

Etude technique
et analyse
socio-économique
des scénarios
de ligne nouvelle
et d'aménagements
de la ligne existante

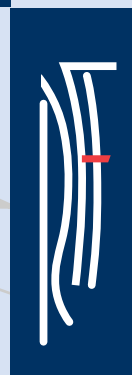


LGV • Bordeaux • Toulouse •
Projet de ligne ferroviaire à grande vitesse entre Bordeaux et Toulouse

3
phase

Evaluation
des besoins
en matériel
roulant

Avril 2005



RÉSEAU
FERRÉ DE
FRANCE

CONTEXTE ET OBJET DU DOCUMENT

Général

Le présent document est un livrable de l'étude réalisée par le groupement SCETAUROUTE – SEMALY – ISIS pour RFF dans le but de préparer le débat public pour la création d'une ligne ferroviaire à grande vitesse entre Bordeaux et Toulouse.

Particulier

Le présent document indique la méthodologie mise en œuvre pour déterminer les besoins en matériel roulant pour le transport de voyageurs, à partir des scénarios d'offre de service.

Les résultats de l'application de cette méthodologie sont également donnés.

SOMMAIRE

CONTEXTE ET OBJET DU DOCUMENT	1
SOMMAIRE	3
1. INTRODUCTION	5
2. DETERMINATION DU VOLUME DES PARCS DE MATERIEL ROULANT	7
2.1 Objectif	7
2.2 Méthodologie	7
2.3 Types de matériels roulant considérés et regroupement en parc homogènes	7
2.4 Résultats	8
2.4.1 Rappel des hypothèses	8
2.4.2 Présentation des résultats :	8
2.4.3 Commentaires	8
2.4.4 Phasages	9
ANNEXE : METHODOLOGIE DETAILLEE	11
A. Principe général	11
B. Détails de l'algorithme	11

1. INTRODUCTION

La réalisation de bilans socio-économiques pour les différents scénarios de projet impose d'évaluer les coûts d'acquisition du matériel roulant utilisé pour assurer les dessertes. Ces coûts découlent directement du dénombrement des véhicules (rames TGV, TER, etc.) nécessaires à la réalisation du service.

Cette note indique d'une part de quelle façon ces valeurs ont été déterminées et d'autre part, propose un pré-dimensionnement du parc de matériel roulant voyageurs pour tous les scénarios étudiés en phase 3.

2. DETERMINATION DU VOLUME DES PARCS DE MATERIEL ROULANT

2.1 OBJECTIF

À partir des scénarios d'offre de service définis à ce stade, déterminer le nombre de véhicules nécessaire à l'organisation des services ferroviaires voyageurs TER et Grandes Lignes (y compris TGV).

2.2 METHODOLOGIE

En réalité, le nombre de trains nécessaires à la réalisation d'un service ferroviaire se déduit de la construction de roulements.

Ici, il ne saurait être question d'établir des roulements détaillés du matériel roulant dans la mesure où les services proposés ne constituent que des hypothèses d'études. De plus, la construction de roulements n'aurait de sens qu'en intégrant des considérations telles que :

- le positionnement exact des lieux de garage ou de maintenance du matériel ;
- le dimensionnement précis des trains en fonction de leur fréquentation ;
- tous autres aspects propres aux exigences de l'exploitation ferroviaire (compatibilité avec les roulements de conducteurs, durée des crochets, durée des opérations de maintenance...).

De tels détails ne sont pas à l'échelle d'une étude telle que la présente.

Nous proposons donc une approche théorique, reposant sur des principes directement dérivés des contraintes d'organisation de roulements réels, mais sans constitution, à proprement parler, de roulements.

La méthodologie est décrite en détail en annexe.

2.3 TYPES DE MATERIELS ROULANT CONSIDERES ET REGROUPEMENT EN PARC HOMOGENES

En cohérence avec le niveau d'étude, il a été choisi de considérer les matériels roulants suivants :

- Les matériels TER avec une différenciation par Région (Aquitaine, Midi-Pyrénées, Languedoc-Roussillon), soient 3 types différents.
- Les matériels Grandes Lignes :
 - Rames *Teoz* (sur la relation Paris – Orléans – Limoges – Toulouse,
 - Rames Corail classiques (sur les relations Grand Sud),
 - Rames TGV et rames Talgo.

Concernant le TER, il est certain que tous les trains composant le service offert ne seront pas réalisés avec un même type de matériel standardisé. Cependant, les regrouper en un type unique permet de simplifier l’affichage des résultats, sans nuire à leur valeur.

Dans le même esprit, il est possible que les dessertes Grandes Lignes de l’axe Bordeaux – Toulouse – PACA (Axe Grand Sud) soient assurées par des rames *Teoz* aux échéances considérées. On a cependant préféré garder une distinction dans la mesure où les roulements Grandes Lignes de l’axe Paris – Toulouse sont distincts de ceux de l’axe Grand Sud.

2.4 RESULTATS

2.4.1 Rappel des hypothèses

Les scénarios de services ayant servi à déterminer les effectifs des parcs de matériel roulant sont présentés dans le document d’étude de phase 3 intitulé *Description de l’offre des scénarios de service globaux*.

2.4.2 Présentation des résultats :

Le Tableau 2, page 10, récapitule l’ensemble des résultats obtenus par application aux différents scénarios de phase 3, de l’algorithme décrit ci-dessus.

Le tableau récapitulatif est constitué de la manière suivante :

- Une première partie de résultats (2 colonnes) relatifs aux situations de référence 2016 et 2020 ;
- Une deuxième partie (4 colonnes) relative au matériel roulant nécessaire en cas de **réalisation partielle** du projet en 2016 (phases A à D).
- Une troisième partie (7 colonnes) relatives au matériel roulant qui serait nécessaire dans le cas d’une **réalisation complète** des scénarios en 2016 ou en 2020. Nous rappelons ici que les services TER et GL sont identiques en 2016 et 2020 pour tous les scénarios.

2.4.3 Commentaires

Les résultats indiqués sont un dénombrement global qui fait disparaître *a priori* toute répartition précise par missions assurées :

Concernant le parc TER

Les résultats représentent les effectifs globaux nécessaires par Région pour assurer l’ensemble des missions.

Or les missions prises en compte pour l’établissement de ces besoins en matériel roulant sont la totalité de celles décrites précédemment aux niveaux des scénarios de service globaux.

Si on cherche à distinguer les services qui concernent la partie Bordeaux – Toulouse d’une part et la partie Toulouse – Narbonne – Montpellier d’autre part, on aboutit aux résultats suivants :

Tableau 1 : Répartition des parcs de matériel roulant TER par zone géographique

Région	Référence			Projet (tous scénarios)				
Aquitaine	9	9	20	Partie Bordeaux – Toulouse	11	11	25	Partie Bordeaux – Toulouse
Midi-Pyrénées	16	11			29	14		
		5	11	Partie Toulouse – Montpellier	15	22	Partie Toulouse – Montpellier	
Languedoc Roussillon	6	6			7			7

On constate que la variation de parc TER entre la référence et les situations de projet concerne majoritairement la zone Toulouse – Narbonne – Montpellier

Concernant le parc TGV

Les résultats sont présentés globalement (nombre de trains nécessaires à l'organisation de tous les services TGV).

Comme pour le TER, certains services ne concernent pas le projet de LGV Bordeaux – Toulouse (exemple : Toulouse – Marseille/Lille/Dijon).

Nous avons donc évalué (en pourcentage) la part du parc de matériel roulant qui peut être affectée à chaque mission, de façon à pouvoir définir, mission par mission, quelle fraction du coût d'investissement en matériel roulant doit être décomptée dans le bilan du projet.¹

Par exemple, pour le scénario 4 complet (4f), le pré-dimensionnement prévoit 26 TGV (parc de réserve de 10 % inclus) dont environ 43 % sont affectables aux relations Paris – Toulouse (soit une dizaine de rames), 35 % aux relations entre Bordeaux et Marseille/Nice et environ 22 % aux relations entre Toulouse et Marseille/Lille/Dijon. Ainsi les 3 rames de réserve se répartissent sur ces 3 missions.

2.4.4 Phasages

En cas de réalisation progressive du projet (phasage), le parc de matériel TER restera identique à celui nécessaire pour une réalisation complète car l'offre TER est invariante.

Par contre, le parc de TGV sera nettement moins important (de moins 6 à moins 9 TGV selon le scénario), car certains services continueront à être assurés par des trains Corail tant que la LGV ne serait pas réalisée complètement (entre Bordeaux et Marseille notamment).

¹ Cette démarche conduit, de fait, à répartir la réserve uniformément sur l'ensemble des missions.

Tableau 2 : Résultats de l'évaluation de l'effectif du parc de matériel roulant

Récapitulatif des besoins en matériel roulant		Référence		Phasages			
		2016	2020	A	B	C	D
TER	Aquitaine	9	9	11	11	11	11
	Midi-Pyrénées	16	16	29	29	29	29
	Languedoc-Roussillon	6	6	7	7	7	7
GL/TRN	Téoz	3	3	3	3	3	3
	Corail	15	15	15	15	15	15
	Talgo	2	2	2	2	2	2
TGV	Toutes missions confondues	19	19	18	20	19	19
dont (en %)	Paris – Toulouse (direct)	35%	35%	31%	28%	29%	29%
	Paris – Toulouse (avec arrêts à Agen et Montauban)	35%	35%	38%	39%		35%
	Paris – Toulouse (avec arrêt à Agen TGV et Montauban)				6%	35%	
	Paris – Toulouse (avec arrêt à Agen et Montauban TGV)					6%	6%
	Toulouse – Marseille/Lille/Dijon (direct)	29%	29%	31%	28%	29%	29%

Récapitulatif des besoins en matériel roulant		Scénarios complets 2016 ou 2020						
		1f	2f	3f	4f	4f	5f	7f
TER	Aquitaine	11	11	11	11	11	11	11
	Midi-Pyrénées	29	29	29	29	29	29	29
	Languedoc-Roussillon	7	7	7	7	7	7	7
GL/TRN	Téoz	3	3	3	3	3	3	3
	Corail	10	10	6	6	6	6	6
	Talgo	2	2	2	2	2	2	2
TGV	Toutes missions confondues	29	27	26	26	26	26	27
dont (en %)	Paris – Toulouse (direct)	23%	21%	22%	22%	22%	22%	21%
	Paris – Toulouse (avec arrêts à Agen et Montauban)	23%	25%	22%				25%
	Paris – Toulouse (avec arrêt à Agen TGV et Montauban)				22%			
	Paris – Toulouse (avec arrêt à Agen TGV et Montauban TGV)						22%	
	Bordeaux – Marseille/Nice (direct)	35%	33%	35%				33%
	Bordeaux – Marseille/Nice (avec arrêts à Agen TGV)				35%			
	Bordeaux – Marseille/Nice (avec arrêt à Montauban TGV)					35%		
	Bordx – Marseille/Nice (avec arrêts à Agen TGV et Montauban TGV)						35%	
	Toulouse – Marseille/Lille/Dijon (direct)	19%	21%	22%	22%	22%	22%	21%

ANNEXE : METHODOLOGIE DETAILLEE

A. PRINCIPE GENERAL

Il consiste à travailler mission par mission et à définir, pour chaque mission, le nombre et le type de matériels nécessaires.

Le nombre de matériel sera évalué en tenant compte de la fréquence de la mission et de la durée de son parcours. On se placera d'emblée dans la période la plus contraignante donc en période de pointe².

Le résultat obtenu sera appelé l'**effectif brut** par mission.

Les valeurs obtenues seront corrigées d'un facteur destiné à reproduire l'ensemble des contraintes pouvant intervenir dans la construction du roulement. On estime ce facteur correctif à 15 %.

Le résultat obtenu sera appelé l'**effectif corrigé** par mission.

Enfin, pour chaque type de matériel roulant, on ajoutera un parc de réserve destiné à couvrir toutes les indisponibilités dues à des opérations de maintenance lourde où suite des incidents/accidents. Le taux de réserve sera égal à 10 %, valeur communément considérée comme un objectif lors de la définition des règles de maintenance du matériel roulant.

Le résultat obtenu sera appelé **effectif net** par type de matériel.

Nota (temps de parcours) :

Les temps de parcours utilisés dans le calcul de dimensionnement du parc sont établis avec une vitesse commerciale de 300 km/h sur ligne à grande vitesse, valeur qui correspond à l'hypothèse choisie pour l'horizon 2016 (que la LGV soit réalisée en totalité ou partiellement).

Il est important de préciser que le passage à une vitesse de 320 km/h, hypothèse prise pour l'horizon 2020, ne modifie que très marginalement les résultats obtenus. En effet, la différence de temps de parcours résultant d'une augmentation de vitesse de 300 à 320 km/h ne dépasse pas quelques minutes sur les relations considérées.

B. DETAILS DE L'ALGORITHME

▪ **Effectif brut par mission**

On l'obtient en divisant la durée du parcours aller-retour d'une mission, y compris crochets de manœuvre/retournement/robustesse, par la fréquence (ou plus exactement la période, en minutes) souhaitée pour cette mission.

² Lorsque le service considéré n'est pas prévu circuler en période de pointe, la fréquence est déterminée à partir du nombre de service par jour.

Les crochets sont considérés d'une durée de 10 minutes pour les dessertes de courte et moyenne distance, de 20 minutes pour les dessertes de grande distance et 30 minutes pour les services nationaux.

Exemple :

Service "grande distance" cadencé à l'heure, d'un parcours de 45 minutes.

Le temps d'un aller-retour y compris crochets de retournement vaut :

$$45 + 20 + 45 + 20 = 130 \text{ minutes.}$$

L'effectif brut vaut donc $\frac{130 \text{ min}}{60 \text{ min}} = 2,17$.

▪ **Effectif corrigé par mission**

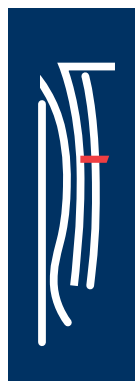
On ajoute 15 % de la valeur de l'effectif net en matériel pour chaque type de desserte et le résultat est arrondi à l'entier supérieur.

▪ **Effectif net par type de train**

Les effectifs obtenus par mission sont additionnés de façon à obtenir des effectifs par type de matériel roulant (on additionne l'effectif corrigé obtenu pour toutes les missions assurées par un même type de matériel).

On ajoute alors 10 % de cette somme pour intégrer les besoins de réserve et le résultat est arrondi à l'entier supérieur.

Réseau Ferré de France
Direction régionale
Midi-Pyrénées
2, esplanade Compans-Caffarelli
Immeuble Toulouse 2000
Bât. E - 4^e étage
31000 Toulouse
Tél. : 05 34 44 15 60
Fax : 05 34 44 10 66
Internet : www.rff.fr



**RÉSEAU
FERRÉ DE
FRANCE**



Conception de la couverture : Stratis > 01 55 25 54 54
Réalisation des études : Groupement EGIS > Avril 2005