

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

Avril 2005



RÉSEAU
FERRÉ DE
FRANCE

L'ETUDE TECHNIQUE ET DE L'ANALYSE SOCIO-ECONOMIQUE DES SCENARIOS DE LIGNE NOUVELLE ET D'AMENAGEMENTS DE LA LIGNE EXISTANTE

Groupement EGIS

1. LES OBJECTIFS DE L'ETUDE

Cette étude a pour objectif de définir plusieurs scénarios globaux d'aménagement¹ et :

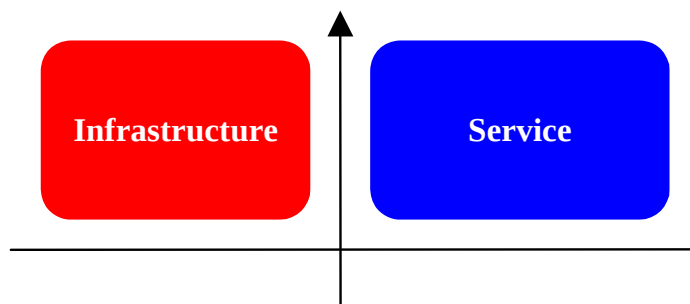
- d'en préciser les principales caractéristiques en matière de services et d'infrastructures
- d'en réaliser une estimation des coûts, des trafics ainsi qu'une évaluation socio-économique.

2. RAPPEL DES PRINCIPES DE L'ETUDE

Elle vise à *confronter* les deux éléments suivants :

- Une **infrastructure ferroviaire** décrite sous la forme de fonctionnalités offertes : espacement des trains, possibilités de croisement, voies d'évitement, voies de stationnement, etc.
- Un **service de transport ferroviaire**, se traduisant notamment par des besoins exprimés en sillons (trains en circulation).

Cette *confrontation* peut être illustrée par la recherche d'un équilibre que l'on peut représenter de la manière suivante :



¹ Un scénario global comprend la définition d'un schéma de services (première approche du principe de desserte et des fréquences associées) et l'infrastructure nécessaire à la mise en œuvre de ce schéma de services

3. DEROULEMENT DE L'ETUDE

La démarche générale de l'étude est une démarche en « entonnoir » en 4 phases.

Sur la base :

- d'une situation de référence²
- d'un corpus d'hypothèses :
 - sur la conception des scénarios : scénarios d'aménagement et scénarios de desserte réalisés simultanément, au moins un scénario prend en compte les possibilités d'aménagement de la ligne classique,...
 - sur les services de transport et de dessertes : préservation du niveau de desserte des agglomérations sur l'axe déjà desservi par le TGV, amélioration globale de l'offre par rapport à la situation de référence, prise en compte des souhaits de services exprimés par les autorités organisatrices de transports régionaux,...
 - sur les scénarios d'infrastructures : vitesse commerciale sur la ligne nouvelle 320 km/h, pas de contournements ferroviaires de Bordeaux et Toulouse inclus dans le projet, pas de mixité (marchandises et voyageurs) prévue pour la ligne nouvelle
- de principes fonctionnels :
 - assurer une part croissante des déplacements de voyageurs par le mode ferroviaire sur la liaison radiale Toulouse - Bordeaux - Paris,
 - participer au développement de l'axe « grand sud » selon une liaison transversale entre l'Atlantique et la Méditerranée,
 - favoriser une irrigation équilibrée des territoires traversés,
 - permettre le développement des transports ferroviaires régionaux,
 - accroître les possibilités de développement du transport ferroviaire de marchandises.

Elle vise à élaborer des scénarios d'infrastructure et de services globaux :

Scénario global = scénario d'infrastructure (construit selon une logique fonctionnelle et technique de la ligne à Grande Vitesse) + **scénario de services** (circulations pour le fret national et régional, les services régionaux de transport de voyageurs, les trains grandes lignes et les TGV)

Ces scénarios de services et d'infrastructures sont alors étudiés plus précisément en termes de trafic, de capacité, d'aménagements, de bilan socio-économique,...

Phase 1 :

C'est la phase de construction théorique des scénarios globaux.

Sur la base des éléments cités précédemment, 11 scénarios contrastés d'aménagement ont été décrits sous forme de schémas d'aménagements et de schémas d'offres de services ferroviaires aux horizons 2016 et 2020.

² La situation de référence est la situation de l'infrastructure et des services aux échéances de l'étude, hors réalisation du projet de LGV.

Phase 2 :

Elle comporte :

- la construction et le calage du modèle de capacité,
- la définition du modèle d'estimation des trafics,
- la mise en place des paramètres d'évaluations socio-économiques,
- une première phase d'optimisation des scénarios globaux par rapport aux trafics et à la capacité et l'identification de phasages éventuels

Sur 11 scénarios définis initialement, 7 scénarios sont retenus à l'issue de cette phase.

Phase 3 :

C'est une phase d'approfondissement des scénarios initialement retenus en phase 2 :

- l'analyse de trafic de chaque scénario est finalisé
- la construction de graphiques d'exploitation et l'ajustement des besoins en aménagements pour l'optimisation de la capacité sont effectués,
- le bilan socio-économique pour chaque scénario est réalisé

Phase 4 :

C'est une phase de tests complémentaires des scénarios d'offres avec des calculs de tests de sensibilité. On mesure ainsi les effets sur les résultats de la variation d'une ou plusieurs hypothèses de base ou d'éléments des réseaux ferroviaires environnants .

Sur les 7 scénarios retenus à l'issue de la phase 2, 4 semblent pouvoir être privilégiés : les numéros 3', 4, 4' et 5.

4. PRESENTATION DES SCENARIOS

(Cf. fiche jointes)

Onze scénarios contrastés ont été définis à l'issue de la phase 1 de l'étude d'optimisation.

1. **Scénario 1** : aménagement de la ligne existante
2. **Scénario 1'** : aménagement de la ligne existante adaptée à la circulation de trains pendulaires
3. **Scénario 2** : desserte « en antenne » d'Agen (par sa gare centrale)
4. **Scénario 2'** : desserte « en crochet » d'Agen (par sa gare centrale)
5. **Scénario 3** : desserte « en antenne » d'Agen et de Montauban (par leurs gares centrales)
6. **Scénario 3'** : desserte d'Agen « en crochet » et de Montauban « en antenne » (par leurs gares centrales)
7. **Scénario 4** : desserte d'Agen par une gare nouvelle et de Montauban « en antenne » (par sa gare centrale)
8. **Scénario 4'** : desserte d'Agen « en crochet » (par sa gare centrale) et de Montauban par une gare nouvelle
9. **Scénario 5** : desserte d'Agen et de Montauban par deux gares nouvelles
10. **Scénario 6** : desserte d'Agen et de Montauban par une gare nouvelle unique
11. **Scénario 7** : solution directe, sans desserte intermédiaire

Chaque scénario a été évalué au regard :

- Des trafics estimés :

La réalisation d'une LGV permet, par les gains de temps réalisés, d'inciter de nouvelles personnes à prendre le train (trafic dit *induit*) mais également à certains de délaisser soit le mode aérien soit le mode routier pour leurs déplacements (trafics *reportés* vers le ferroviaire). Ces trafics nouveaux viennent s'ajouter à ceux générés par la croissance de la démographie et/ou l'activité économique.

L'utilisation de modèles dits de « trafics » permet d'estimer l'accroissement naturel du trafic mais également les trafics induits et reportés.

- Coûts de réalisation :

L'estimation de la ligne nouvelle, des raccordements à la ligne classique, des gare(s) nouvelle(s) mais également d'aménagement complémentaires est effectuée.

A ce stade d'étude, il s'agit d'une estimation sommaire qui sera affinée dans les phases ultérieures du projet.

- Bilan socio-économique :

Tout investissement public dans le domaine des transports doit faire l'objet d'une évaluation qui permet d'apprécier l'avantage pour la collectivité prise dans son ensemble. Un bilan socio-économique a ainsi été calculé pour chaque scénario. Sont présentés les principaux indicateurs suivants :

- Le bénéfice actualisé (BA) à l'année précédant la mise en service est la somme des coûts (correspondant aux inconvénients) et des avantages actualisés³ ;
- le taux de rentabilité interne économique (TRIE⁴) est le taux d'actualisation qui annule le bénéfice actualisé.

Un projet est d'autant plus intéressant pour la collectivité que le BA est positif et que le TRI s'approche du taux d'actualisation de référence de la nation.

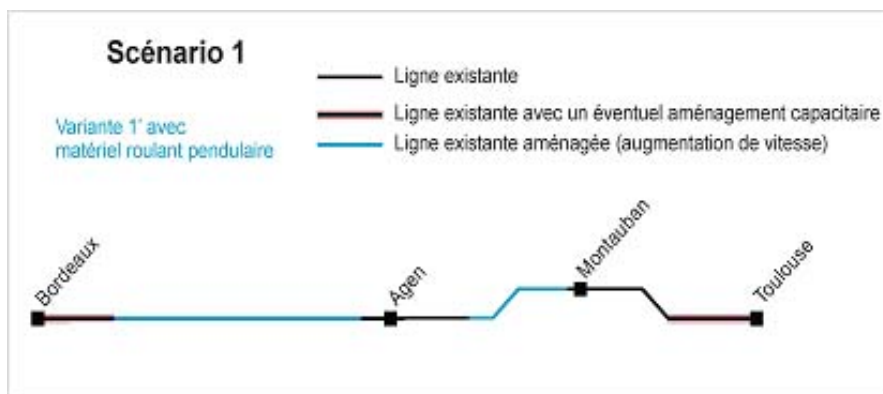
5. CONCLUSION

RFF, sur la base des conclusions de cette étude a décidé de privilégier 4 scénarios globaux (n° 3', 4', 4 et 5) qui sont repris dans le dossier support sous les libellés A, B, C et D

³ L'actualisation permet de comparer un euro « d'aujourd'hui » avec un euro de « demain »

⁴ Le TRIE est comparé au taux objectif fixé par le Commissariat Général du Plan, c'est-à-dire le taux d'actualisation des projets publics, ce dernier devrait subir une sensible révision à la baisse passant de 8% à 4 %..

Scénario 1' : aménagement de la ligne existante pour la circulation de trains pendulaires



Description du scénario :

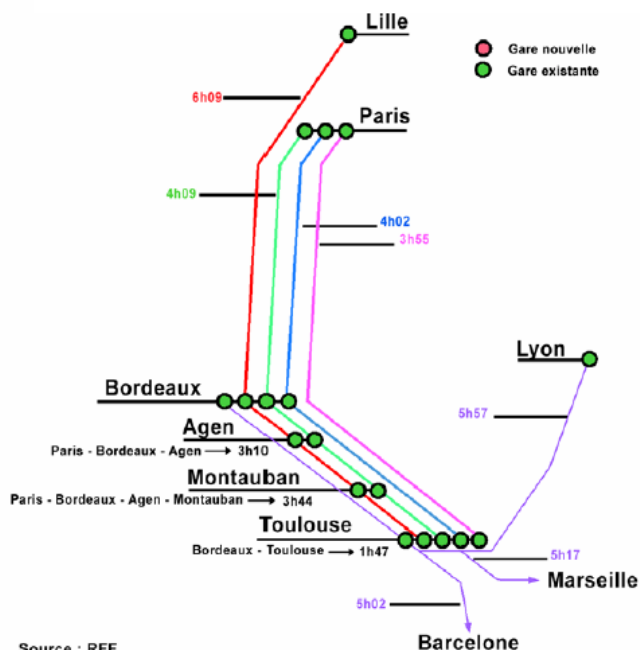
La variante 1' du scénario 1' consiste à aménager la ligne existante pour pouvoir faire circuler des TGV pendulaires

Aménagements complémentaires de la ligne actuelle

Ce scénario consiste à aménager la ligne existante pour pouvoir y faire circuler des TGV pendulaires. Sur la ligne Bordeaux-Toulouse, les aménagements nécessaires consisteraient :

- ♦ à rectifier les courbes et supprimer les passages à niveau entre Bordeaux et Agen et entre Agen et Montauban (ces aménagements permettraient de relever la vitesse de 160 km/h jusqu'à 220 km/h sur les sections aménagées)
- ♦ à aménager, le système d'espacement des trains, pour en faire circuler davantage sur la section Bordeaux-Hourcade et à passer de deux à quatre voies sur la section Saint-Jory - Toulouse.

Scénarios de desserte et temps de parcours de gare à gare en situation projet

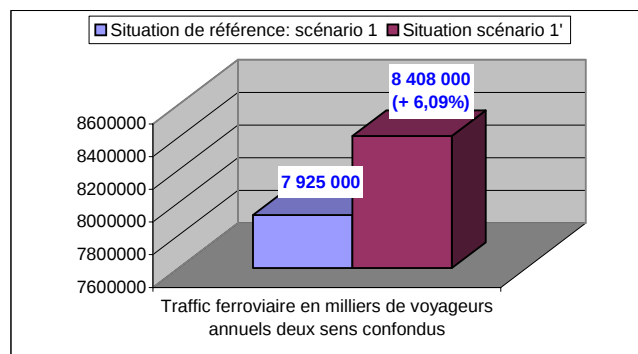


Traffics estimés

(3 990 000 actuellement)

Horizon 2020 :

Gain de trafic ferroviaire Grandes Lignes toutes relations confondues de **483 000 voyageurs annuels**



Coûts de réalisation :

- Relèvement de vitesse : 370 M€
- Aménagements de capacités : 410 M€

TOTAL : 780 M€

Bilan socio économique

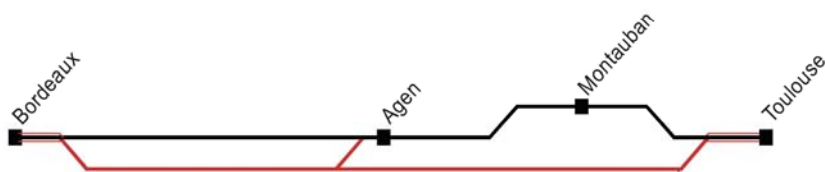
Grandes Lignes

- Bénéfice actualisé (BA)
- 221 M€
- Taux de rentabilité interne économique (TRIE)
3,3 %

Scénario 2 : desserte « en antenne » (par sa gare centrale)

Scénario 2

- Ligne existante
- Ligne nouvelle
- Ligne existante avec un éventuel aménagement capacitaire



Description du scénario :

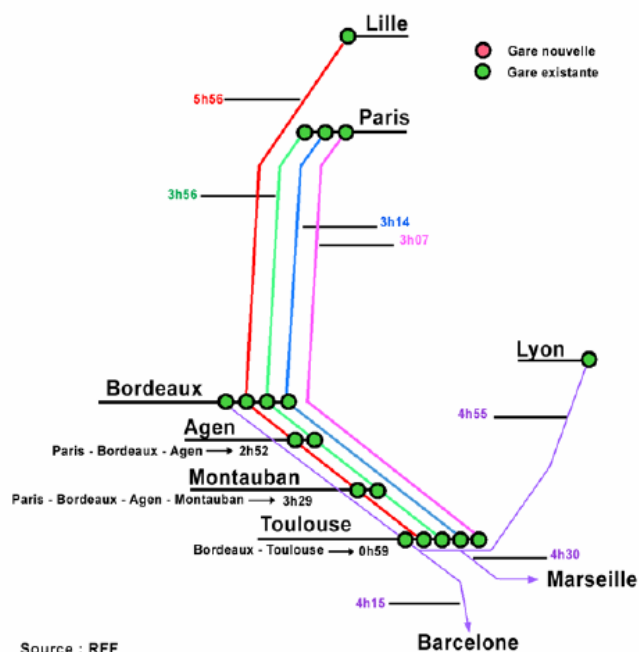
Le scénario 2 offre la possibilité d'une desserte de la gare actuelle d'Agen grâce à un seul raccordement par l'Ouest. Dans ce cas, Montauban est desservie par la ligne actuelle depuis Agen.

Aménagements complémentaires de la ligne actuelle

Deux aménagements principaux seraient réalisés de manière complémentaire à la LGV :

- ♦ Sur la section entre Bordeaux et Hourcade, aménagement du système d'espacement des trains, pour en faire circuler davantage
- ♦ Sur la section entre Saint-Jory triage et Toulouse, passage du nombre de voies de deux à quatre

Scénarios de desserte et temps de parcours de gare à gare en situation de projet

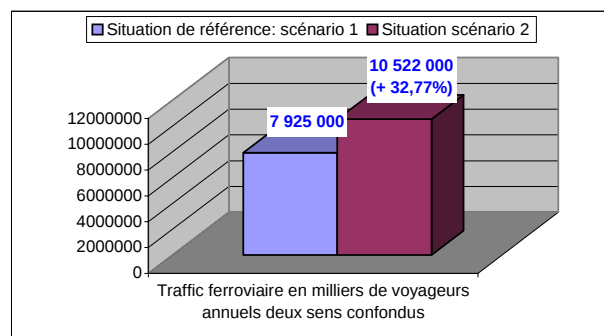


Traffics estimés

(3 990 000 actuellement)

Horizon 2020 :

Gain de trafic ferroviaire Grandes Lignes toutes relations confondues de **2 597 000 voyageurs annuels**



Coûts de réalisation :

- Ligne nouvelle entre Bordeaux Sud et Toulouse Nord : 2 438 M€
- Raccordements : 109 M€
- Aménagements complémentaires : 118 M€

TOTAL : 2 665 M€

Bilan socio économique

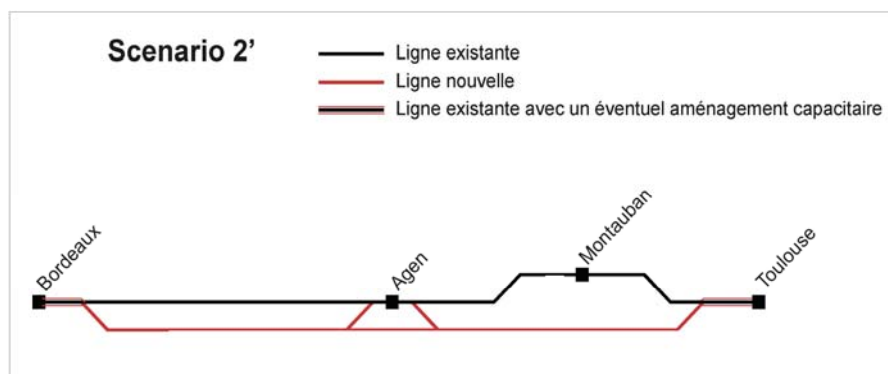
Grandes Lignes

- Bénéfice actualisé (BA) **1027 M€**
- Taux de rentabilité interne économique (TRIE) **5,3 %**



Etude du maître d'ouvrage

Scénario 2' : desserte « en crochet » d'Agen (par sa gare centrale)



Description du scénario :

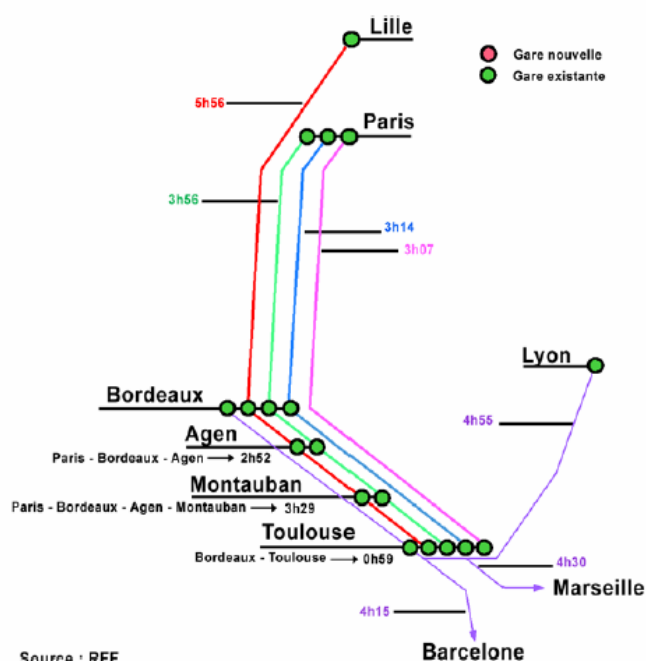
Le scénario 2' propose deux raccords de part et d'autre d'Agen. Les TGV dont la mission est de desservir également Montauban depuis Bordeaux poursuivent ensuite sur la ligne actuelle. Pour les autres, il est possible de revenir rapidement sur la ligne nouvelle grâce au raccordement est.

Aménagements complémentaires de la ligne actuelle

Deux aménagements principaux seraient réalisés de manière complémentaire à la LGV :

- ◆ Sur la section entre Bordeaux et Hourcade, aménagement du système d'espacement des trains, pour en faire circuler davantage
- ◆ Sur la section entre Saint-Jory triage et Toulouse, passage du nombre de voies de deux à quatre

Scénarios de desserte et temps de parcours de gare à gare en situation de projet

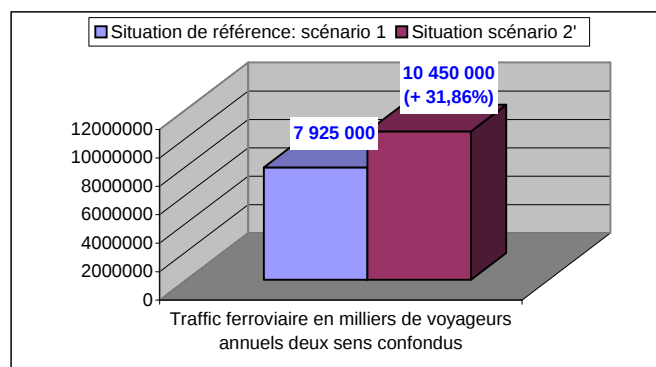


Traffics estimés

(3 990 000 actuellement)

Horizon 2020 :

Gain de trafic ferroviaire Grandes Lignes toutes relations confondues de 2 526 000 voyageurs annuels



Coûts de réalisation :

- Ligne nouvelle entre Bordeaux Sud et Toulouse Nord : 2 438 M€
- Raccords : 149 M€
- Aménagements complémentaires : 118 M€

TOTAL : 2 705 M€

Bilan socio économique

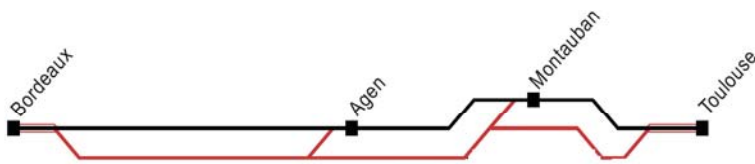
Grandes Lignes

- Bénéfice actualisé (BA)
995 M€
- Taux de rentabilité interne économique (TRIE)
5,2 %

Scénario 3 : desserte « en antenne » d'Agen et de Montauban (par leurs gares centrales)

Scénario 3

- Ligne existante
- Ligne nouvelle
- Ligne existante avec un éventuel aménagement capacitare



Description du scénario :

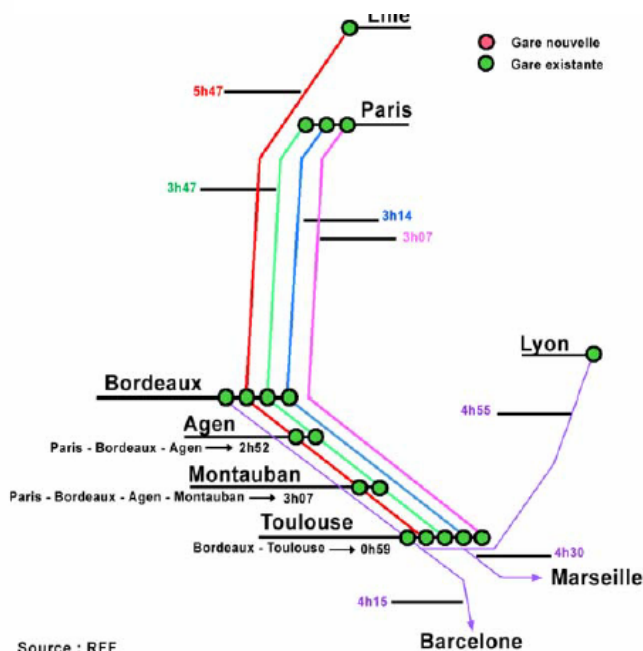
Le scénario 3 propose une desserte d'Agen et de Montauban grâce à des raccords dits « en antenne » propres à chaque ville : un à l'ouest d'Agen et un autre à l'ouest de Montauban. Ils nécessitent une desserte de ces deux villes par des missions distinctes. Les TGV desservant Montauban empruntent la ligne

Aménagements complémentaires de la ligne actuelle

Deux aménagements principaux seraient réalisés de manière complémentaire à la LGV :

- ♦ Sur la section entre Bordeaux et Hourcade, aménagement du système d'espacement des trains, pour en faire circuler davantage
- ♦ Sur la section entre Saint-Jory triage et Toulouse, passage du nombre de voies de deux à quatre

Scénarios de desserte et temps de parcours de gare à gare en situation de projet

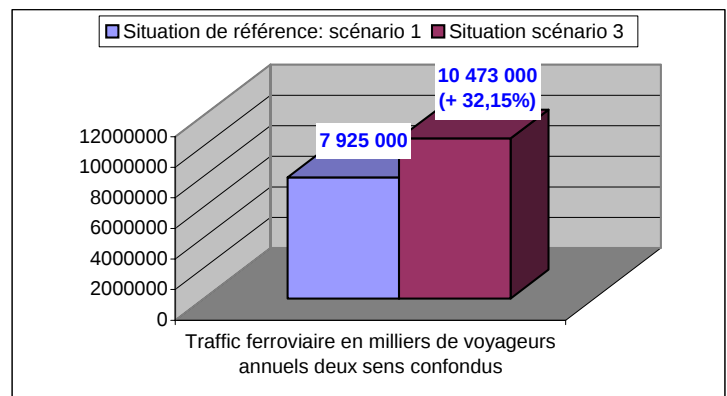


Trafics estimés

(3 990 000 actuellement)

Horizon 2020 :

Gain de trafic ferroviaire Grandes Lignes toutes relations confondues de **2 548 000 voyageurs annuels**



Coûts de réalisation :

- Ligne nouvelle entre Bordeaux Sud et Toulouse Nord : 2 618 M€
- Raccords : 146 M€
- Aménagements complémentaires : 118 M€

TOTAL : 2 882 M€

Bilan socio économique

Grandes Lignes

- Bénéfice actualisé (BA)
706 M€
- Taux de rentabilité interne économique (TRIE)
4,8 %



Scénario 3' : desserte d'Agen « en crochet » et de Montauban « en antenne » (par leurs gares centrales)

Scénario 3'

- Ligne existante
- Ligne nouvelle
- Ligne existante avec un éventuel aménagement capacitair



Description du scénario :

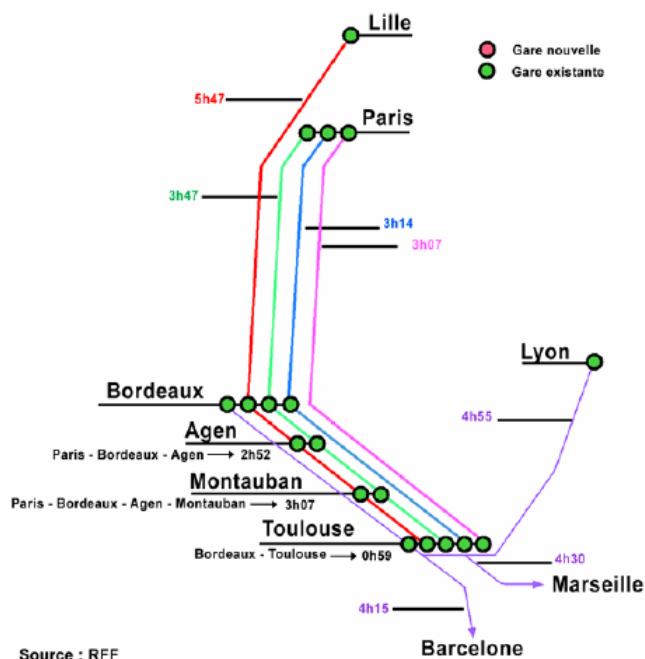
Le scénario 3' prévoit deux raccordements à l'ouest et à l'est d'Agen (desserte dite « en crochet ») et un raccordement à l'ouest de Montauban (desserte dite « en antenne »). Les TGV desservant Montauban empruntent la ligne actuelle depuis/ vers Toulouse

Aménagements complémentaires de la ligne actuelle

Deux aménagements principaux seraient réalisés de manière complémentaire à la LGV :

- ♦ Sur la section entre Bordeaux et Hourcade, aménagement du système d'espacement des trains, pour en faire circuler davantage
- ♦ Sur la section entre Saint-Jory triage et Toulouse, passage du nombre de voies de deux à quatre

Scénarios de desserte et temps de parcours de gare à gare en situation de projet

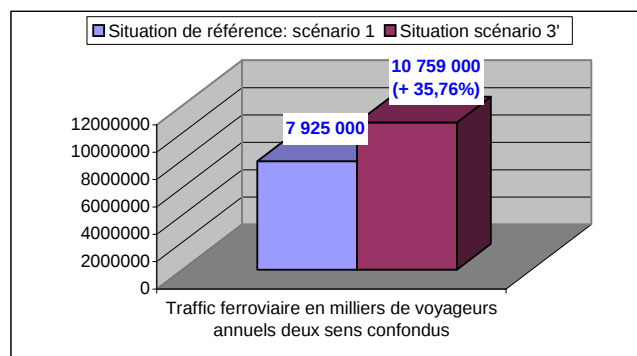


Traffics estimés

(3 990 000 actuellement)

Horizon 2020 :

Gain de trafic ferroviaire Grandes Lignes toutes relations confondues de **2 834 000 voyageurs annuels**



Coûts de réalisation :

- Ligne nouvelle entre Bordeaux Sud et Toulouse Nord : 2 618 M€
- Raccordements : 186 M€
- Aménagements complémentaires : 118 M€

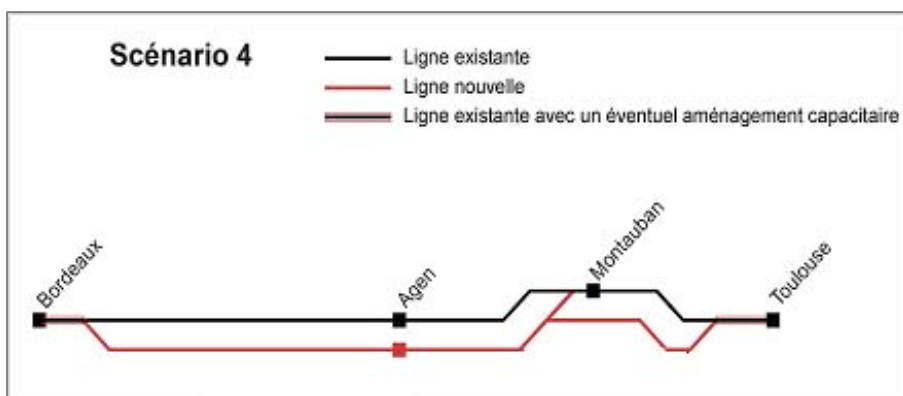
TOTAL : 2 922 M€

Bilan socio économique

Grandes Lignes

- Bénéfice actualisé (BA) **907 M€**
- Taux de Rentabilité interne Economique (TRIE) **5,1 %**

Scénario 4 : desserte d'Agen par une gare nouvelle et de Montauban « en antenne » (par sa gare centrale)



Description du scénario :

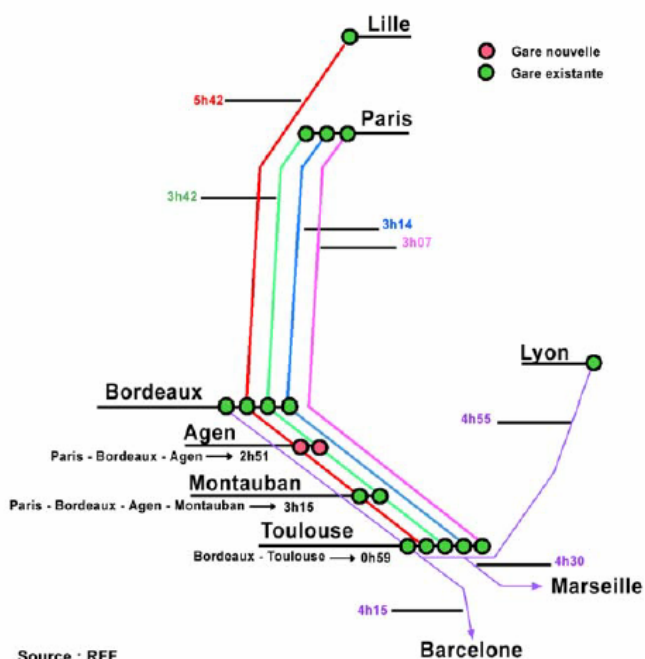
Le scénario 4 prévoit la création d'une seule gare nouvelle sur la LGV, au niveau d'Agen. L'état d'avancement du projet ne permet pas de situer précisément la gare nouvelle, Montauban est desservie par sa gare centrale, en antenne, par un raccordement ouest. Les TGV desservant Montauban empruntent la ligne actuelle depuis/vers Toulouse

Aménagements complémentaires de la ligne actuelle

Deux aménagements principaux seraient réalisés de manière complémentaire à la LGV :

- ♦ Sur la section entre Bordeaux et Hourcade, aménagement du système d'espacement des trains, pour en faire circuler davantage
- ♦ Sur la section entre Saint-Jory triage et Toulouse, passage du nombre de voies de deux à quatre

Scénarios de desserte et temps de parcours de gare à gare en situation de projet

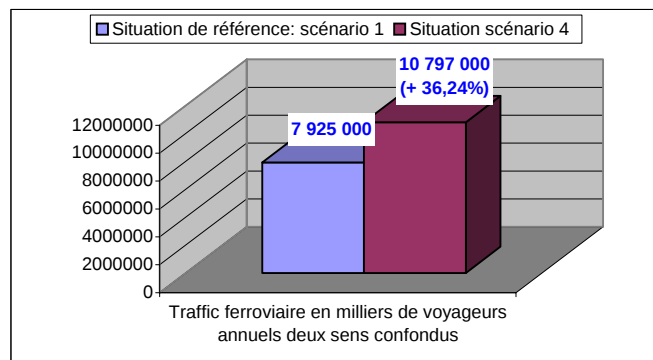


Traffics estimés

(3 990 000 actuellement)

Horizon 2020 :

Gain de trafic ferroviaire Grandes Lignes toutes relations confondues de **2 873 000 voyageurs annuels**



Coûts de réalisation :

- Ligne nouvelle entre Bordeaux Sud et Toulouse Nord : 2 618 M€
- Raccordements : 37 M€
- Aménagements complémentaires : 118 M€
- Gare nouvelle d'Agen : 50 M€

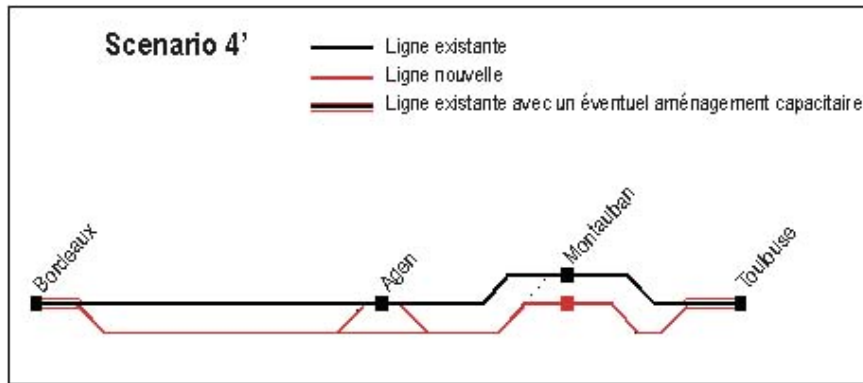
TOTAL : 2 823 M€

Bilan socio économique

Grandes Lignes

- Bénéfice actualisé (BA) **928 M€**
- Taux de rentabilité interne économique (TRIE) **5,1 %**

Scénario 4' : desserte d'Agen « en crochet » (par sa gare centrale) et de Montauban par une gare nouvelle



Description du scénario :

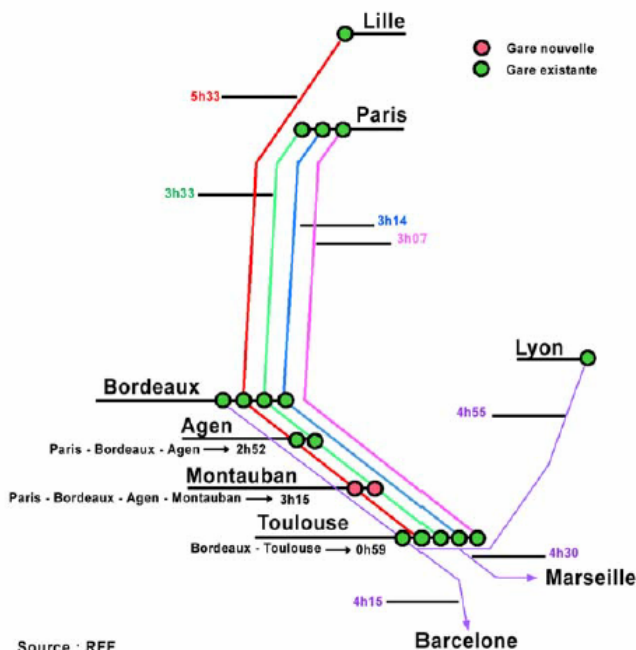
Le scénario 4' prévoit la création d'une seule gare nouvelle sur la LGV, au niveau de Montauban. L'état d'avancement du projet ne permet pas de situer précisément la gare nouvelle, Agen est desservie par sa gare centrale existante, en crochet, par deux raccordements ouest et est.

Aménagements complémentaires de la ligne actuelle

Deux aménagements principaux seraient réalisés de manière complémentaire à la LGV :

- ♦ Sur la section entre Bordeaux et Hourcade, aménagement du système d'espacement des trains, pour en faire circuler davantage
- ♦ Sur la section entre Saint-Jory triage et Toulouse, passage du nombre de voies de deux à quatre

Scénarios de desserte et temps de parcours de gare à gare en situation de projet

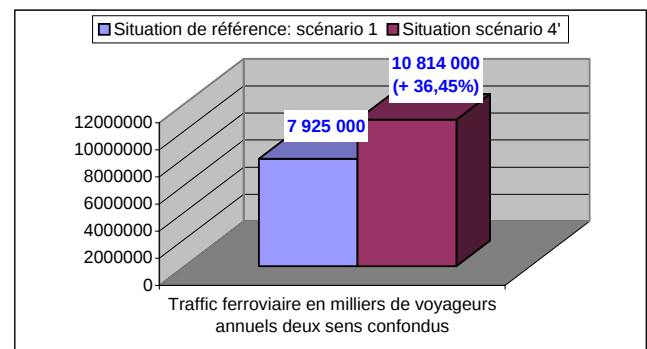


Traffics estimés

(3 990 000 actuellement)

Horizon 2020 :

Gain de trafic ferroviaire Grandes Lignes toutes relations confondues de **2 889 000 voyageurs annuels**



Coûts de réalisation :

- Ligne nouvelle entre Bordeaux Sud et Toulouse Nord : 2 618 M€
- Raccordements : 149 M€
- Aménagements complémentaires : 118 M€
- Gare nouvelle de Montauban : 50 M€

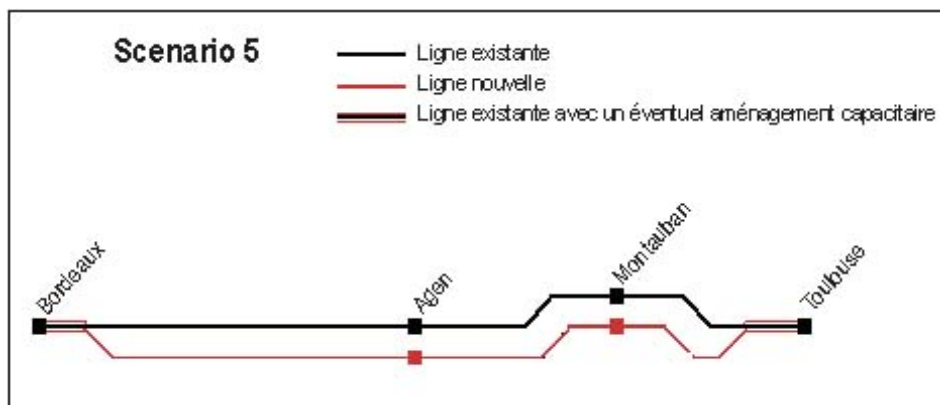
TOTAL : 2 935 M€

Bilan socio économique (horizon de calcul : 2019)

Grandes Lignes

- Bénéfice actualisé (BA) **828 M€**
- Taux de rentabilité interne économique (TRIE) **5 %**

Scénario 5 : desserte d'Agen « en crochet » et de Montauban « en antenne » (par leurs gares centrales)



Description du scénario :

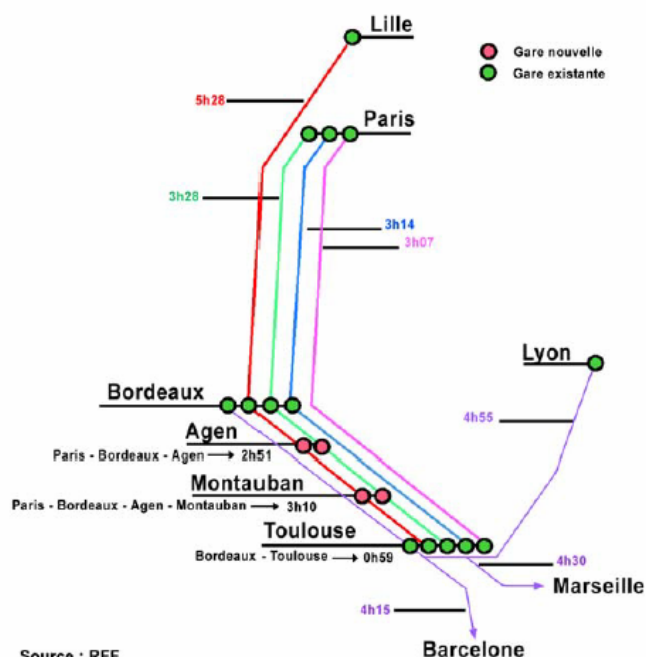
Le scénario 5 propose la construction de deux gares nouvelles sur la LGV : une pour la desserte d'Agen, une autre pour la desserte de Montauban.

Aménagements complémentaires de la ligne actuelle

Deux aménagements principaux seraient réalisés de manière complémentaire à la LGV :

- ♦ Sur la section entre Bordeaux et Hourcade, aménagement du système d'espacement des trains, pour en faire circuler davantage
- ♦ Sur la section entre Saint-Jory triage et Toulouse, passage du nombre de voies de deux à quatre

Scénarios de desserte et temps de parcours de gare à gare en situation de projet

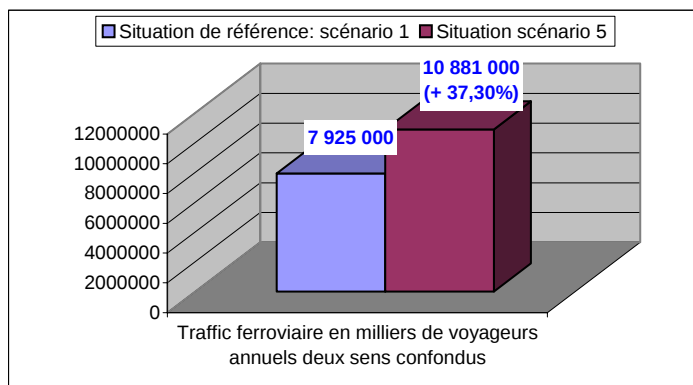


Trafics estimés

(3 990 000 actuellement)

Horizon 2020 :

Gain de trafic ferroviaire Grandes Lignes toutes relations confondues de **2 956 000 voyageurs annuels**



Coûts de réalisation :

- Ligne nouvelle entre Bordeaux Sud et Toulouse Nord : 2 618 M€
- Aménagements complémentaires : 118 M€
- Gares nouvelles de Montauban et d'Agen : 100 M€

TOTAL : 2 836 M€

Bilan socio économique

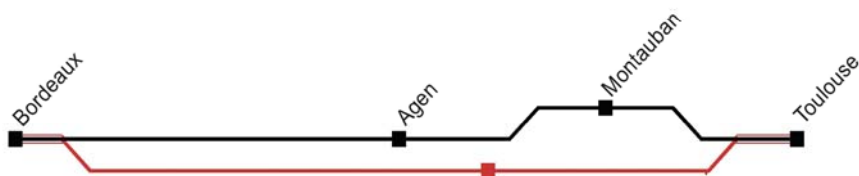
Grandes Lignes

- Bénéfice actualisé (BA) **844 M€**
- Taux de rentabilité interne économique (TRIE) **5 %**

Scénario 6 : desserte d'Agen et de Montauban par une gare nouvelle unique

Scenario 6

- Ligne existante
- Ligne nouvelle
- Ligne existante avec un éventuel aménagement capacitair



Description du scénario :

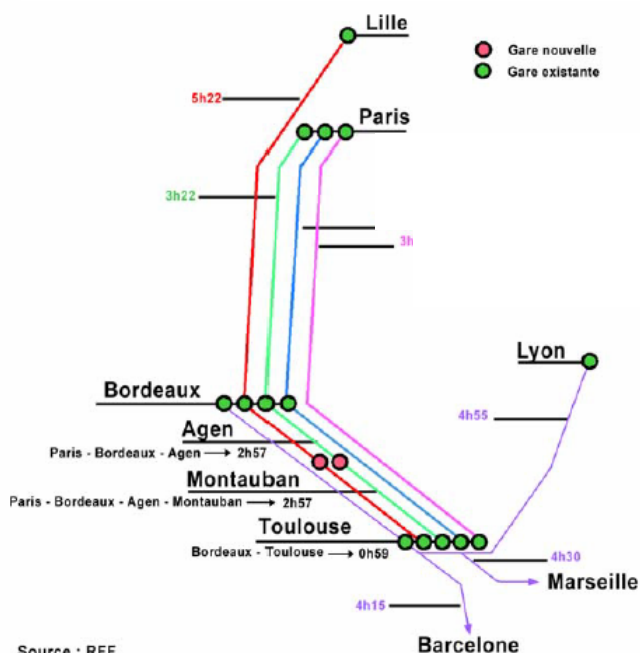
Le scénario 6 propose la construction d'une seule gare nouvelle, située à mi-chemin d'Agen et de Montauban de manière à permettre la desserte simultanée des deux villes, sans raccords.

Aménagements complémentaires de la ligne actuelle

Deux aménagements principaux seraient réalisés de manière complémentaire à la LGV :

- ♦ Sur la section entre Bordeaux et Hourcade, aménagement du système d'espacement des trains, pour en faire circuler davantage
- ♦ Sur la section entre Saint-Jory triage et Toulouse, passage du nombre de voies de deux à quatre

Scénarios de desserte et temps de parcours de gare à gare en situation de projet



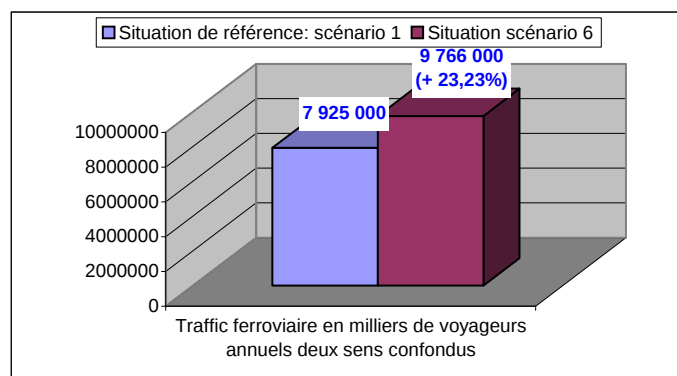
Source : RFF

Traffics estimés

(3 990 000 actuellement)

Horizon 2020 :

Gain de trafic ferroviaire Grandes Lignes toutes relations confondues de **1 841 000 voyageurs annuels**



Coûts de réalisation :

- Ligne nouvelle entre Bordeaux Sud et Toulouse Nord : 2 438 M€
- Gare nouvelle : 50 M€
- Aménagements complémentaires : 118 M€

TOTAL : 2 606 M€

Bilan socio économique

Grandes Lignes

- Bénéfice actualisé (BA)
- 21 M€
- Taux de rentabilité interne économique (TRIE)
4.0 %



Etude du maître d'ouvrage

Scénario 7 : la solution directe, sans desserte intermédiaire

Scenario 7

- Ligne existante
- Ligne nouvelle
- Ligne existante avec un éventuel aménagement capacitaire



Description du scénario :

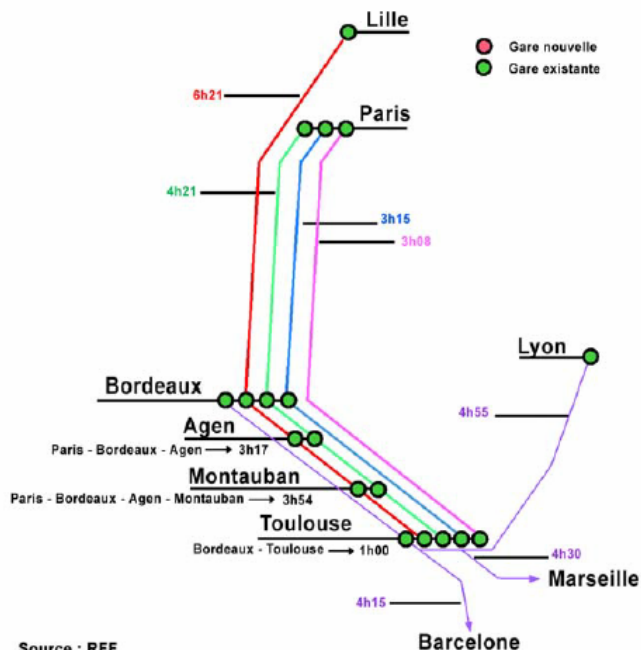
Le scénario 7 propose une solution visant la réalisation d'une LGV qui relierait directement Bordeaux à Toulouse, sans réserver des aménagements permettant un ou des arrêts intermédiaires entre les deux métropoles

Aménagements complémentaires de la ligne actuelle

Deux aménagements principaux seraient réalisés de manière complémentaire à la LGV :

- ♦ Sur la section entre Bordeaux et Hourcade, aménagement du système d'espacement des trains, pour en faire circuler davantage
- ♦ Sur la section entre Saint-Jory triage et Toulouse, passage du nombre de voies de deux à quatre

Scénarios de desserte et temps de parcours de gare à gare en situation de projet

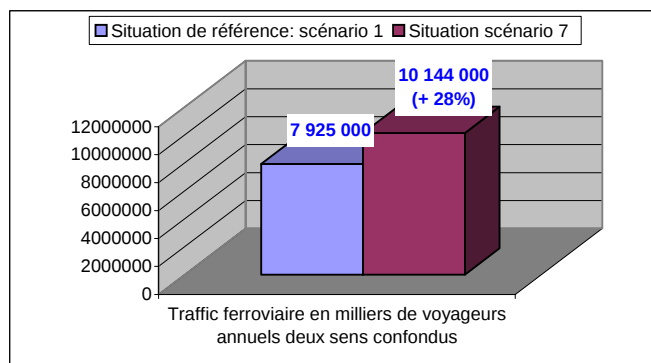


Traffics estimés

(3 990 000 actuellement)

Horizon 2020 :

Gain de trafic ferroviaire Grandes Lignes toutes relations confondues de **2 219 000 voyageurs annuels**



Coûts de réalisation :

- Ligne nouvelle entre Bordeaux Sud et Toulouse Nord : 2 243 M€
- Aménagements complémentaires : 118 M€

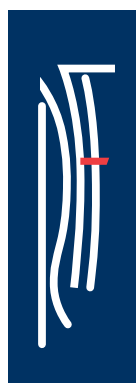
TOTAL : 2 361 M€

Bilan socio économique

- Bénéfice actualisé (BA)
405 M€
- Taux de rentabilité interne économique (TRIE)
3,1 %



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 : **Groupeement EGIS** > Avril 2005