV entre Paris-Gare de Lyon et Lyon-Saint Exupéry draine une clientèle locale de 250 000 passagers en partie prise à l'avion.

<sup>1</sup> La base de données statistiques informatisée de la SDEEP débute en 1986. Pour les années antérieures, des recherches manuelles ont été nécessaires, et il n'a pas été possible de distinguer entre les compagnies pour les mouvements commerciaux. Les bulletins statistiques d'ADP de cette époque indiquent seulement les trafics (en passagers et en mouvements) depuis chaque aérogare parisienne vers les aéroports de destination.

L'avion conserve l'avantage pour l'acheminement des passagers en correspondance à CDG. Le TGV n'a eu qu'un impact limité sur la desserte de CDG. En l'absence de TGV, si la ligne Paris-Lyon avait suivi la tendance générale du transport aérien intérieur, son trafic aurait été de 2,5 millions de passagers en 2000, meilleure année en matière de transport aérien. Sur cette ligne concurrencée par un service TGV en deux heures, il n'y a pas de concurrence entre transporteurs aériens, et Air France privilégie la desserte de son hub de Paris-Charles de Gaulle. Au total, le nombre de mouvements en 2002 est légèrement inférieur au chiffre de 1980, mais le trafic se fait maintenant essentiellement vers CDG.

### IMPACT DE LA MISE EN SERVICE DES TGV PARIS - NANTES

**Mise en service du TGV :** fin 1989 - temps de parcours : 2h

**Données :**

**Evolution du trafic aérien régulier**

	1988	1989	1990	1991	1992	1995	2000	2001	2002
Passagers	483 357	543 495	403 316	351 905	341 360	360 100	299 574	303 469	232 894
Mouvements	4 295	4 706	4 098	4 328	3 924	4 286	4 690	4 319	2 907
Emport moyen	113	115	98	81	87	84	64	70	80

**Evolution de la répartition du trafic régulier de passagers entre Orly et CDG**

	1988	1989	1990	1991	1992	1995	2000	2001	2002
Orly	401 299	445 975	324 343	277 523	273 864	262 960	9 029	-	-
CDG	82 058	97 520	78 973	74 382	67 496	97 140	290 545	303 469	232 894

**Evolution de la répartition des mouvements entre Orly et CDG**

	1988	1989	1990	1991	1992	1995	2000	2001	2002
Orly	3 225	3 495	2 976	2 893	2 703	2 588	396	-	-
CDG	1 070	1 211	1 122	1 435	1 221	1 698	4 294	4 319	2 907

**Evolution de l'emport moyen vers Orly et CDG**

	1988	1989	1990	1991	1992	1995	2000	2001	2002
Orly	124	128	109	96	101	139	23	-	-
CDG	77	81	70	52	55	57	68	70	80

**Observations :**

Air Inter, bénéficiant de l'expérience acquise sur la ligne Paris-Lyon, avait préparé l'arrivée du TGV, dès 1988, en accroissant les fréquences et en mettant en service les A320 afin d'offrir une bonne qualité de service. Néanmoins la concurrence du TGV a été très forte, notamment après la mise en service d'une desserte cadencée par la SNCF.

A la fin de 1996, lorsque Air Inter a été fusionnée dans Air France, celle-ci a concentré ses services sur la ligne Nantes - CDG et abandonné la desserte d'Orly, reprise par la compagnie TAT. Cette dernière a été ensuite fusionnée avec Air Liberté, laquelle, confrontée à de graves difficultés financières, a abandonné la desserte Nantes - Orly en 2000. Depuis lors, Nantes n'est plus reliée en avion qu'à CDG.

Le cas de la ligne de Nantes, comme celui de la ligne Paris - Lyon, illustre le devenir d'une ligne aérienne concurrencée par un TGV en deux heures et bénéficiant d'une desserte ferroviaire cadencée : Air France privilégie la desserte de son hub de Paris-Charles de Gaulle. Dans le cas de Nantes, la desserte vers Orly a même

été abandonnée : le potentiel total de trafic de Nantes est inférieur à celui de Lyon, de sorte que le trafic point à point résiduel à destination d'Orly semble trop faible pour intéresser un transporteur aérien. Le TGV assure une desserte point à point efficace, tandis que l'avion assure les connexions avec la plate-forme de correspondance de CDG. En 2000 et 2001, les mouvements étaient un peu plus nombreux qu'en 1989, mais le trafic était réorienté vers CDG. On constate une forte baisse du trafic de passagers et du nombre de mouvements en 2002, due notamment à la crise générale du transport aérien après le 11 septembre 2001, mais probablement aussi à d'autres facteurs.

**IMPACT DE LA MISE EN SERVICE DES TGV  
PARIS – BORDEAUX**

**Mise en service du TGV :** fin 1991 - temps de parcours : 3h

**Données :**

**Evolution du trafic aérien régulier**

	1988	1989	1990	1991	1992	1995	2000	2001	2002
Passagers	1 303 890	1 489 650	1 503 622	1 252 621	1 289 067	1 404 095	1 612 682	1 534 930	1 413 613
Mouvements	6 981	8 209	8 380	7 793	7 932	9 746	15 157	13 903	11 779
Emport moyen	187	181	179	161	163	144	106	110	120

**Evolution de la répartition du trafic régulier de passagers entre Orly et CDG**

	1988	1989	1990	1991	1992	1995	2000	2001	2002
Orly	1 167 351	1 272 994	1 257 815	1 004 117	1 021 034	1 135 411	1 170 285	1 084 597	992 366
CDG	136 539	216 656	245 807	248 504	268 033	268 684	442 397	450 333	421 247

**Evolution de la répartition des mouvements entre Orly et CDG**

	1988	1989	1990	1991	1992	1995	2000	2001	2002
Orly	5 640	6 017	5 936	5 363	5 491	7 293	11 114	9 603	8 200
CDG	1 341	2 192	2 444	2 430	2 441	2 453	4 043	4 300	3 579

**Evolution de l'emport moyen vers Orly et CDG**

	1988	1989	1990	1991	1992	1995	2000	2001	2002
Orly	207	212	212	187	186	156	105	113	121
CDG	102	99	101	102	110	110	109	105	118

**Observations :**

Air Inter, bénéficiant de l'expérience acquise sur la ligne Paris - Lyon, avait préparé dès 1998 l'arrivée du TGV à Bordeaux en accroissant les fréquences et en mettant en service des A320 (172 sièges) pour certains vols au lieu des A300 (314 sièges) afin d'offrir des services tout au long de la journée. L'impact s'est produit sur l'année 1991 : le trafic vers Orly a baissé de 25%, mais la réduction du nombre de mouvements n'a été que de 10%. L'emport moyen a baissé, passant de 212 à 186 passagers par vol, chiffre toutefois appréciable. Le trafic vers CDG n'a pas connu de baisse en 1991.

La ligne aérienne Paris - Bordeaux a connu d'autres modifications avec l'apparition de la concurrence d'Air Liberté à destination de Paris-Orly entre 1995 et 2001, et la mise en place d'une desserte cadencée de type navette par Air France en 1998. Le résultat en 2000 (année la plus favorable pour le transport aérien) était un niveau de trafic vers Orly égal à celui de 1988, et en baisse de seulement 7% par rapport à 1990, dernière année avant le TGV. Sur une liaison aérienne destinée principalement à la clientèle origine-destination comme Orly, Air France et Air Liberté avaient ainsi pu maintenir un bon niveau de trafic. Le retrait d'Air Liberté en 2001 n'a pas été totalement compensé vers Orly par Air France qui a préféré renforcer la desserte de CDG. La liaison vers CDG s'est en effet bien développée jusqu'en 2001. La baisse de trafic de 5% survenue en 2002 est liée à

l'évolution négative du transport aérien international, qui a induit une baisse du trafic en correspondance vers CDG. Ce phénomène est général sur toutes les lignes radiales, et n'est pas lié au TGV.

La modification des conditions de la desserte aérienne a induit un accroissement du nombre de mouvements à l'aide d'appareils de plus faible capacité, et l'emport moyen a diminué, passant de 179 à 106 passagers par vol entre 1990 et 2000 pour les deux destinations parisiennes. Cependant, cet emport moyen s'est légèrement accru vers CDG (de 101 à 105 passagers par vol), il a fortement chuté vers Orly (de 212 à 105 passagers par vol).

En 2000 et 2001, le trafic aérien global entre Paris et Bordeaux était supérieur au niveau de 1990. La baisse constatée en 2002 est due à la disparition des services d'Air Liberté, mais aussi à une baisse globale du trafic aérien qui a affecté le trafic en correspondance à CDG.

A ce jour, aucun transporteur aérien n'a demandé de créneau horaire pour desservir Orly - Bordeaux en concurrence avec Air France. Compte tenu de la crise que traverse le transport aérien depuis septembre 2001, il est difficile de prévoir l'évolution du trafic à court terme. La présence d'un service TGV en 3 heures semble rendre difficile la coexistence de deux transporteurs aériens sur une ligne dont le trafic n'a pas dépassé 1,6 million de passagers.

Au total, le nombre de mouvements entre Bordeaux et Orly s'est fortement accru entre 1989 et 2000, sous l'effet de la navette d'Air France et de la concurrence d'Air Liberté. En 2002, malgré l'arrêt des services d'Air Liberté, le nombre de mouvements vers Orly est encore supérieur à celui de 1989. L'emport moyen a par contre fortement diminué, en raison de la mise en service d'appareils de 150 sièges (A319) ou 172 sièges (A320) au lieu des A300 de 314 sièges.

### **IMPACT DE LA MISE EN SERVICE DES TGV : PARIS - LILLE**

**Mise en service du TGV :** 1993 - temps de parcours : 1h

**Données :**

**Evolution du trafic aérien régulier**

	1988	1989	1990	1991	1992	1995	1996	1997	1998
Passagers	35 597	35 103	35 815	28 996	22 438	15 575	-	-	-
Mouvements	1 488	1 336	1 348	1 265	1 152	3 054	-	-	-
Emport moyen	24	26	27	23	19	5	-	-	-

**Observations :**

Lille n'était reliée qu'à l'aéroport d'Orly par la compagnie TAT avec des appareils de type Fokker 27 (50 sièges) jusqu'en 1992, puis avec des appareils de 12 et 19 sièges. TAT a abandonné la ligne au début de 1997. Il s'agissait essentiellement d'une liaison d'apport vers Orly pour bénéficier des correspondances intérieures. Le développement de lignes directes au départ de Lille vers les principaux aéroports de province a rendu ces services moins nécessaires.

La desserte cadencée en TGV répond parfaitement aux besoins du trafic de ville à ville. Par ailleurs, la desserte en TGV entre Lille et l'aéroport Charles de Gaulle permet à la clientèle lilloise un accès très facile au transport aérien international grâce aux accords entre la SNCF et plusieurs grandes compagnies aériennes, dont Air France. Dans le cas de la desserte de Lille, le TGV est un partenaire pour les compagnies aériennes implantées sur l'aéroport Charles de Gaulle.

**IMPACT DE LA MISE EN SERVICE DES TGV :**  
**PARIS – MARSEILLE**

**Mise en service du TGV :** juin 2001- temps de parcours : 3h

**Données :**

**Evolution du trafic aérien régulier**

	1988	1989	1990	1991	1992	1995	2000	2001	2002
Passagers	1 807 233	2 043 689	2 128 330	2 052 190	2 144 602	2 450 066	2 973 894	2 480 370	2 145 075
Mouvements	8 856	9 752	10 684	10 949	11 720	19 682	26 894	22 343	18 997
Emport moyen	204	210	199	187	183	124	111	111	113

**Evolution de la répartition du trafic régulier de passagers entre Orly et CDG**

	1988	1989	1990	1991	1992	1995	2000	2001	2002
Orly	1 586 064	1 752 932	1 855 077	1 761 508	1 809 758	2 029 124	2 370 157	1 889 905	1 571 127
CDG	221 169	290 757	273 253	290 682	334 844	420 942	603 737	590 465	573 948

**Evolution de la répartition des mouvements entre Orly et CDG**

	1988	1989	1990	1991	1992	1995	2000	2001	2002
Orly	6 880	7 347	8 069	7 820	8 355	15 952	21 519	17 314	13 995
CDG	1 976	2 405	2 615	3 129	3 365	3 730	5 375	5 029	5 002

**Evolution de l'emport moyen vers Orly et CDG**

	1988	1989	1990	1991	1992	1995	2000	2001	2002
Orly	231	239	230	225	217	127	110	109	112
CDG	112	121	104	93	100	113	112	117	115

**Observations :**

La ligne Paris - Marseille avait connu une certaine stagnation entre 1990 et 1993, comme la plupart des lignes intérieures. Elle était exploitée par Air Inter en A300 de 314 sièges vers Orly et en Mercure ou A320 vers CDG. L'emport moyen vers Orly était très élevé (jusqu'à 239 passagers par vol en 1989.) A partir de la fin 1994, la compagnie AOM avait débuté des services entre Orly et Marseille, en concurrence avec Air Inter. Celle-ci, fusionnée dans Air France, a lancé son service de navette à la fin de 1996, en abandonnant les gros porteurs au profit des A319 de 150 sièges. Le résultat a été une forte augmentation du trafic entre Orly et Marseille entre 1995 et 2000, mais une augmentation encore plus forte du nombre de mouvements, ce qui a entraîné une chute de l'emport moyen à 127 passagers par vol en 1995, et 110 en 2000 (dernière année avant le TGV). Parallèlement, Air France a renforcé sa desserte vers l'aéroport Charles de Gaulle, pour améliorer les correspondances. L'emport moyen à destination de CDG s'est renforcé entre 1990 et 2001. La ligne vers CDG ne paraît pas affectée par la mise en service du TGV Méditerranée : le temps de parcours ferroviaire de 3h semble trop long pour les correspondances.

Le TGV Méditerranée, mettant Marseille à 3 heures de Paris, a été inauguré en juin 2001, à une période de forte perturbation pour le transport aérien, de sorte qu'il est difficile de déterminer ce qui, dans l'évolution récente du trafic, ressort de l'impact propre du TGV par rapport aux difficultés financières rencontrées par AOM-Air Liberté devenue Air Lib. AOM s'était retirée à la fin du mois de mai 2001, juste avant l'arrivée du TGV. Par la suite, l'expérience Air Lib Express a été tentée sur Paris - Marseille en 2002, pour s'arrêter en février 2003, lorsqu'Air Lib a cessé toute activité. La compagnie britannique easyJet a repris des vols entre Orly et Marseille en juillet 2003. Les résultats d'easyJet permettront de voir s'il y a place pour deux transporteurs aériens face à un TGV en 3 heures sur une ligne aussi importante que Paris - Marseille. Il est encore trop tôt pour évaluer l'impact du TGV en termes de mouvements entre Orly et Marseille : il faut attendre pour cela les résultats de trafic d'easyJet pour évaluer si le potentiel est encore suffisant pour deux transporteurs aériens. Au demeurant,

l'impact de ce TGV se fait à un moment où l'ensemble du transport aérien est en crise. Les chiffres 2001 et 2002 sont sans doute autant liés à cette crise qu'au TGV.

### **IMPACT DE LA MISE EN SERVICE DES TGV PARIS - TOULOUSE**

**Date de mise en service du TGV :**

fin 1991 - temps de parcours : 5h30 (via Bordeaux) Grande vitesse limitée au tronçon Paris-St Pierre des Corps.

**Données :**

**Evolution du trafic aérien régulier**

	1988	1989	1990	1991	1992	1995	2000	2001	2002
Passagers	1 746 930	1 968 569	2 066 229	2 009 335	2 029 490	2 440 718	2 972 715	2 854 278	2 945 386
Mouvements	8 246	9 361	10 836	10 809	11 001	16 971	29 002	27 543	25 238
Emport moyen	212	210	191	186	184	144	103	104	117

**Evolution de la répartition du trafic régulier de passagers entre Orly et CDG**

	1988	1989	1990	1991	1992	1995	2000	2001	2002
Orly	1 532 788	1 654 477	1 690 815	1 657 462	1 656 068	2 002 077	2 434 587	2 281 313	2 345 321
CDG	214 142	314 092	375 414	351 873	373 422	438 641	538 128	572 965	600 065

**Evolution de la répartition des mouvements entre Orly et CDG**

	1988	1989	1990	1991	1992	1995	2000	2001	2002
Orly	6 399	6 937	7 691	7 738	7 813	13 262	24 137	22 510	19 682
CDG	1 847	2 424	3 145	3 071	3 188	3 709	4 865	5 033	5 556

**Evolution de l'emport moyen vers Orly et CDG**

	1988	1989	1990	1991	1992	1995	2000	2001	2002
Orly	240	239	220	214	212	151	101	101	119
CDG	116	130	119	115	117	118	111	114	108

**Observations :**

Pour une durée de 5h30, on considère que le TGV n'a pas d'impact sur le trafic aérien. Cette ligne, une des plus importantes du trafic intérieur français, peut être considérée comme non impactée par le TGV, son évolution est donc intéressante comparée aux autres lignes.

Jusqu'en 1994-95, la ligne était exploitée en monopole. Air Inter exploitait la liaison vers Orly principalement en A300 de 314 sièges. Vers la fin de la période, elle a même mis en service des A330 de 414 sièges. Cela explique l'emport moyen très élevé, supérieur à 200 passagers par vol, constaté sur la ligne Orly-Toulouse à cette époque, et la faible progression du nombre de mouvements. 1995 est l'année de l'arrivée de la concurrence avec l'introduction des services d'Air Liberté sur Orly - Toulouse avec des MD 83 de 167 sièges. TAT a également assuré des services en Fokker 100. La fusion des deux compagnies en 1996 a permis ainsi d'avoir un concurrent important sur cette ligne. A partir de 1996, Air France met en place le système de navette (avec des A319 de 150 sièges ou des A320 de 172 sièges) pour réagir à la concurrence. Le résultat de la concurrence et de la navette est une très forte augmentation du nombre de mouvements (un triplement entre 1992 et 2000) et une chute de l'emport moyen à 101 passagers par vol sur la ligne à destination d'Orly. En 2001 et 2002, Air Liberté a dû réduire ses fréquences. La disparition d'Air Lib en février 2003 a créé un vide, compensé à partir de juin par les nouveaux services de Aéris et easyJet.

S'agissant de la ligne vers CDG, son évolution traduit la montée en puissance du hub d'Air France à CDG, la compagnie reliant Toulouse à toutes les vagues du hub. Cette montée en puissance se poursuivait encore en

2002. Au global, on observe une forte augmentation de trafic jusqu'en 1989, une stagnation due à la crise de 1990-1991, une forte remontée en 1995 qui s'est poursuivie jusqu'en 2000, et une stagnation ensuite. Il est intéressant de noter que la stagnation 2000-2002 recouvre en fait une baisse du trafic sur Orly (essentiellement un trafic de point à point) et une hausse du trafic vers CDG (essentiellement du trafic de correspondance).

**IMPACT DE LA MISE EN SERVICE DES TGV  
PARIS - STRASBOURG**

**Mise en service du TGV :** prévue en 2006-2007

- temps actuel en train : 4h
- temps prévu en TGV : 2h20.

**Données :**

**Evolution du trafic aérien régulier**

	1988	1994	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Passagers	827 440	973 362	1 024 765	978 675	1 066 987	1 069 450	1 182 890	1 149 635	1 081 819
Mouvements	4 630	4 985	5 660	5 739	6 627	7 263	10 135	11 381	10 671
Emport moyen	179	195	181	171	161	147	117	101	101

**Evolution de la répartition du trafic régulier de passagers entre Orly et CDG**

	1988	1994	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Orly	731 396	890 187	921 390	840 177	883 320	896 739	844 647	824 113	746 226
CDG	96 044	83 175	103 375	138 498	183 667	172 711	338 243	325 522	335 593

**Evolution de la répartition des mouvements entre Orly et CDG**

	1988	1994	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Orly	3 912	4 242	4 573	4 255	4 837	5 420	6 370	7 133	6 456
CDG	718	743	1 087	1 484	1 790	1 843	3 765	4 248	4 215

**Evolution de l'emport moyen vers Orly et CDG**

	1988	1994	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Orly	187	210	201	197	183	165	133	116	116
CDG	134	112	95	93	103	94	90	77	80

**Observations :**

L'évolution de la ligne Paris - Strasbourg a été décevante sur les 14 dernières années. Une croissance assez soutenue a eu lieu jusqu'en 1990, suivie d'une stagnation de 1990 à 1994. Cette stagnation globale recouvre une légère baisse du trafic vers Orly et une croissance vers CDG. De 1997 à 1999, la ligne vers Orly a connu une concurrence avec Air Liberté, à laquelle Air France a répondu en mettant en place une desserte cadencée dont les fréquences approchent celles des navettes. On observe ainsi une forte augmentation du nombre de mouvements vers Orly, avec une certaine stimulation du trafic de passagers. L'emport moyen chute de 166 à 103 passagers par vol : avant 1994, Air Inter exploitait plusieurs services quotidiens en A300 de 314 sièges, Air France exploite des A320 (172 sièges) ou A321 (210 sièges), cependant qu'Air Liberté exploitait des MD83 de 165 sièges.

Après le retrait d'Air Liberté début 2000, le trafic a baissé vers Orly et a retrouvé en 2002 le niveau de 1988. Cette désaffection de la ligne vers Orly peut s'expliquer par l'ouverture de nombreuses dessertes directes vers la province, alors qu'auparavant une correspondance via Orly ou Lyon était nécessaire. De ce point de vue, l'aéroport de Strasbourg était en retard sur celui Toulouse qui bénéficiait déjà en 1988 d'une certaine diversification. La distance entre Paris et Strasbourg est courte (450km), et pour une clientèle à motif personnel qui ne fait pas l'aller-retour dans la journée le temps de parcours en train ou par l'autoroute demeure acceptable, ce qui n'est pas le cas de Toulouse. Ensuite, Air France a surtout privilégié la desserte de CDG. Le trafic vers

ANNEXE 10  
ÉVOLUTION DU TRAFIC SUR LES LIGNES AERIENNES CONCURRENCEES PAR LE TGV

CDG a triplé en 14 ans, avec un pic en 2000. Il s'agit surtout de passagers en correspondance à CDG sur des vols internationaux. Air France a multiplié les vols pour connecter Strasbourg avec les 6 plages de son hub de CDG. Le résultat est net entre 1997 et 2000. Depuis, la ligne subit le contre-coup de la baisse du trafic international intervenue après le 11 septembre 2001 (effet des attentats, mesures de sûreté contraignantes et coûteuses, ralentissement économique mondial, guerre d'Irak, SRAS....)

Il faut noter également que la clientèle alsacienne est très attirée par l'aéroport de Francfort, qui est considéré comme un aéroport « régional » car rhénan. Des navettes en autocars amènent les passagers depuis le centre de Strasbourg jusqu'à l'aéroport de Francfort. Lufthansa concurrence fortement Air France auprès de la clientèle alsacienne.

**Annexe 11.** Note du SES relative au graphe 7 (page 18 du rapport) sur l'évolution des prix du transport de voyageurs sur la période 1978 à 2002

Les sources de données et méthodes d'estimation pour les trois séries d'indices du graphique sont les suivantes :

**Prix pondérés des carburants VP** : il s'agit des données de prix des carburants publiés par le ministère de l'industrie pondérés par les consommations des VP (source : estimations SES : Bilan de la circulation et avant 1990 : Comité des professionnels du pétrole (CPDP) ).

**Produit moyen SNCF sur le réseau principal par voy-km** : les données sont publiées directement par la SNCF.

**Produit aérien intérieur moyen par voy-km** : jusqu'en 1996, Air Inter publiait son produit intérieur moyen. A partir de cette date, deux méthodes ont été utilisées pour bâtir une estimation des prix aériens, qui convergent en ordre de grandeur :

- Utilisation d'une équation économétrique reliant transport aérien et diverses variables dont une variable de produit moyen aérien : en prolongeant cette équation au-delà de 1996, et dans la mesure où toutes les variables sont connues à l'exception du prix, il est possible d'en déduire une estimation du prix aérien ;
- Utilisation de l'indice de prix Insee compte tenu de ses imperfections (il ne concerne notamment que les ménages).

**Annexe 12.** Estimation du trafic intermodal avion – TGV à l'aéroport de Paris-Charles-de-Gaulle en 2002 (note DTA)

Le trafic intermodal TGV/avion à Roissy-CDG concerne, par définition, les passagers ayant utilisé le TGV en pré ou post acheminement d'un vol au départ de l'aéroport de Roissy-CDG. La gare intermodale de CDG permet en effet l'utilisation consécutive (dite intermodale) des modes ferroviaires et aériens par les usagers ; dans ce cas, les modes TGV et avion sont complémentaires et non concurrents.

L'estimation du trafic intermodal se fonde à la fois sur le trafic total de la gare TGV de Roissy-CDG en 2002 et sur une enquête réalisée en avril 2001. Cette enquête menée par la SNCF, à quai, sur 6 jours permet d'estimer la part des passagers intermodaux dans le trafic total de la gare TGV de Roissy. Sur un échantillon de 1559 passagers utilisant la gare TGV de Roissy-CDG, 64 % descendaient d'un avion ou allaient prendre un vol. En supposant ce taux constant entre 2001 et 2002 et en l'appliquant au trafic total de la gare constaté en 2002, soit 2,357 millions de passagers, le trafic intermodal TGV/avion de CDG en 2002 est estimé autour de 1 500 000 passagers. Une estimation de **1,4 à 1,6 millions de passagers en 2002** est retenue.

Cette méthode de calcul est, à ce jour, la plus fiable dont on dispose. Elle avait déjà été utilisée précédemment lors de l'estimation du trafic intermodal en 1999. Le taux communiqué par la SNCF était alors estimé à 60 %, pour un trafic total constaté de 1,5 millions de passagers soit 900 000 passagers intermodaux en 1999.

Entre 1999 et 2002, le trafic intermodal à CDG aurait donc crû d'environ 68 % soit 19 % en moyenne par an<sup>1</sup>. Les raisons de cette forte croissance tiennent, entre autres, à la croissance de l'offre TGV, décrite ici par l'évolution du nombre de fréquences quotidiennes de CDG vers certaines gares :

Destinations TGV	Nombre de TGV par jour en 1999	Nombre de TGV par jour en 2002
Bruxelles	5	9
Lyon Part Dieu	7	10
Lille	14	21
Rennes	4	4
Tours	5	6
Montpellier	3	4.5

*Source : SNCF*

<sup>1</sup> Le trafic aérien de Roissy-CDG a, quant à lui, augmenté de 11 % entre 1999 et 2002, soit environ 3,5 % en moyenne par an.

**Annexe 13.** Les perspectives de développement du trafic aérien et de l'intermodalité à Lyon-Saint-Exupéry (d'après la présentation au groupe de travail le 4 novembre 2003 par le gestionnaire de l'aéroport des résultats d'une étude qu'elle a récemment confiée au cabinet Arthur D Little)

L'étude que le gestionnaire de l'aéroport de Lyon-Saint-Exupéry a confié au cabinet Arthur D Little s'est basée sur les données suivantes :

- enquête annuelle auprès de 30 000 passagers de l'aéroport ;
- données BSP (IATA) ;
- OAG ;
- base de données DGAC ;
- entretiens.

Deux zones ont été étudiées :

La zone de chalandise (ZdC) : Rhône – Alpes plus les départements de Saône-et-Loire et du Jura.  
La zone de chalandise « élargie » : ZdC plus les départements de l'Hérault, du Gard, du Vaucluse, des Bouches-du-Rhône et la région lémanique.

#### **Part de marché de différents aéroports :**

D'après les données BSP, la ZdC (Rhône-Alpes, Saône-et-Loire et Jura) émet ou reçoit chaque année 8,4 millions de passagers aériens. Parmi ceux-ci, 5,6 millions ont utilisé l'aéroport LYS, 1,3 million ont utilisé l'aéroport de Genève (principalement Easyjet), 0,2 l'aéroport de Marseille, 0,8 les aéroports d'Orly et de CDG (avec un pré-acheminement routier ou ferroviaire) et 0,25 l'aéroport de Grenoble.

Les passagers qui ont utilisé un billet TGV AIR au départ de ou à l'arrivée à LYS sont comptés dans les 5,6 millions.

Sur les départements de l'Hérault, du Gard, des Bouches-du-Rhône et du Vaucluse, la part de marché de LYS est de 3%, celle de Marseille-Provence de 54%, celle de Montpellier-Méditerranée de 13%, celle d'Orly et CDG de 5%. Dans ces quatre départements, le trafic émis ou reçu s'élève à 4 ou 5 millions de passagers aériens par an.

En provenance de la région lémanique, la part de marché de Genève représente 97%, celle de CDG 1% et celle de LYS 1%.

#### **Perspectives de croissance naturelle du trafic à LYS :**

Les prévisions réalisées en 2001, estimaient à 8,8 millions le nombre de passagers à LYS à l'horizon 2010 et à 12,6 millions à l'horizon 2020<sup>1</sup>.

Suite à la crise du transport aérien observée depuis 2001, on observe deux ans de retard sur ces prévisions.

En 2001, les 6,1 millions de passagers de LYS se répartissaient ainsi : 0,7 sur des liaisons long courriers, 1,1 sur des liaisons moyen courriers, 1,9 sur des liaisons européennes, 1,5 sur des liaisons domestiques, 0,3 sur des liaisons domestiques radiales et 0,6 million de passagers en correspondance.

<sup>1</sup> Correspond à un taux de croissance annuel moyen d'environ 3,9% sur l'ensemble de la période.

**A l'horizon 2010, l'aéroport a identifié 6 opportunités de développement de son trafic. Ces opportunités représentent un trafic de 5,6 millions de passagers en plus des 8,8 millions de passagers que l'aéroport pourrait naturellement avoir sur sa zone de chalandise.** Ainsi, au total, l'aéroport estime pouvoir atteindre un trafic de 14,4 millions de passagers à l'horizon 2010.

**Les opportunités qui permettent d'espérer ce trafic supplémentaire par rapport à la demande naturelle :**

Parmi les 6 opportunités, on peut citer :

- l'élargissement de la zone de génération de trafic aux territoires périphériques ;
- la création de conditions pour favoriser une meilleure captation de l'offre régulière sur sa zone de chalandise ;
- le développement de l'offre low cost, des charters ski....

Le gestionnaire de l'aéroport de LYS tente d'une part de gagner des parts de marché auprès des passagers potentiels de la région (ZdC), d'autre part d'élargir la zone de chalandise.

**Parmi les 5,6 millions de passagers que l'ensemble de ces opportunités permettraient de rabattre vers LYS, l'élargissement de la zone de chalandise représente un maximum de 1,4 millions de passagers** (principalement des Bouches-du-Rhône et du Vaucluse).

Deux leviers d'action permettront de capter ces 1,4 millions de passagers originaires de territoires périphériques de la ZdC élargie :

- développer LYS comme aéroport de départ pour les territoires périphériques ;
- renforcer le hub aérien et intermodal de LYS vis à vis des autres hubs accessibles depuis Marseille ou Montpellier.

Un trafic total de 14,4 millions de passagers permettrait de créer de nouvelles destinations. Actuellement, 42 villes européennes sont desservies au départ de l'aéroport. En 2010, il pourrait y en avoir 50. S'agissant des liaisons moyen courriers hors Europe, 2 nouvelles destinations pourraient être ouvertes d'ici 2010 sous réserve d'élargir la zone de chalandise. En 2002, il y avait 12 liaisons régulières vers l'Afrique du Nord à plus de 50 000 passagers. Quant aux liaisons long courriers, sous réserve d'élargir la zone de chalandise, 4 nouvelles liaisons vers l'Amérique du Nord pourraient être créées d'ici 2010.

**Le potentiel de l'intermodalité :**

Le développement de la desserte TGV de l'aéroport est le principal moyen d'élargir la zone de chalandise. C'est une condition nécessaire pour qu'il y ait des liaisons long courriers directes au départ de LYS en 2010.

**Une étude réalisée avec la SNCF évalue le potentiel du développement d'une desserte avec 3 fréquences TGV par jour et par sens de Marseille, Montpellier et Genève. Cette intermodalité permettrait, selon le gestionnaire, de capter jusqu'à environ 400 000 passagers intermodaux à LYS à l'horizon 2010** (ce trafic est compté dans les 1,4 million de passagers originaires des territoires périphériques de la zone de chalandise élargie de l'aéroport).

Aujourd'hui, le trafic intermodal TGV – avion de LYS s'élève à 28 000 passagers par an.

**Annexe 14.** Note de calcul des redevances et taxes et des coûts environnementaux pour l'aérien (note SBA)

**1. Redevances et taxes acquittées par un A320 sur un vol Paris-Marseille**

**1.1. Hypothèses de calcul**

Vol Paris – Marseille effectué avec un A320 (164 sièges offerts).

Groupe acoustique 4 (c'est à dire chapitre 3 avec une marge comprise entre 8 et 13 EPNdB).

Masse maximale au décollage = 70 tonnes.

Coefficient de remplissage sur Paris-Marseille : 78,3% soit 128 passagers sur le vol.

A Orly, 21 % des passagers sur ce vol (soit environ 26 passagers) sont en correspondance.

Aucun passager n'est en correspondance sur l'aéroport de Marseille-Provence.

L'appareil effectue une rotation de jour (entre 6h et 22h) avec un arrêt d'une heure sur la plate-forme et n'utilise pas de balise lumineux.

Distance orthodromique pour un vol Orly – Marseille : 586 kilomètres.

**1.2. Calcul des redevances et taxes**

**Redevances de navigation aérienne :**

**La redevance de route** rémunère l'usage des installations et services mis en œuvre par l'Etat au-dessus du territoire métropolitain et dans son voisinage, pour la sécurité de la circulation en route et la rapidité de ses mouvements, y compris les services de radiocommunication et de météorologie.

**La redevance pour services terminaux** de la circulation aérienne rémunère les services de la navigation aérienne fournis à proximité des principaux aérodromes de Métropole et d'Outre-Mer.

En euros	Redevance de route	Redevance pour services terminaux	Total redevances de navigation aérienne
Orly-Marseille	430,03	252,84	682,87
Marseille-Orly	430,03	252,84	682,87

**Redevances aéroportuaires réglementées :**

Il s'agit des quatre redevances réglementées (art. R224-2 du code de l'aviation civile), à savoir les redevances d'atterrissement, de passagers, de stationnement et de balisage.

En euros	Redevance d'atterrissement	Redevance passagers	Redevance de balisage	Redevance de stationnement	Total redevances aéroportuaires réglementées
Orly (départ vers Marseille)	308,78	444,02	0	0	752,80
Marseille	204,57	335,36	0	0	539,93

**Taxes :**

La **taxe d'aéroport** (introduite par la loi de finance de 1999) est perçue par la compagnie aérienne au profit de l'Etat pour chaque passager au départ. La taxe s'ajoute au prix acquitté par le passager. Le produit de la taxe est affecté sur chaque aérodrome au financement des services de sécurité-incendie-sauvetage, de lutte contre le péril aviaire, de sûreté et des mesures effectuées dans le cadre des contrôles environnementaux.

La **taxe d'aviation civile** est perçue par la compagnie aérienne au profit de l'Etat pour chaque passager au départ. Le montant de la taxe par passager est fonction de sa destination. Pour tous les vols intérieurs ou à destination des DOM-TOM, elle s'élève à 3,92 euros par passagers. Le produit de la taxe est réparti entre le Budget Annexe de l'Aviation Civile et le Fonds d'Intervention pour les Aéroports et le Transports Aériens (F.I.A.T.A.). La part de la taxe affectée au Budget Annexe de l'Aviation Civile contribue au financement de toutes les missions de la direction générale de l'aviation civile qui ne sont pas financées au travers des redevances pour services rendus. La part du produit affectée au "Fonds d'intervention pour les aéroports et le transport aérien" finance les subventions en vue d'assurer l'équilibre des dessertes aériennes réalisées dans l'intérêt de l'aménagement du territoire. Ce fonds prend également en compte le financement, en fonctionnement et en investissement, des dépenses directes de l'Etat pour les missions relatives au sauvetage et à la lutte contre les incendies d'aéronefs (SSLIA), à la sûreté, à la lutte contre la péril aérien et aux contrôles environnementaux. En outre, le fonds contribue, par des subventions versées aux gestionnaires d'aérodromes, aux dépenses visées ci-dessus, dans le cas où le produit de la taxe d'aéroport ne suffirait pas à couvrir les besoins.

Le volet bruit aérien de la **TGAP** est calculée pour tous les vols décollant à partir d'une des dix principales plates-formes de métropole en fonction de la masse de l'appareil, de sa classe acoustique et de la période de décollage diurne ou nocturne. A compter du 1<sup>er</sup> janvier 2005, le volet bruit aérien de la TGAP sera remplacé par la TNSA.

En euros	Taxe d'aéroport	Taxe d'aviation civile	TGAP <sup>1</sup>	Total taxes
Orly (départ vers Marseille)	1030,40	501,76	40,59	1572,75
Marseille	869,12	501,76	14,76	1385,64

### 1.3. Total des redevances et taxes pour un A320 sur une rotation Paris – Marseille de jour :

En euros	Total redevances de navigation aérienne (aller et retour)	Total redevances aéroportuaires réglementées (aller et retour)	Total taxes (aller et retour)	Total pour un aller-retour	Moyenne sur un aller ou un retour simple
Orly – Marseille	1365,74	1292,73	2958,39	5616,86	2808

En moyenne, sur un vol Orly – Marseille de la navette (vol aller ou retour) effectué de jour avec un A320 avec un taux de remplissage d'environ 78%, le total des redevances et taxes acquittées s'élève à environ 2 810 euros.

#### Remarques :

Ce calcul ne prend en compte que les redevances de navigations aériennes, les redevances aéroportuaires réglementées et les taxes. La rémunération de services tels que l'assistance en escale, l'utilisation de banques d'enregistrement banalisées, l'utilisation de locaux est exclue du calcul. Par ailleurs, il convient de noter que les redevances réglementées ne représentent qu'une partie des recettes des aéroports. Pour les grands aéroports, les redevances commerciales contribuent majoritairement au chiffre d'affaires.

<sup>1</sup> Si le vol était effectué la nuit entre 22h et 6h, le montant de la TGAP serait multiplié par 10.

Par ailleurs, à titre d'information, sous la réglementation actuellement en vigueur, le montant total du volet bruit aérien de la TGAP sur les dix aéroports concernés, à savoir les 10 principaux aérodromes nationaux, s'est élevé à 12 millions d'euros en 2002. Le volet bruit aérien de la TGAP sera remplacé par la TNSA à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2005. Les nouveaux groupes acoustiques et les nouveaux coefficients de modulations définis par l'arrêté du 16 janvier 2004 et le décret du 14 janvier 2004 devraient porter le montant total de cette taxe à 55 millions €.

## 2. Coûts externes liés au bruit

La méthodologie utilisée ici est celle recommandée dans le rapport Boiteux II.

### 2.1. Evaluation de la dépréciation des logements autour des aéroports pour l'ensemble du trafic de l'année 2002.

Sur la base des courbes d'égales énergies sonores pour le trafic de 2002 de chaque aéroport, on compte le nombre de logements à l'intérieur des courbes Lden 55, Lden 65 et Lden 70. Le rapport Boiteux II donne des taux de dépréciation par décibel des valeurs immobilières en fonction des niveaux d'exposition au bruit exprimés en Leq(6h00-22h00) en façade en dB(A) (Leq en façade = Leq en champ libre + 3dB(A)). Une analyse du trafic en 2002 sur chaque aéroport permet d'établir les correspondances entre le niveau de bruit exprimé en Lden en champ libre et en Leq(6h00-22h00) en champ libre (2).

Les valeurs des loyers utilisées sont celles publiées trimestriellement par l'INSEE par grandes zones.

Cette méthodologie permet d'établir la dépréciation immobilière annuelle induite par l'énergie sonore émise par l'ensemble du trafic de l'année 2002 sur chaque aéroport.

### 2.2. Coût externe lié au bruit d'un mouvement d'aéronef sur CDG, Orly et Marseille.

La part du coût imputable en moyenne à un mouvement d'A320 est évaluée, pour l'année 2002 :

- pour CDG, au pro-rata de l'énergie sonore émise par cet aéronef (3,5% de l'énergie totale) ;
- pour Orly et Marseille-Provence, au pro-rata du nombre de mouvements d'A320 (3).

2002		Méthode BOITEUX II			Méthode BOITEUX I	
		Dépréciation calculée sur la base du loyer moyen national (5,4€/m <sup>2</sup> )	Dépréciation calculée sur la base du loyer moyen IdF (7€/m <sup>2</sup> ) (pour Orly et CDG)	Sans malus	Avec malus	Sans malus
CDG	Coût total CDG	7 766 902,70	22 875 256,07	10 068 207,20	29 653 109,72	19 348 783,37
	Coût par mouvement d'A320 <sup>5</sup>	3,76	11,08	4,88	14,37	9,37
Orly	Coût total Orly	8 927 367	17 419 744	11 572 513	22 581 150	9 487 948
	Coût par mouvement d'A320	42,30	82,55	54,84	107,00	44,96
Marseill e	Coût total Marseille	1 055 597	2 242 156			1 350 525
	Coût par mouvement d'A320	10,89	23,13			13,93

<sup>2</sup> Pour l'année 2002, les correspondances sont les suivantes : à CDG, Lden ≈ Leq en champ libre + 2,5 dB  
à Orly, Lden ≈ Leq en champ libre + 0,78 dB  
à Marseille, Lden ≈ Leq en champ libre - 0,3 dB

Leq désigne ici Leq(6h00-22h00), Lden est exprimé en champ libre.

<sup>3</sup> La DGAC ne dispose pas pour Orly ni pour Marseille-Provence de données suffisantes pour réaliser un calcul au pro-rata de l'énergie sonore

<sup>4</sup> Le rapport Boiteux II préconise d'appliquer un malus de 4 à 5 dB au bruit dû au trafic aérien (page 85 du rapport Boiteux II).

<sup>5</sup> Coût calculé au pro-rata de l'énergie sonore moyenne d'un A320 sur l'ensemble de l'activité de Paris-Charles-de-Gaulle.

### 2.3. Coût externe lié au bruit pour un vol Orly –Marseille avec un A320

En moyenne, pour un vol Orly – Marseille ou Marseille – Orly effectué avec un A320, le coût lié au bruit émis correspond à la somme des coûts calculés par mouvement d'A320 sur l'aéroport de départ et celui d'arrivée. En l'occurrence, voici les résultats :

2002	Méthode BOITEUX II				Méthode BOITEUX I
	dépréciation calculée sur la base du loyer moyen national (5,4€/m <sup>2</sup> )		dépréciation calculée sur la base du loyer moyen IdF (7€/m <sup>2</sup> ) pour Orly et du loyer moyen national (5,4€/m <sup>2</sup> ) pour Marseille		
en €	Sans malus	Avec malus	Sans malus	Avec malus	
<b>Total pour un aller simple avec un A320</b>	<b>53,19</b>	<b>105,68</b>	<b>65,73</b>	<b>130,13</b>	<b>58,89</b>

## 3. Coûts externes liés à l'effet de serre et à la pollution locale

### 3.1. Hypothèses de calcul

**Types d'appareil :** On effectue le calcul avec un A320 équipé d'un CFM 56-5 d'une poussée de 25 000 lbs (9).

**Consommations moyennes :** les calculs faits récemment par ENERDATA sur la base des données Air France conduisent à 44,6 gep/PKT (7) sur Paris-Marseille avec des taux de remplissage moyens de 78,3 %. La distance prise en compte est de 634 km pour Paris- Marseille.

### 3.2. Calcul des coûts externes liés à l'effet de serre et à la pollution locale

**Coût externe correspondant à l'effet de serre**, sur la base de 100 €/t C (rapport Boiteux II pour la période 2000 – 2005) : Paris – Marseille :  $44,6 * 10^{-6} * 634 * 0,83 * 100 = 2,3$  € par pax transporté.

#### Coût externe correspondant à la pollution locale

Pendant un cycle atterrissage- roulage- décollage, un A320 équipé de moteurs CFM 56-5 émet 11 kg d'oxydes d'azote, 0,4 kg de composés organiques volatils, ce qui représente un coût de :  $11,4 * 8 = 91$  € pour un nombre de passagers de  $164 * 0,783 = 128$  sur Paris-Marseille. Le coût de 8 € par kg d'oxydes d'azote et de composés organiques volatils est le coût recommandé dans le rapport de l'OCDE « Efficient Transport for Europe – Policies for Internalisation of External Costs », publié en 1998, pour les émissions en milieu urbain. L'estimation de l'étude IWW-INFRAS citée dans l'annexe VII du rapport Boiteux II est de 0,08 pour 100 voyageurs.km, ce qui conduirait à 0,50 € pour Paris-Marseille; mais cette étude n'a pas vu que la pollution locale est liée au nombre de mouvements plutôt qu'à la longueur du trajet, ce qui conduit, dans les cas examinés, à sous-estimer les coûts externes. Autrement le rapport Boiteux II ne traite pas de la pollution locale liée à l'aviation.

**Ramenés au passager transporté, les coûts externes liés à la pollution (effet de serre + pollution locale) sont donc sur Paris -Marseille :  $2,3$  € +  $91/128$  € =  $3,1$  €.**

<sup>6</sup> Sur Paris – Marseille, Air France utilise des A319, des A320 et des A321 ainsi, mais avec une moindre fréquence, que des B737-500 et B737 -300. Les A321 ne sont utilisés que sur CDG –Marseille. Pour ne pas multiplier les hypothèses, on a fait le calcul avec un A320, cet aéronef étant intermédiaire entre les plus petits et le plus gros avion utilisés sur cette ligne.

<sup>7</sup> Le chiffre donné par l'ADEME dans ses publications sur les comparaisons intermodales est de 80 gep /PKT pour le transport aérien. Ce chiffre correspond sans doute à l'époque où Air France exploitait des B 737-200 sur ces liaisons et où le taux de remplissage était moins favorable. Il prend sans doute aussi en compte des liaisons assurées avec des avions régionaux.

**Annexe 15.** Comparatif des tarifs de touchés des aéroports d'Amsterdam-Schiphol, de Francfort, de Paris-Charles-de-Gaulle et de Londres-Heathrow (<sup>1</sup>)

L'analyse a porté sur trois types d'avions :

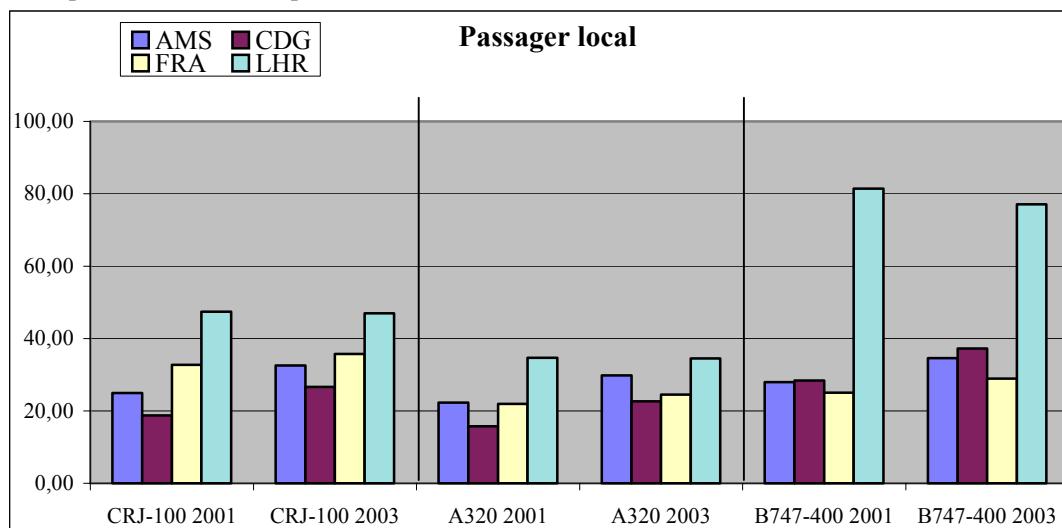
- CRJ-100, avion de 50 sièges et d'une masse maximale au décollage de 23 tonnes ;
- A320, avion de 150 sièges et d'une masse maximale au décollage de 70 tonnes ;
- B747-400, avion de 392 sièges et d'une masse maximale au décollage de 390 tonnes.

Les redevances et taxes suivantes ont été pris en compte :

- redevances d'atterrissement, de balisage, de stationnement et d'utilisation de passerelles et de passagers ;
- taxes d'aéroport, d'aviation civile, de bruit et toutes taxes de sûreté et de sécurité ;
- taxes gouvernementale.

Les trois graphes suivants donnent le montant total des redevances et taxes ramené au passager en 2001 et 2003. Les hypothèses de taux de remplissage sont les suivants : 55% pour le CRJ-100, 70% pour l'A320 et 80% pour le B747-400.

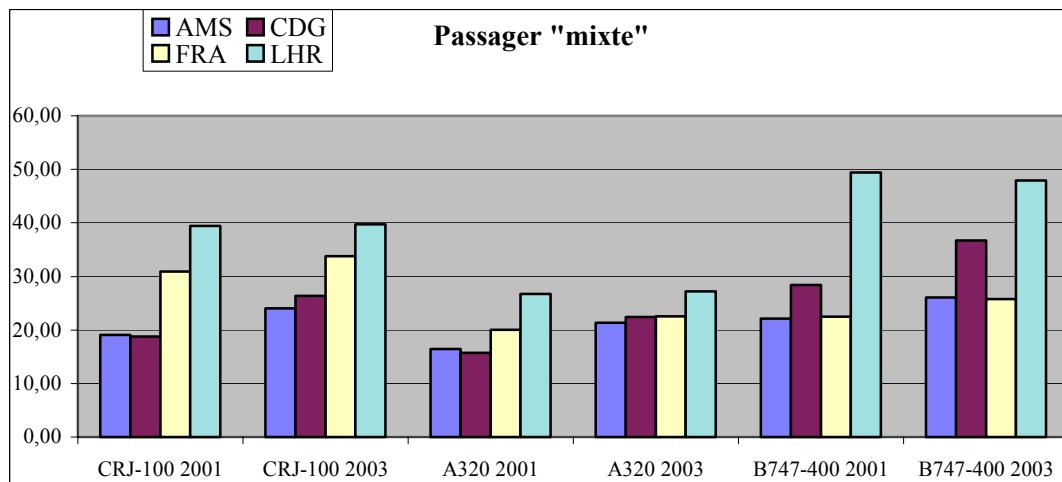
**Graphe 1.** Redevances et taxes dans le cas où aucun des passagers de l'avion n'effectue une correspondance sur l'aéroport considéré



Source : Groupe de travail sur la compétitivité du transport aérien. DGAC-FNAM-SCARA – Automne 2003

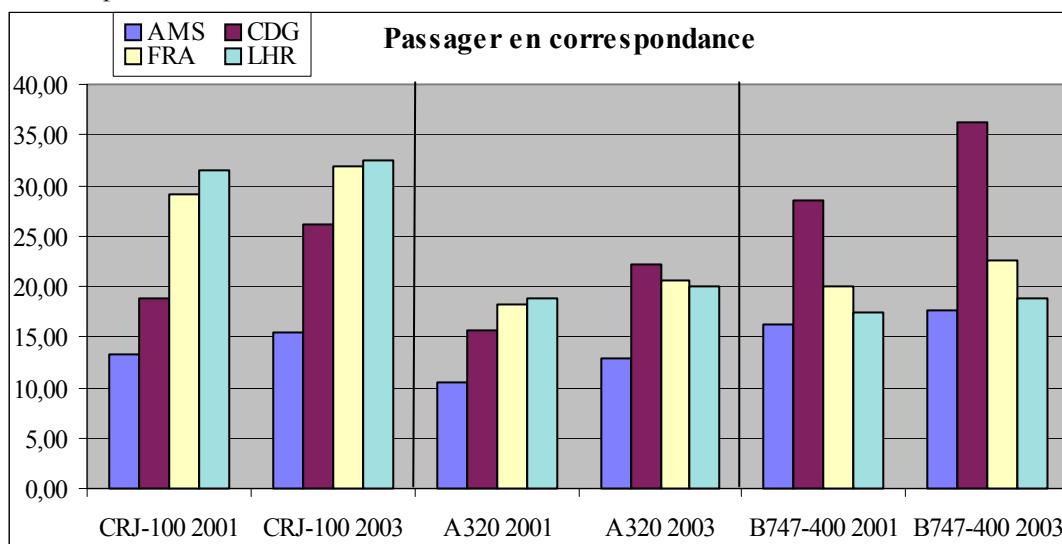
<sup>1</sup> D'après les travaux réalisés dans le cadre du groupe de travail sur la compétitivité du transport aérien. DGAC-FNAM-SCARA – Automne 2003.

**Graphe 2.** Redevances et taxes dans le cas où 50% des passagers de l'avion effectuent une correspondance sur l'aéroport considéré



*Source :* Groupe de travail sur la compétitivité du transport aérien. DGAC-FNAM-SCARA – Automne 2003

**Graphe 3.** Redevances et taxes dans le cas où tous les passagers de l'avion effectuent une correspondance sur l'aéroport considéré



*Source :* Groupe de travail sur la compétitivité du transport aérien. DGAC-FNAM-SCARA – Automne 2003

#### Commentaires :

Les tarifs par passagers ont augmenté entre 2001 et 2003 dans la plupart des cas.

A CDG, quel que soit le taux de passagers en correspondance, le tarif par passager d'un A320 est inférieur à celui d'un CRJ-10. Le tarif par passager d'un B747-400 est supérieur à celui des deux autres avions (CRJ-10 et A320). C'est aussi le cas à Amsterdam-Schiphol et à Londres-Heathrow, sauf au-delà d'un certain taux de passagers en correspondance. En effet, sur Londres-Heathrow, si l'ensemble des passagers sont en correspondance, le tarif par passager d'un CRJ-100 est supérieur à celui d'un A320 ou d'un B747-400.

Quant à Francfort, le tarif par passager du CRJ-100 est supérieur à celui d'un B747-400, lui-même supérieur à celui d'un A320.

Les écarts de tarif ramené au passager selon la taille de l'avion et le taux de passagers en correspondance est beaucoup plus important à Londres-Heathrow que sur les trois autres aéroports.

Dans tous les cas de figures étudiés ici, entre 2001 et 2003, l'augmentation des tarifs par passager pour chaque type d'avion sur Paris-Charles-de-Gaulle a été nettement supérieure à celle observée sur les trois autres plates-formes. Sur Paris-Charles-de-Gaulle, les taux d'augmentation sont très proches pour les CRJ-100 et pour les A320, autour de 40%, plus de dix points supérieurs aux taux d'augmentation des tarifs pour les B747-400. Des tendances similaires ont pu être observées sur l'aéroport d'Amsterdam-Schiphol, mais avec des taux globalement de l'ordre de dix points inférieurs.

A Francfort, les taux d'augmentation des tarifs par passager ont été plus élevés pour les B747-400 (de 13 à 16%) que pour les A320 (de 12 à 14%), eux-mêmes plus élevés que pour les CRJ-100 (9 à 10%). A Londres-Heathrow, les taux d'évolution des tarifs par passagers varient entre -5% et +8% selon les types d'avion et les taux de passagers en correspondance.

**Tableau 1.** Redevances et taxes par passager (en euros).

		CRJ 100			A320			B747-400		
		2001	2003	Evolution	2001	2003	Evolution	2001	2003	Evolution
0% de passagers en correspondance	AMS	24,93	32,54	31%	22,29	29,83	34%	27,98	34,59	24%
	CDG	18,79	26,61	42%	15,74	22,67	44%	28,42	37,28	31%
	FRA	32,79	35,71	9%	21,90	24,49	12%	25,00	28,98	16%
	LHR	47,43	47,00	-1%	34,73	34,53	-1%	81,39	77,11	-5%
50% de passagers en correspondance	AMS	19,07	24,04	26%	16,44	21,34	30%	22,13	26,11	18%
	CDG	18,79	26,36	40%	15,74	22,40	42%	28,42	36,75	29%
	FRA	30,93	33,79	9%	20,03	22,55	13%	22,48	25,80	15%
	LHR	39,43	39,71	1%	26,73	27,23	2%	49,39	47,92	-3%
100% de passagers en correspondance	AMS	13,21	15,54	18%	10,59	12,86	21%	16,28	17,62	8%
	CDG	18,79	26,11	39%	15,74	22,14	41%	28,42	36,22	27%
	FRA	29,04	31,86	10%	18,15	20,62	14%	19,96	22,62	13%
	LHR	31,43	32,43	3%	18,73	19,92	6%	17,39	18,72	8%

*Source :* Groupe de travail sur la compétitivité du transport aérien. DGAC-FNAM-SCARA – Automne 2003

**Annexe 16.** Commentaires d'Air France sur la modification de modulation des redevances aériennes par taille avion recommandée dans le rapport de Claude MARTINAND sur la régulation économique des redevances aéronautiques



**DIRECTION DU DEVELOPPEMENT  
PR.DN**

**Jean-Marc Salagnac – Responsable Planification Infrastructures**

Roissy, le 23 mars 2004

Destinataires : Jean-Noël Chapulut – Michel Guyard

Objet : Commentaires sur la modification de modulation des redevances aériennes par taille avion suggérée par le rapport de Claude Martinand sur la régulation économique des redevances aéronautiques

Les principales redevances sont les redevances passagers et les redevances atterrissage. Air France souhaite que le montant de chacune des redevances soit justifié au regard du coût du service rendu.

Ainsi, les coûts de l'aéroport semblent être de plus en plus liés aux aérogares, Air France n'est pas opposée à un rééquilibrage des redevances entre les redevances passagers et les redevances avion, comme cela se produit sur d'autres grandes plate-formes aéroportuaires.

La base principale de facturation des redevances avions est la MTOW ( Masse certifiée maximale au décollage de l'avion ).

Plus un avion est lourd, plus il a besoin de distance pour s'arrêter, plus il sollicite la résistance de la piste et plus il est polluant, à niveau de technologie donné ( émissions, bruit... ).

D'autres services, comme le guidage en approche, ne sont pas impactés par la taille de l'avion.

La MTOW représente une quantité bien adaptée à la structure de coûts de la piste.

Le rapport Martinand souhaite modifier cette règle pour, dit-il, augmenter le taux d'emport par appareil.

- A Orly, l'aéroport est limité par décret à 250 000 mouvements par an.

La taille des modules correspond avant tout à la taille des marchés desservis.

Les plus petits modules sur la plate-forme correspondent aux lignes OSP, qui sont reconnues d'intérêt vital pour le développement de la région qu'ils desservent.

La modulation des redevances sera compensée pour ces services par une augmentation de la subvention par le FIATA, prélevée auprès des passagers aériens.

Des lignes arrêtées par Air France par manque de marché ont été reprises sous OSP comme la desserte de Saint Etienne par exemple.

Si des relations aériennes devaient être suspendues par Air France du fait de mauvais résultats économiques, alors même que ces relations aériennes seraient plus justifiées

COMMENTAIRES D'AIR FRANCE SUR LA MODIFICATION DE MODULATION DES REDEVANCES  
AERIENNES PAR TAILLE AVION RECOMMANDEE DANS LE RAPPORT DE CLAUDE MARTINAND  
SUR LA REGULATION ECONOMIQUE DES REDEVANCES AERONAUTIQUES

que celle de Saint Etienne ( moins de liaisons terrestres et plus de trafic aérien ),  
comment imaginer que ces relations ne soient pas maintenues sous OSP ?

La modulation des redevances n'aura donc un effet que théorique , puisque s'appliquant principalement sur des routes que les collectivités ne souhaitent pas voir disparaître et son efficacité sur l'emport moyen sera donc nulle.

- A CDG , il n'y a pas de saturation piste . Avec 4 pistes et 500 000 mouvements, l'aéroport est très loin de toute saturation piste à comparer avec les 450 000 mouvements effectués sur les 2 pistes de Heathrow pourtant pénalisé par la météo et la proximité d'autres aéroports importants.

L'objectif de la modulation n'est donc pas tant d'augmenter l'emport pour saturation piste que de restaurer la compétitivité de CDG sur les gros modules.

Les redevances ne sont qu'un des aspects de la compétitivité des aéroports . Un autre élément tout aussi important est la productivité des infrastructures , la capacité à fournir un service efficient à moindre coûts .

Comme le rappelle le rapport de la cour des comptes 2002 sur ADP, ce n'est pas le montant absolu des redevances qui est en cause , mais la faible qualité des services associés.

Si ADP souhaite néanmoins poursuivre cette politique de modulation des redevances, que Air France ne demande pas , Air France souhaite obtenir au minimum la neutralité des redevances pour la flotte Air France et celle de ses filiales .

Le poids d'Air France sur la plate-forme étant plus fort sur le court et moyen courrier que sur le long courrier, cette modulation n'est donc envisageable qu'au fur et à mesure des efforts de productivité de l'aéroport , avec des réductions de redevances plus prononcées pour les avions les plus gros .

Seule la productivité de l'aéroport dégage les marges de manœuvre permettant de modifier les clefs de répartition sans pénaliser aucun acteur.

Quelle que soit la plate-forme considérée, le lien entre la modulation des redevances aéroports et la promotion de l'intermodalité paraît des plus ténus.

## Annexe 17. Rétrospective des prévisions de trafic faites pour les aéroports de Paris (note DTA)

Deux prévisions avaient été réalisées avant le débat DUCSAI, l'une en 1992, l'autre en 1995-96.

**1 - L'étude de 1992** a été réalisée par l'Institut du Transport Aérien pour le compte d'Aéroports de Paris. Son objectif était d'évaluer le trafic des aéroports parisiens à l'horizon 2030, selon une méthode prospective par scénario, en indiquant quelques années intermédiaires. Les résultats sont résumés dans le tableau ci-dessous. Ils incorporent l'impact des réseaux TGV, y compris européens, tels qu'ils étaient prévus à l'époque.

*en millions de passagers*

Scénario	1990	1995	2000	2010	2030
Tendanciel	46,3	62	67	87	107
Forte croissance	46,3	66	77	108	143
Qualité de vie	46,3	61	66	82	95
Repli variante haute	46,3	59	61	70	77
Repli variante basse	46,3	59	60	67	72

Le trafic des aéroports parisiens en 2000 était de 73,5 millions de passagers, soit intermédiaire entre le scénario tendanciel et le scénario de forte croissance. Jusqu'en 2000, la prévision de l'ITA était donc correcte. En 2003, le trafic d'ADP atteint 70,4 millions de passagers. Si le trafic reprend à un rythme moyen de 3,6%, l'évolution du trafic serait alors conforme au scénario tendanciel et atteindrait 87 millions de passagers en 2010.

### 2 – Les travaux de 1995 pour le SDIA

En 1995, le BIPE et l'ITA ont réalisé une étude pour la DGAC dans le cadre de l'élaboration du schéma directeur des infrastructures aéroportuaires. Cette étude a abouti à la définition des quatre scénarios qui ont ensuite été proposés dans le cadre des schémas de services de transport collectif. La prospective était établie à l'horizon 2015, avec un éclairage à 2030.

Les résultats pour Aéroports de Paris étaient les suivants :

*Millions de passagers*

Scénario	2005	2015	2030
Réseau maillé	80	90	103
Compagnies globales	90	107	134
Europe des Infrastructures	80	90	101
Vie à distance	nd	73	76

Ces résultats ne seront vraisemblablement pas atteints en 2005, l'évolution du trafic ayant été fortement perturbée par les conséquences des attentats du 11 septembre 2001, par l'épidémie de SRAS, par la guerre en Irak. Une croissance du trafic à partir de 2004 à un rythme annuel 3,4% permettrait d'atteindre en 2015 un trafic compris entre 111 et 125 millions de passagers, soit plus que la tendance annoncée.

Rappelons que, lors du débat DUCSAI, le chiffre moyen retenu avait été pour 2020 de 140 millions de passagers, ramenés à 125 millions en tenant compte d'un développement volontariste de l'intermodalité et des aéroports de province.

**Annexe 18.** Les besoins en investissement pour le financement des projets de lignes à grande vitesse (note RFF)



Direction du développement

Paris le 21 octobre 2003

## **Les besoins en investissements pour le financement des projets de lignes à grande vitesse**

### **1 - Objet**

Lors de la réunion du 18 septembre 2003, le groupe de travail « Multimodalité air/rail » a demandé d'établir :

1. une simulation des besoins annuels en investissements pour le financement des projets de lignes à grande vitesse en fonction de scénarios de mise en service de ces lignes nouvelles ;
2. en cohérence avec les scénarios, une actualisation des temps de parcours sur les principales OD intérieures et internationales impactées par ces projets et qui servent dans la modélisation du SES au calcul du volume des report air/rail.

Cette approche n'apporte pas d'éclairage particulier sur la hiérarchisation des projets les uns vis-à-vis des autres. Elle se situe en dehors de tous le processus décisionnel qui conduira à la programmation de ces grands projets.

### **2 – Inventaire des projets en cours d'instruction**

La situation des projets inventoriés à l'annexe 1 est hétérogène. Cette liste rassemble les projets en cours de réalisation (LGV Est Européenne), en phase APD (Ligne du haut Bugey, LGV Rhin-Rhône Branche Est, POLT), en phase APS (Contournement Nîmes – Montpellier, LSEA phase 1, LGV Bretagne Pays-de-la-Loire, LGV Sillon Alpin), en phase étude préliminaire (LSEA phase 2, etc), d'autres au stades des études pré-fonctionnelles (LGV Rhin-Rhône branche sud, LGV PACA, BTN, etc) d'autres encore dont les études approfondies ne sont pas engagées (Jonction Ile de France Sud, etc).

Cet inventaire ne comporte pas les projets de lignes nouvelles ou de régénération de lignes anciennes dédiées au trafic fret, ainsi que les projets de tangentielles ou de liaison nouvelles vers l'aéroport de CDG (CDG Express, LRNVS, Eleonor).

En revanche, dans une optique d'exhaustivité des projets concernant les liaisons à grande vitesse, deux projets internationaux au statut particulier sont associés à cette liste :

- Lyon – Turin – Ferroviaire (LTF) qui outre son montant élevé, pour être pertinent, suppose la réalisation d'itinéraires d'approches dont le phasage technique est en cours d'étude ;

- Perpignan – Figueras présent dans cette liste bien que relevant d'un régime de concession en dehors du champ de RFF ;

De même, les projets de désaturation dont le mode de financement pourrait faire l'objet d'une approche spécifique sans faire appel à un partenariat direct des régions, figurent dans cette liste tant leur importance stratégique est capitale pour garantir le développement du trafic sur le réseau à grande vitesse.

Compte tenu de la diversité de situations de chaque projet, la précision de leur coût est donc très variable. Par ailleurs, lorsque les investissements connexes ont pu être identifiés, le coût de ces aménagements complémentaires est incorporé dans le coût total du projet - cas de la LSEA 1<sup>re</sup> phase (Angoulême – Bordeaux) et de BTN.

Cet inventaire signale que sur le programme total à financer d'ici 2030 qui représente aux conditions économiques de 2003 un montant d'un peu plus de 53 milliards d'€, le besoin d'investissement pour le financement des projets entrant dans la catégorie des lignes à la grande vitesse est de 35 milliards d'€, dont :

- 23 milliards d'€ pour les lignes nouvelles à grande vitesse proprement dites ;
- 9 milliards d'€ pour les lignes à grande vitesse mixtes ;
- 3 milliards d'€ pour les augmentations de capacité.

### 3 – Evaluation des besoins en investissement pour les grands projets

Sur la base de cet inventaire nous présentons une simulations des besoins en investissement en fonction de deux scénarios de dates de mises en service de chaque projet qui sont évalués indépendamment des possibilités financières de nos partenaires :

1. **Scénario 1** correspond aux dates d'**échéances techniques** possibles en prenant en compte seulement les délais liés à l'ensemble des procédures administratives en vigueur et à la durée incompressible des travaux de réalisation ;
2. **Scénario 2** correspond aux dates d'**échéances « volontaires »** annoncées publiquement, sans prise en compte des contraintes techniques et financières.

La simulation consiste à établir pour chaque année N de 2003 à 2030 en fonction des deux scénarios, un lissage du montant des investissements à réaliser pour chaque projet. Chaque année le besoin en investissement correspond à la somme des portions d'investissement provenant de la répartition des montants relatifs aux projets en cours.

Pour le lissage de chaque projet nous avons adopté, par hypothèse, un étalement du coût du projet sur une durée de 8 ans. Le démarrage (études APD) se produit 6 ans avant la date de mise en service. la construction dure 4 à 5 ans et l'opération se poursuit un an après la mise en service. Les taux retenus pour la répartition du coût du projet sur la période de 8 ans sont les suivants :

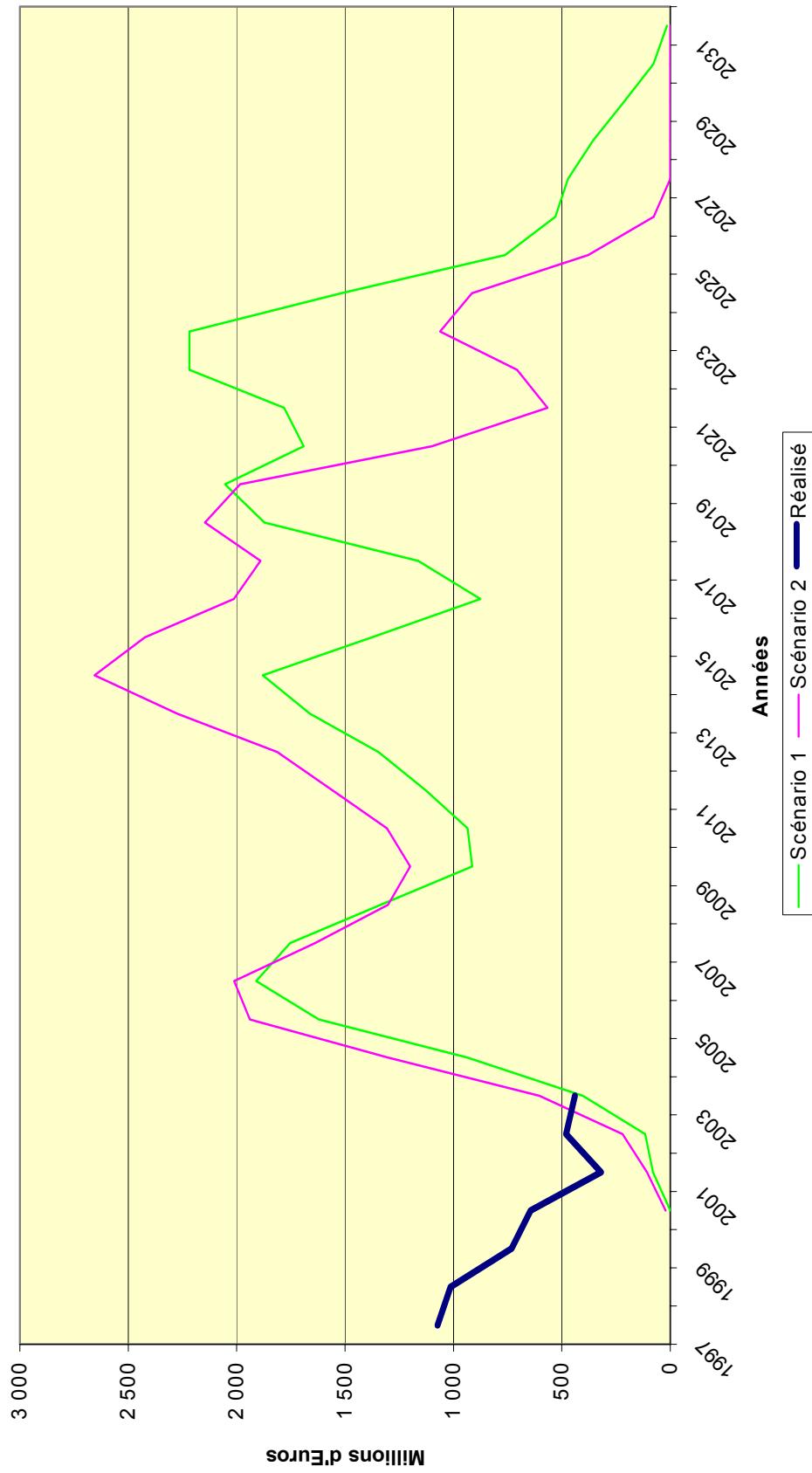
- 1<sup>re</sup> année 1,8%
- 2<sup>ème</sup> année 2,6%
- 3<sup>ème</sup> année 7,7%
- 4<sup>ème</sup> année 19%
- 5<sup>ème</sup> année 30,1%
- 6<sup>ème</sup> année 25,9%
- 7<sup>ème</sup> année 10,7% (année de mise en service du projet)
- 8<sup>ème</sup> année 2,2%

Les courbes du graphique ci-après montrent au niveau des deux scénarios comment le montant global de 35 milliards d'€ se répartit dans le temps.

Dans le scénario 1 « échéances techniques », le besoin en investissement présente une oscillation croissante démarquant à 0,4 milliards d'€ en 2003, avec une première pointe de 1,9 milliards d'€ en 2006, des « creux » de 0,9 milliards d'€ en 2009, 2010 et 2016 et une pointe maximale de 2,2 milliard d'€ sur deux ans, en 2021 et 2022.

Dans le scénario 2 « volontaire », le besoin en investissement est toujours supérieur au scénario 1 jusqu'en 2018. Sa pointe la plus élevée se situe en 2014 avec 2,7 milliards d'€.

**Evolution des besoins en investissements pour le financement des projets de LGV en fonction de scénarios d'échéances**



#### 4 – Actualisation des temps de parcours

L'annexe 2 récapitule les temps de parcours des principales OD en concurrence avec le transport aérien, déjà précédemment répertoriées. Ces résultats sont cohérents avec le scénario « échéances techniques » des mises en service des LGV aux 3 horizons suivants : 2010, 2020 et 2030. L'évaluation du scénario « volontaire » n'est pas réalisée.

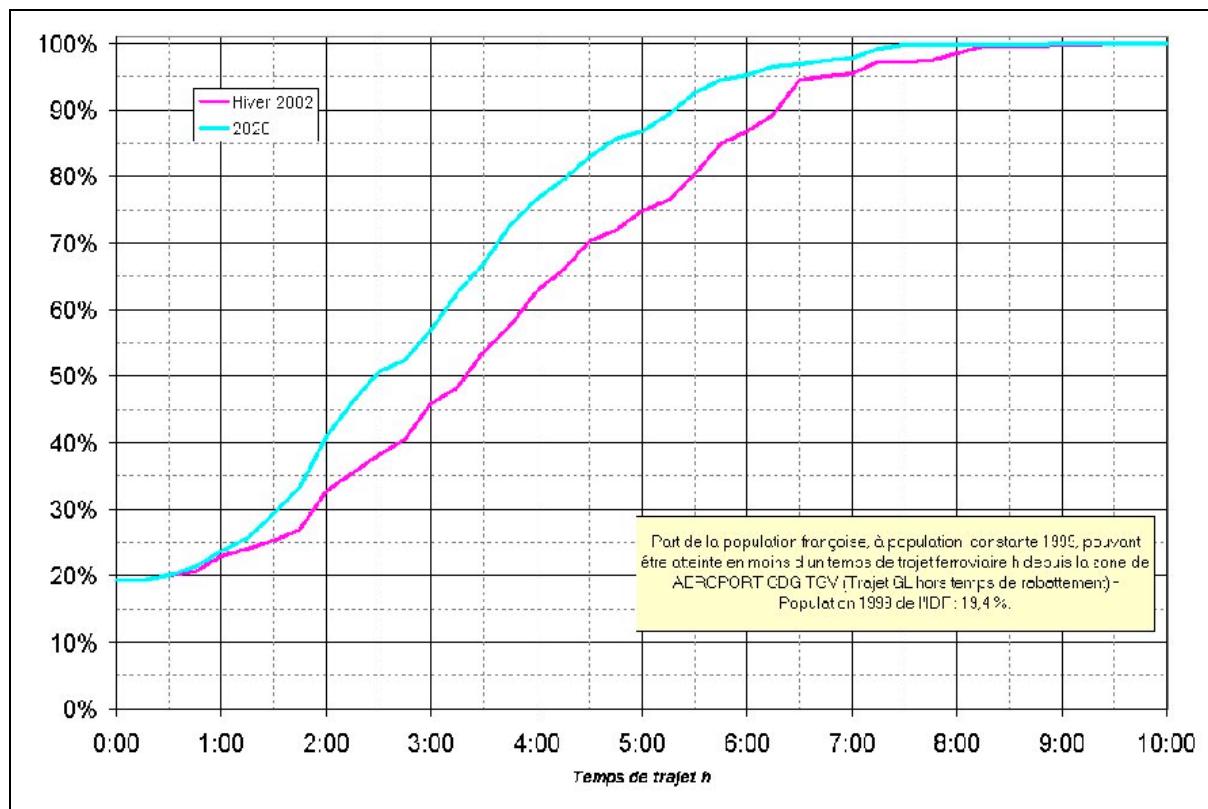
Par rapport aux fournitures précédentes, les précisions suivantes sont apportées :

- toutes les modifications de temps de parcours à la version 7 du fichier « données Air-fer » sont notées en rouge ;
- les OD regroupées en trois secteurs (« radiales intérieures », « IdF internationales », « transversales ») sont également redistribuées en axes. Chaque axe est une fédération d'OD impactées par un même projet. Les OD impactées par plusieurs projets sont placées soit dans des axes spécifiques (cas de la plupart des relations transversales) soit sur l'axe dont le projet impacte en premier cette OD ;
- en plus des temps de parcours des secteurs « radiales intérieures » et « IdF internationales » tous les temps de parcours du secteur « transversales » sont évalués ;
- les temps de parcours ajoutés dans la colonne « Meilleur temps 2002 » correspondent à la meilleure offre constatée, dans le sens le plus favorable, le vendredi 12 septembre 2003 ;
- les temps de parcours en 2010 :
  - correspondent tous à des offres de jour, ce qui explique le niveau important des gains sur les transversales à longue distance ou les relation « IdF internationales » de l'axe Italie,
  - sont en tout état de cause inférieur ou égal au meilleur temps de parcours 2002 ;
- dans certains cas les améliorations de temps de parcours sont soit :
  - liées à des refontes de dessertes qui ont déjà été réalisées entre 2000 et 2002 (cas de la transversale Bordeaux – Toulouse – Marseille) soit que l'on suppose dans le moyen terme et qui le plus souvent consiste, à créer de nouvelles relations directes TGV (cas de Lyon ↔ Bordeaux en 2010), ou à réduire le battement de correspondance sur les relations où a priori, le volume de trafic ne permet pas d'envisager la mise en place d'une offre par TGV direct (cas de Lyon ↔ Pau),
  - liées à des changements d'itinéraires permettant de soulager les tronçons de LGV les plus chargés en détournant quelques trafics de la LGV Sud-Est (Paris ↔ Carcassonne) et du transit par les gares parisiennes (cas de Lyon ↔ Bordeaux ↔ Biarritz),
  - liées à des opérations des Contrats de Plan Etat Région comme en région Bretagne<sup>1</sup> ou en région Auvergne ;
- sur l'axe « Italie », les projets « LGV Sillons alpin » et « Lyon Turin Ferroviaire » sont pris en compte en conformité avec le phasage technique en cours de réflexion.



<sup>1</sup> Cependant dans ce cas précis, le gain de temps présenté est sans l'effet qu'apporterait la pendulation des TGV.

**Annexe 19.** Graphique des parts de la population française en fonction des temps d'accès TGV à l'aéroport de Paris-Charles-de-Gaulle (graphique SNCF)



## Annexe 20. Note SNCF sur le développement des dessertes de TGV Jonction d'ici 2020

### Note sur le développement des dessertes de TGV Jonction d'ici 2020

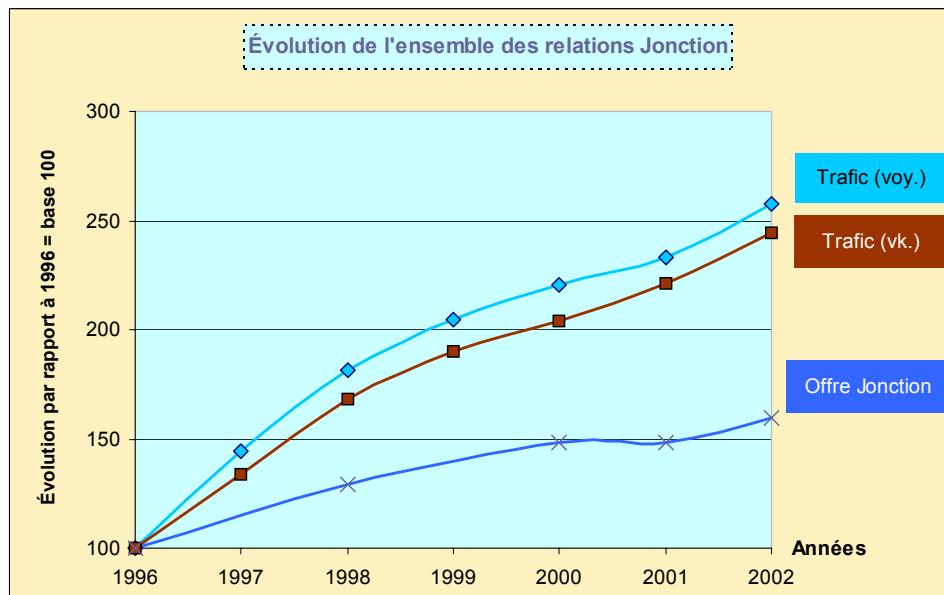
La note ci-jointe a pour objet d'indiquer les perspectives d'évolution des dessertes ferroviaires sur la LGV Jonction, et d'envisager les synergies possibles en matière d'intermodalité.

Elle s'appuie sur une présentation du succès commercial des circulations de TGV Jonction, puis l'analyse de leur développement prévisible d'ici aux horizons 2015 et 2020, enfin la mesure des impacts possibles de ces évolutions sur l'intermodalité dans les aéroports parisiens.

#### Chapitre 1 : Succès des TGV Jonction

Les TGV Province-Province, ou « Jonction », ont vocation à relier deux régions de province directement, en contournant notamment Paris par le barreau d'Interconnexion créé en 1994. Par là même, ils ont constitué à leur mise en service une offre totalement nouvelle, mais dont l'intérêt par rapport aux TGV radiaux restait à confirmer.

Dans les faits, depuis leur mise en service, ces circulations ont connu, malgré leur positionnement horaire parfois inadapté, un développement de leur trafic assez remarquable, comme le montre le graphique suivant :



Les trafics (voy. et vk) sont des données hors gratuits issues d'Aristote, tous axes confondus, hors Eurostar et Thalys.

Les TGV Jonction (hors Thalys et Eurostar) ont ainsi transporté 10.9 millions de voyageurs (totalisant 5.9 milliards de Vk) en 2002, soit plus que les TGV radiaux Nord Europe ou les TGV Eurostar ou Thalys.

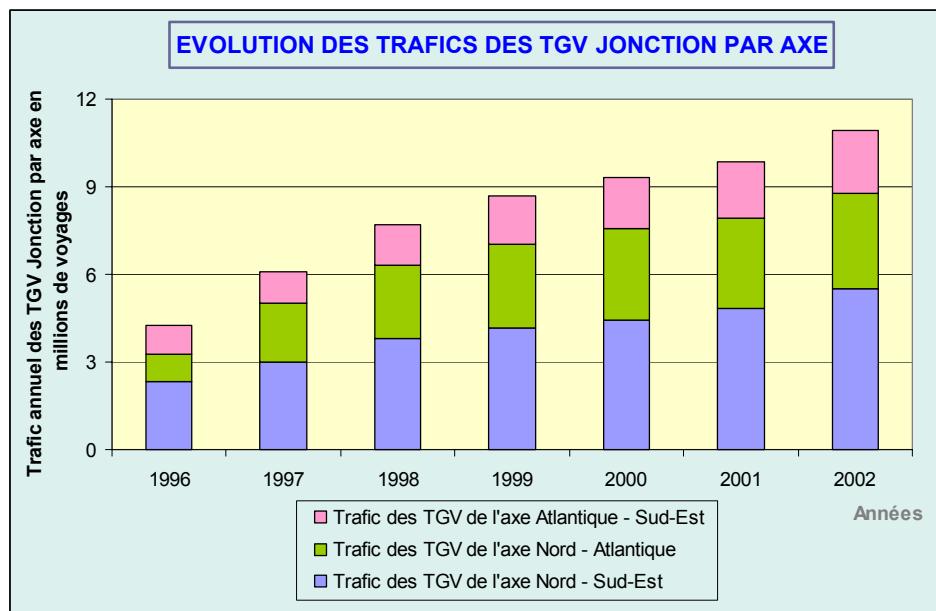
Cette évolution s'accompagne d'un développement de l'offre sur les différents axes, illustrée dans le tableau suivant :

**Nombre de circulations sur la Jonction**  
**Débit journalier moyen (2 sens réunis)**

	1996	1998	2000	2001	2002
Nord - Sud Est	19,2	20,4	23,0	24,2	25,8
Nord - Atlantique	9,9	19,1	21,4	19,7	20,9
Atlantique - Sud Est	8,0	8,3	10,6	11,1	12,4
<b>Total</b>	<b>37,1</b>	<b>47,8</b>	<b>55,0</b>	<b>55,0</b>	<b>59,1</b>

L'indicateur d'offre utilisé est le nombre moyen de circulations journalières sur la LGV Jonction et sur la bifurcation de Valenton, par section de ligne, deux sens réunis, excluant les trains vides, les Thalys et les Eurostar, mais comprenant les TGV spéciaux.

En 2003, dans la continuité des années précédentes, les TGV Province - Province connaissaient un des meilleurs taux de croissance de trafic de l'activité Grandes Lignes. Preuve d'un succès global du concept de « TGV sans arrêt à Paris », la croissance du trafic des TGV jonction est cependant variable selon les axes, comme le montre le graphique suivant :



Parmi les axes en forte croissance, on notera que le trafic sur l'axe Nord – Atlantique a été multiplié par 3.5 entre 1996 et 2002.

Plusieurs trafics participent du succès de ces relations :

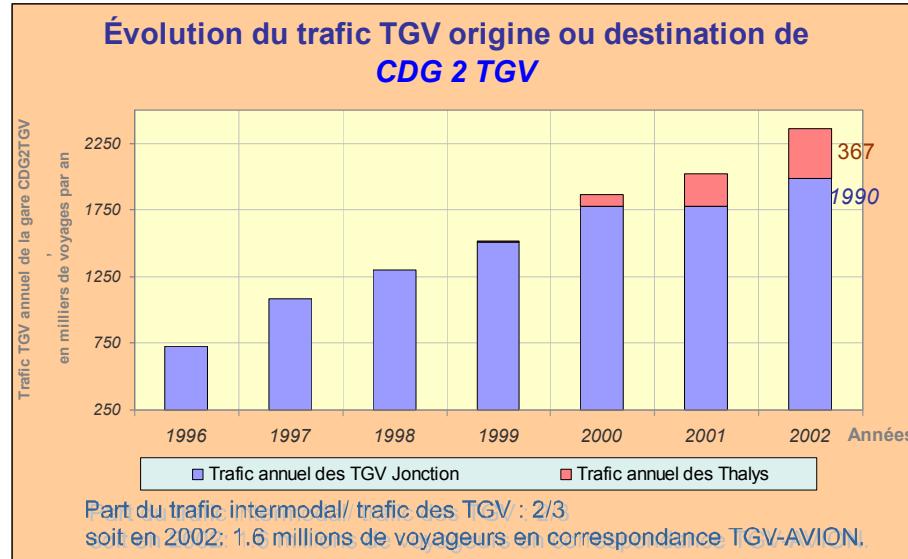
- Le trafic Province-Province, qui profite des relations directes contournant Paris;
- Le trafic à destination de l'Île de France et transféré des gares parisiennes sur les gares bis ;
- Les trafics particuliers de l'aéroport de Roissy (en correspondance avec l'avion) et du parc d'attraction de Marne la Vallée ;
- Le trafic de cabotage.

Les gares bis de l'Ile de France, qui cumulent plus de 5 millions de voyageurs en 2002, soit la moitié du trafic de la gare de l'Est, méritent que nous détaillions leurs fonctionnalités d'une part, et la structure de leur trafic d'autre part.

Ces gares satisfont un trafic à destination de la banlieue parisienne, pour lequel le trajet TGV avec descente dans la gare bis est plus intéressant que le transit via la gare parisienne (en temps généralisé). Ce trafic, qualifié de « local/francilien », constituait 1/3 du trafic total de CDG2TGV et de Marne la Vallée en 2001 (résultats d'enquête SNCF, comprenant le trafic Thalys), contre 80% du trafic de Massy TGV.

L'autre partie du trafic des gares bis est constituée d'un trafic en correspondance (avion, route, fer) ou client du parc d'attraction de Disney.

A titre d'illustration, le tableau ci-dessous donne l'évolution et la composition des trafics de la gare CDG2TGV :



## **Chapitre 2 : Perspectives de développement des TGV jonction**

### Le marché TGV national:

Le développement du réseau national à grande vitesse a plusieurs effets :

- Transfert de trafics des lignes classiques sur les TGV ;
- Transfert des autres modes (route ou avion) sur le TGV ;
- Induction de trafic supplémentaire, c'est à dire augmentation de la mobilité des individus.

Si l'on met en perspective l'évolution passée du réseau TGV avec celle que nous allons connaître dans les 15 prochaines années (voir annexe):

- 1980 – 2001 : création de 1531 km de ligne nouvelle, permettant aux TGV (hors Thalys et Eurostar) d'emporter 70 millions de voyageurs en 2001, dont 10.9 pour les seuls TGV Jonction.

- 2002 –2015 : création de 1032 km de ligne nouvelle,
- 2016 – 2020: création de 466 km de ligne nouvelle,

on peut estimer que le TGV Jonction, qui bénéficiera de chaque mise en service de ligne nouvelle, a encore un fort potentiel de développement.

#### Le marché TGV Jonction:

Outre le trafic Province-Province qui sera extrêmement réactif aux gains de temps dus aux prolongements et créations de LGV dans les années à venir (voir ci-dessous pour l'impact des projets), on estime que les TGV jonction pourraient bénéficier des évolutions suivantes :

- Augmentation globale de la demande de déplacement, qualifiée d'évolution « au fil de l'eau »,
- Forte croissance du trafic aérien à Roissy (*Air France parle de + 4%/an*), avec une espérance de report modal sur les routes concurrencées par le TGV situé entre 6 et 7 millions de voyages annuels à l'horizon 2020 (modèles SES, toutes choses égales par ailleurs),
- Transfert de trafic des trains radiaux sur les TGV jonction.
- Induction de trafic local des gares bis du fait de l'enrichissement de leur desserte au gré des projets.

#### Évolution de l'offre des TGV Jonction entre 2003 et 2020:

La mise en service de nouvelles lignes à grande vitesse s'accompagne d'une modification des dessertes radiales, souvent enrichies, et , pour ce qui est des TGV Province Province, de la création de relations. Ainsi, la SNCF a pu recenser dans le tableau annexé les évolutions prévisibles du nombre de circulations de TGV Jonction par grands axes, entre 2003 et 2020, selon deux hypothèses.

- scénario bas : les contraintes de circulations sur les lignes radiales (dites « encadrantes »), sont fortes et pénalisent le développement des TGV Jonction : une circulation équivaut à deux missions, que l'on jumèle pour parcourir les LGV principales.
- scénario haut : Abstraction est faite des contraintes de capacité sur les lignes parcourues par les TGV Jonction ; une circulation équivaut à une mission.

Deux types de développement sont identifiés et traités séparément ci-dessous:

a) Les créations de desserte :

- **liées à la mise en service d'une ligne nouvelle** (type LGV Est),
- **non liées à un projet de LN** particulier (type Amiens – province), mais rendues pertinentes au fil des ans par l'amélioration globale du réseau ferroviaire et par l'évolution du marché de déplacement,

b) Le développement « au fil de l'eau » des dessertes sur les relations existantes ou créées à l'occasion d'un projet de LN, en fonction de l'évolution du marché de déplacement.

a) Les créations de desserte :

▪ **Les créations dues à la mise en service de projets de LN avant 2015 (scénario haut<sup>1</sup>) :**

- TGV EST 1ère phase : + 6 fréquences AR sur l'Atlantique, + 3 AR sur le Nord ;
- TGV Rhin Rhône branche Est 1ère phase : + 2 AR sur l'Atlantique, + 1 AR sur le Nord ;
- TGV Sillon alpin : + 2 AR sur l'Atlantique, + 1 AR sur le Nord ;
- TGV Amiens Roissy (CPER Creil Roissy) : + 3 AR sur l'Atlantique, + 3 AR sur le Sud-Est, + 1 AR sur l'Est ;
- Thalys HSL Zuid : + 2 AR sur l'Est, + 1 AR sur le Sud-Est ;
- Eurostar CTRL 2 : + 2 AR sur Marne LV., + 0.5 AR sur le Sud-Est ;

▪ **Les créations dues à la mise en service de projets de LN après 2015 (scénario haut<sup>1</sup>) :**

- TGV EST 2ème phase : + 1 AR sur le Nord ;
- TGV Rhin Rhône branche Est 2ème phase : + 1 AR sur le Nord ;
- TGV SEA 2ème phase : + 2 AR sur le Rhin Rhône, + 1 AR sur l'Est ;

▪ **Créations de dessertes nouvelles hors projets de LN , entre 2003 et 2020:**

Du fait de l'amélioration du réseau et de la diminution des temps de parcours dues aux projets, et puisque l'intérêt de la SNCF se trouve dans l'enrichissement de l'offre TGV et sa diversification, il apparaît qu'à terme, un certain nombre de relations nouvelles pourraient être créées, tout en n'étant liées à aucun projet de LN précis :

- Eurostar pourrait relier Londres et Strasbourg dans la semaine (+ 0.5 AR dès la première phase du TGV Est), et profiter des LGV CTRL, SEA et Méditerranée/ Côte d'Azur pour aller jusqu'à Bordeaux et Marseille, voire Nice, le week-end (+ 0.5 AR chacune) ;
- Thalys pourrait joindre efficacement Bruxelles / Amsterdam depuis l'ouest de la France et Bordeaux (+ 1 AR chacun) en empruntant notamment les LGV Bretagne, SEA et HSL Zuid;
- Normandie - Rhin-Rhône : création d'un AR envisageable après la mise en service de la LGV Rhin Rhône Branche Est;
- Nord - Centre : création d'un AR Lille Limoges, permettant d'acheminer un trafic aérien sur Roissy et offrant une option compétitive sur le trajet de bout en bout Limousin - Centre / Nord;
- Desserte d'Amiens : création d'un AR sur Besançon envisageable après la mise en service de la LGV Rhin Rhône Branche Est ;
- Est - Sud-Est : création envisageable d'un AR Reims – Sud Est via Marne la vallée, après la mise en service de la 1<sup>ère</sup> phase du TGV Est.

b) Le développement de dessertes au fil de l'eau

<sup>1</sup> Dans le scénario bas, des jumelages permettent de grouper les missions Amiens avec les missions Lille, les missions Rouen avec les missions Caen, les missions Rennes avec les missions Nantes.

<sup>1</sup> Dans le scénario bas, des jumelages permettent de grouper les missions Amiens avec les missions Lille, les missions Rouen avec les missions Caen, les missions Rennes avec les missions Nantes.

- Eurostar et Thalys: augmentation des fréquences origine/ terminus Marne La Vallée, mais desservant CDG2 TGV afin de profiter de l'opportunité du marché aérien, encore plus attrirante dès lors que KLM et Air France fusionnent;
- Normandie /Atlantique - Sud-Est : l'enrichissement de l'offre sur cette transversale passe essentiellement par une diversification des missions de trains (Caen, Montpellier, les Alpes) et un renforcement sur le marché Lyon Marseille ;
- Atlantique - Est : les circulations TGV prévues dans le cadre de la mise en service du TGV Est pourront être développées, bénéficiant en particulier de la mise en service du LGV Bretagne, et de la seconde phase du TGV Est.
- Desserte d'Amiens : le marché sur le Nord étant plutôt saturé avec près de 21 TGV AR par jour à Lille, Amiens se pose en destination du Nord (ie. Nord de Roissy) alternative, tout en bénéficiant du développement de l'offre sur l'aéroport.

**Le projet de Barreau d'interconnexion Sud** (*qui prévoit la création d'une Ligne nouvelle dédiée aux TGV au Sud de Paris*), est en parfaite **synergie avec ces perspectives de développement** : la majorité des développements de desserte au fil de l'eau sur l'Atlantique, contraints par la capacité du tronçon Massy Valenton, ne sont possibles qu'après la création d'un tel barreau (2015 - 2020):

+ 2 AR Atlantique - Amiens, + 2 AR Atlantique - Est, + 1 AR Normandie – Rhin Rhône, + 4 AR Normandie – Sud-Est, + 4 AR Atlantique – Sud-Est;

La diversité des missions proposées par les TGV jonction, l'amélioration de leurs performances et de leurs fréquences sont autant de facteurs contribuant à améliorer leur pertinence commerciale et leur part de marché. Les gares bis de l'île de France pourraient bénéficier fortement de ces développements, comme le montre le tableau d'offre ci-dessous :

Nombre de circulations TGV / sens	Évolution des besoins de circulations TGV jonction entre 2000 et 2020					
	2000		2015		2020	
					Bas	Haut
Max TGV Jonction à <b>Massy TGV</b>	17	18	32	44	50	70
Max TGV Jonction à <b>MLV TGV</b>	27	27	46,5	56,5	62,5	79,5
Max TGV Jonction au sud de <b>CDG 2 TGV</b> *	27	28	44	53	59	74

\* Eurostar (sans arrêt en 2000), compris.

Ces évolutions sont conditionnées par la réalisation de projets d'aménagement de capacité, comme le projet CPER Massy Valenton (prévue pour 2007), les aménagements entre Mantes la Jolie et Paris ( en cours de réalisation), l'amélioration du débit des LGV radiales (à l'étude), et par la capacité d'accueil des TGV en gare, notamment à CDG2 TGV (à l'étude).

A l'horizon 2020, le nombre de TGV sur l'ensemble de la LGV Jonction serait de 90 à 120 trains dont 59 à 74 sur le seul tronçon Roissy – LGV Est. **Il pourrait donc y avoir aux heures de pointe 7.5 à 9.5 TGV / h / sens selon les jours entre Roissy et le raccordement à la LGV Est (dont une circulation Eurostar).**

D'autres projets, non TGV, pourraient empêcher de tels développements, à moins de prévoir des aménagements particuliers :

- **Le CDG Express** (*service continu de 4 trains / heure/ sens pendant 19heures*), s'il immobilise les deux voies centrales de la gare de CDG2 TGV, interdira l'arrêt d'Eurostar à l'aéroport, tout en réduisant significativement la capacité d'accueil des TGV en

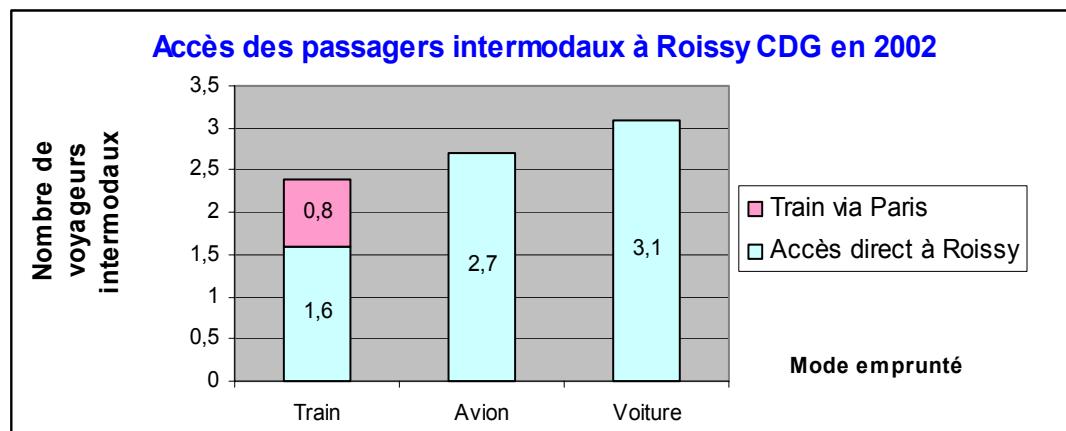
provenance du sud à 10 trains par heure. Le doublement de la LGV interconnexion au sud de l'aéroport / ou l'arrivée des CDG Express par d'autres voies permettrait de pallier au second point, alors que seul un terminus des CDG express en gare RER permettrait d'envisager des solutions au problème des Eurostar.

- **ELEONOR** (*service continu de 2 trains / heure/ sens pendant 14 heures*), est un service terminus à Roissy (sens sud-Nord) consommateur de fait de sillons dans la gare. Indissociable de CDG express, il rend encore plus difficile le développement des TGV et devrait, de ce fait, imposer des aménagements de capacité au sud de la gare.
- Les navettes **TER Creil Roissy** (*service continu de 2 ou 4 trains / heure/ sens pendant 19 heures*), est un service terminus à Roissy (sens Nord Sud). Actuellement, il apparaît impossible de recevoir ces trains dans les infrastructures existantes au nord de la gare, en sus des circulations de TGV, CDG express et LRNVS déjà prévues.

**D'après les études de capacité menées sur Roissy, si les CDG Express et les trains ELEONOR sont reçus ailleurs qu'en gare TGV, on peut assurer le développement des TGV à l'horizon 2015 à infrastructure constante, et, en 2020 moyennant le redécoupage du block et la création d'une 5<sup>ème</sup> voie à quai supplémentaire (nécessaire aux arrêts Eurostar).**

### **Chapitre 3 : Les TGV jonction et l'intermodalité**

En 2002, 2/3 du trafic de la gare de CDG 2 TGV est en correspondance TGV-Avion, soit 1.6 millions de voyageurs. La part modale du TGV Jonction, ramenée au marché de pré/post acheminement est plutôt encourageante, comme le montre le graphique ci-dessous :

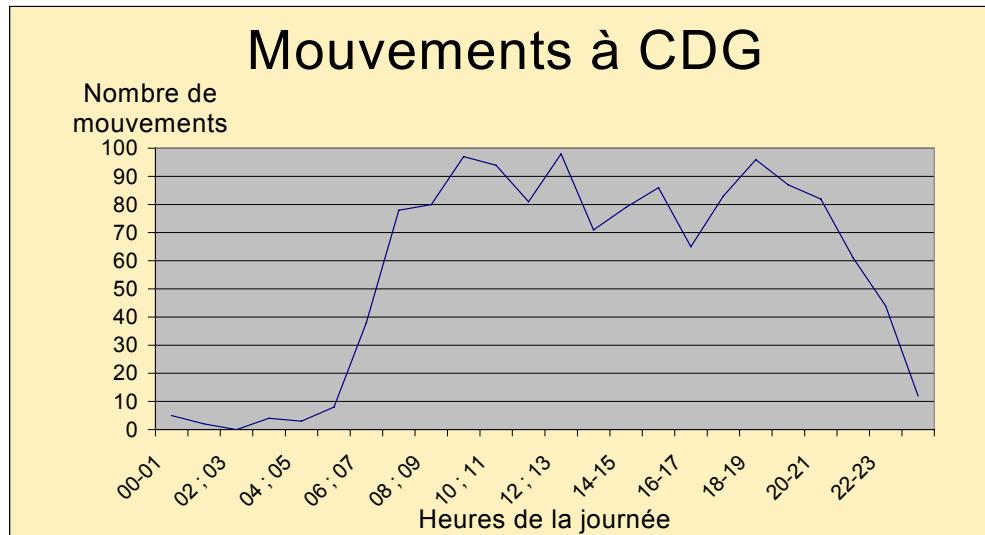


Cependant, les 55 circulations journalières de l'aéroport se répartissent inégalement sur la journée, et les enquêtes de satisfaction montrent que les clients intermodaux déplorent le faible nombre de fréquences TGV d'une part, et d'autre part le manque de coordination des horaires des vols avec les arrivées/départs des TGV.

A titre d'exemple, voici les horaires à Roissy des TGV circulant entre l'Ouest et le Nord:

- *Sens Ouest – Nord : 9h29 / 12h18 / 17h39 / 21h51*
- *Sens Nord - Ouest : 8h41 / 13h38 / 15h44 / 18h25 / 21h09*

Le graphique ci-dessous décrit l'évolution du trafic de l'aéroport CDG en nombre de mouvement / heure pour la période de début 2004:



On observe sur ce graphique 7 à 8 heures dans la journées durant lesquelles l'aéroport connaît un activité importante, avec plus de 80 mouvements par heure.

Si en 2004, avec 2 à 6 TGV par jour et par sens selon les OD, l'offre ferroviaire est d'autant plus insuffisante qu'elle ne coïncide pas avec toutes la plages de Hub de l'aéroport.

**Ainsi, pour satisfaire la demande croissante de pré-/ post-acheminement à l'aéroport en TGV, il faudrait un minimum entre 7 et 8 TGV par jour et par sens sur chaque OD, afin d'étoffer l'offre TGV sur chaque plage de Hub.**

Or, malgré les évolutions les plus optimistes prévues d'ici 2020, seules les grandes OD telles que Bruxelles, Lille, Lyon, Marseille, Nantes, Bordeaux, Amiens, et éventuellement Strasbourg seraient « bien » reliées aux plages de Hub de CDG 2 TGV, les voyageurs intéressés par l'intermodalité sur Rennes, Montpellier, les Alpes, Toulouse, le Centre, Dijon, Besançon, la Normandie (hors LRNVS) étant partiellement servis.

*Annexe :*

Les dates de mise en service des LGV sont estimées sur la base des décisions du CIADT de décembre 2003 concernant les dates de début des travaux, auxquelles 5 années effectives de travaux avant mise en service ont été ajoutées.

