

*Projet ferroviaire
Bordeaux-Espagne*

Débat public 2006

Document
technique

2005

ETUDES CORRIDOR ATLANTIQUE

**EVALUATION SOCIO ECONOMIQUE DES SCENARIOS
D'AMENAGEMENT D'INFRASTRUCTURE**



Les études objet du présent rapport ont été co-financées dans le cadre du volet ferroviaire du contrat de plan Etat Région Aquitaine 2000-2006 par les partenaires suivants :



Les études objet du présent rapport ont été réalisées par le bureau d'études :



Sous-traitant du groupement de bureau d'études :



AVERTISSEMENT

Les études pré-fonctionnelles, incluant le présent rapport, avaient pour objectif principal de définir les conditions d'amélioration et de développement des dessertes ferroviaires sur le corridor atlantique entre Bordeaux et Hendaye, à court, moyen et long termes, tant pour les marchandises que pour les voyageurs.

Elles ont été réalisées suivant 3 phases distinctes :

- Une phase relative au diagnostic de l'existant et à son évolution au fil de l'eau,
- Une phase relative à la définition de scénarios d'aménagement d'infrastructures ferroviaires à l'horizon 2020 et de leurs conséquences sur les trafics de marchandises et de voyageurs,
- Une phase d'évaluation socio économique et d'analyse multicritère des scénarios correspondants

Dans le cadre de la préparation du débat public relatif au projet ferroviaire Bordeaux-Espagne, ces études ont été prises en considération et approfondies sur plusieurs aspects, notamment en termes d'infrastructures et d'environnement, études qui ont apporté certaines précisions et permis certains ajustements pris en compte dans le projet décrit dans le dossier support du Maître d'ouvrage pour le débat public.

Les informations contenues dans le présent rapport sont ainsi mises à disposition du public pour son information, mais seules les données contenues dans le dossier support du Maître d'Ouvrage sont de nature à justifier et décrire le projet ferroviaire Bordeaux-Espagne présenté au débat public.

Sommaire

1. CONTEXTE ET OBJET DU DOCUMENT	5
2. PRINCIPES GENERAUX	5
2.1 CADRE METHODOLOGIQUE	5
2.2 DUREE DE LA PERIODE D'EVALUATION	6
2.3 CONDITIONS ECONOMIQUES	6
2.4 PERIMETRE DE PRISE EN COMPTE DES COUTS ET AVANTAGES	6
3. STRUCTURE DES BILANS	7
3.1 RUBRIQUES	7
3.1.1 Bilans pour la collectivité	7
3.1.2 Bilans par acteur	8
3.2 INDICATEURS DE RENTABILITE	9
3.3 TAUX D'ACTUALISATION	9
4. PARAMETRES ET HYPOTHESES	10
4.1 SOURCES	10
4.2 PARAMETRES GENERAUX	10
4.2.1 Croissance de la demande ferroviaire après la mise en service du projet	10
4.2.2 Croissance de la consommation finale des ménages par tête en volume	11
4.2.3 Croissance du PIB	11
4.2.4 Calcul du nombre annuel de circulations ferroviaires (exprimé en trains-km)	11
4.2.5 Taux d'occupation des véhicules	11
4.2.6 Longueur des trajets de rabattement	11
4.3 COUTS D'INVESTISSEMENT	12
4.3.1 Infrastructures	12
4.3.2 Matériel roulant	13
4.4 COUTS DIFFERENTIELS DE FONCTIONNEMENT POUR LE MODE FERROVIAIRE	13
4.4.1 Entretien et exploitation de l'infrastructure	13
4.4.2 Coûts de régénération de l'infrastructure	14
4.4.3 Exploitation du transport ferroviaire voyageurs	14
4.4.4 Exploitation du transport ferroviaire de fret traditionnel	14
4.4.5 Autoroute ferroviaire	16
4.5 COUTS DIFFERENTIELS DE FONCTIONNEMENT POUR LE MODE ROUTIER	17
4.5.1 Entretien et exploitation de l'infrastructure routière	17
4.5.2 Utilisation des véhicules particuliers	17
4.5.3 Exploitation des véhicules routiers de marchandises	17
4.6 COUTS DIFFERENTIELS DE FONCTIONNEMENT POUR LE MODE AERIEN	18
4.7 VALEURS DU TEMPS DES VOYAGEURS	18
4.7.1 Voyageurs présents en situation de référence	20
4.7.2 Voyageurs détournés de la route	20
4.7.3 Voyageurs détournés de l'aérien	20
4.7.4 Clientèle induite par le projet	20
4.7.5 Evolution de la valeur du temps dans le temps	21
4.8 VALEUR DU TEMPS DES MARCHANDISES	21
4.9 COUTS DIFFERENTIELS COLLECTIFS	22
4.9.1 Insécurité routière	22
4.9.2 Pollution atmosphérique générée par les voitures	23
4.9.3 Pollution atmosphérique générée par le transport routier de marchandises	24
4.9.4 Pollution atmosphérique générée par le transport aérien	24

4.9.5	<i>Effet de serre généré par le transport routier</i>	25
4.9.6	<i>Effet de serre généré par le transport aérien</i>	25
4.9.7	<i>Congestion routière</i>	25
4.10	SYNTHESE DES PRINCIPAUX PARAMETRES	26
5.	RESULTATS DE L'EVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE	28
5.1	RENTABILITE SOCIO-ECONOMIQUE	28
5.2	BILAN PAR ACTEUR	30
5.3	TESTS DE SENSIBILITE	31
5.3.1	<i>Le taux d'actualisation</i>	31
5.3.2	<i>Les investissements</i>	31
5.3.3	<i>Les trafics voyageurs</i>	31
5.3.4	<i>Les trafics marchandises</i>	31
5.3.5	<i>Le périmètre de valorisation des avantages</i>	31
5.3.6	<i>Résultats des tests de sensibilité</i>	32
5.3.7	<i>Conclusion sur les tests de sensibilité</i>	35
5.4	CONCLUSION DE L'EVALUATION	35

1. CONTEXTE ET OBJET DU DOCUMENT

Dans le cadre de l'étude d'amélioration des services ferroviaires sur le Corridor Atlantique, le présent document reprend :

- ◆ la structure, les hypothèses et les données de la méthodologie d'évaluation des scénarios d'aménagement d'infrastructure;
- ◆ les résultats de l'évaluation pour ces scénarios, leurs variantes et les tests de sensibilité.

L'étude socio-économique a pour objectif d'évaluer la rentabilité des différents scénarios envisagés, sur la base de leurs bilans coûts/avantages monétarisables.

Les 6 scénarios évalués et présentés dans ce document concernent :

- ◆ Un scénario d'aménagement de la ligne existante (1B)
- ◆ Deux scénarios de création de ligne nouvelle de bout en bout respectivement par l'ouest (2D) et par l'est (3B)
- ◆ Un scénario ligne nouvelle de bout en bout (4B) issu de la combinaison des scénarios est et ouest respectivement au nord de Dax (3B) et au sud de Dax (2D)
- ◆ Deux scénarios combinés d'aménagement de la ligne existante et de création d'une ligne nouvelle partielle (M1 et M2)

Certains paramètres ont fait l'objet de tests de sensibilité pour déterminer leur influence sur les résultats.

2. PRINCIPES GENERAUX

L'évaluation socio-économique d'un projet consiste à valoriser en termes monétaires les coûts et avantages qu'il génère chaque année, par rapport à une situation de référence. Les résultats de l'évaluation sont restitués sous forme d'indicateurs synthétiques de rentabilité.

2.1 Cadre méthodologique

Les bilans ont été établis conformément à l'instruction-cadre en vigueur relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport, datant du 25 mars 2004 (instruction dite « Robien »).

La mise à jour de l'instruction cadre du 25 mars 2004, joint à la lettre ministérielle du 27 mai 2005, selon les nouvelles recommandations du Commissariat Général au Plan et relatives à la révision du taux d'actualisation des investissements publics du 21 janvier 2005, a été prise en compte en hypothèse centrale. Elle fixe le taux d'actualisation à 4% (au lieu de 8% par le passé).

Outre la baisse du taux d'actualisation de 8% à 4%, ces recommandations portent sur d'autres aspects principaux du calcul :

- ◆ ce taux de 4% est applicable sur une durée de 30 ans à partir de la mise en service du projet puis reste constant à 3,5% entre 30 et 50 ans et enfin fixé à 3% au-delà des 50 ans,
- ◆ cette révision du taux s'accompagne de la prise en compte d'un coefficient de rareté des fonds publics. Les recettes et dépenses publiques sont affectées d'une majoration de 30% applicable sur 80% des investissements d'infrastructures, soit au final un coefficient de 1,24 sur les fonds publics.

2.2 Durée de la période d'évaluation

Pour chaque scénario étudié, les calculs ont été effectués sur une période de 75 ans comportant :

- 5 années de réalisation des travaux d'infrastructure, pendant lesquelles sont effectuées les dépenses d'investissement initiales ;
- 70 années d'exploitation de l'infrastructure (LGV ou aménagement de la ligne classique), dont une première période de 35 ans sur laquelle on estime que les prévisions sont fiables et une seconde période où on considère que les différents termes des bilans restent constants (période destinée à prendre en compte la durée de vie des investissements réalisés) ;
- Aucune valeur résiduelle de l'infrastructure n'est prise en compte à l'issue de cette période.

2.3 Conditions économiques

Les valeurs et paramètres utilisés dans les bilans ont été ajustés aux conditions économiques de janvier 2004.

Certaines sources, dont l'instruction cadre, fournissent des valeurs initialement exprimées aux prix d'années antérieures (2000 ou 2002). Un ajustement a alors été fait à partir des indices des prix de la dépense de la consommation finale des ménages (CFM).

Le tableau 1 fournit les indices permettant de transformer en euros 2004 les valeurs disponibles en euros de diverses années antérieures.

Tableau 1 : Coefficients de conversion en euros 2004

Année d'origine	Indice de passage à l'euro 2004
2000	106,0
2001	107,8
2002	109,9
2003	112,1
2004	114,2

Source : Indices des prix de la dépense de la CFM

2.4 Périmètre de prise en compte des coûts et avantages

La valorisation socio-économique a été réalisée sur la France entière, à l'exception des trafics conventionnels Fret (c'est-à-dire tous les trafics Fret hors autoroute ferroviaire) qui ont été pris en compte sur le périmètre Hendaye-Juvisy uniquement.

Une sensibilité a été mise en place, qui porte sur la totalité des trajets, à savoir la prise en compte du parcours ibérique.

3. STRUCTURE DES BILANS

3.1 Rubriques

Les bilans ont été réalisés pour les activités fret et grandes lignes.

L'activité TER n'apparaît pas dans les calculs de l'évaluation socio-économique du projet. Mais la modélisation des trafics tient compte des trafics intra régionaux et des reports de voyageurs TER vers les TGV entre Bordeaux et le pays basque notamment.

3.1.1 Bilans pour la collectivité

Les bilans pour la collectivité récapitulent les coûts et avantages monétarisables pour l'ensemble des acteurs. Les sommes sont indiquées hors taxes et ne font pas état des subventions et transferts financiers.

Le tableau suivant rend compte des différentes rubriques et sous rubriques présentes dans les bilans. Cette structure est commune à tous les scénarios étudiés.

Tableau 2 : Structure des bilans pour la collectivité

Rubriques	Sous-rubriques	
Coûts d'investissement	Infrastructures	
	Gares nouvelles	
	Matériel roulant	
Majoration des fonds publics	Finances publiques	
Coûts différentiels de fonctionnement	Mode ferroviaire	Entretien et exploitation de l'infrastructure
		Entretien et exploitation du matériel roulant
		Commercialisation des billets de train
	Mode routier	Entretien et exploitation de la voirie
		Utilisation des véhicules (VL+PL)
	Mode aérien	
Gains ou perte de temps des usagers du mode ferroviaire	Voyageurs et trains de fret présents en situation de référence	
	Voyageurs et PL détournés de la route	
	Voyageurs détournés de l'aérien	
	Clientèle induite par le projet	
Coûts différentiels collectifs	Insécurité routière	
	Pollution atmosphérique générée par le transport routier	
	Pollution atmosphérique générée par le transport aérien	
	Effet de serre lié au transport routier	
	Effet de serre lié au transport aérien	
	Congestion (VL+PL)	

3.1.2 Bilans par acteur

Les bilans par acteur donnent les transferts financiers entre les acteurs.

Les acteurs du transport ferroviaire regroupent RFF, le ou les opérateurs, les autorités organisatrices du TER et l'Etat (aides financières). Ce découpage ne nécessite pas de calculer les redevances à RFF.

Tableau 3 : Structure des bilans par acteur

Acteurs	Sous-rubriques	
Investisseurs ferroviaires (coûts hors taxes)	Infrastructures	Aménagements de la ligne existante
		Ligne nouvelle et raccordements
		Gares nouvelles
	Matériel roulant	
Majoration des fonds publics	Finances publiques	
Acteurs du transport ferroviaire	Coûts différentiels de fonctionnement	Entretien et exploitation de l'infrastructure
		Entretien et exploitation du matériel roulant
		Commercialisation des billets de train
	Différentiel de recettes (HT)	
Compagnies aériennes	Coûts différentiels de fonctionnement	
	Différentiel de recettes (HT)	
Sociétés concessionnaires d'autoroutes	Coûts différentiels d'entretien et d'exploitation de la voirie	
	Différentiel de recettes (HT)	
Usagers du mode ferroviaire	Gains de temps	Voyageurs en situation de référence
		Voyageurs détournés de la route
		Voyageurs détournés de l'aérien
		Clientèle induite par le projet
	Coûts différentiels d'utilisation des véhicules (TTC)	
	Différentiels de prix payé aux opérateurs de transport (TTC)	Billets de train
		Billets d'avion
Péages autoroutiers		
Finances publiques	Différentiels de taxes perçues	TVA sur les billets de train
		TVA sur les billets d'avion et taxes d'aéroport
		TVA sur les péages autoroutiers
		TVA et TIPP sur les dépenses d'utilisation des véhicules
Tiers	Coûts différentiels collectifs	Insécurité routière
		Pollution atmosphérique générée par le transport routier (VL+PL)
		Pollution atmosphérique générée par le transport aérien
		Effet de serre lié au transport routier (VL+PL)
		Effet de serre lié au transport aérien
		Congestion routière (VL+PL)

3.2 Indicateurs de rentabilité

Les quatre indicateurs de rentabilité usuels ont été évalués, à savoir :

- ◆ Le **bénéfice actualisé** : c'est la différence entre les avantages et les coûts ayant pu être monétarisés générés par le projet, calculés par rapport à la situation de référence et actualisés avec un certain taux, à une certaine année ;
- ◆ Le **bénéfice actualisé par euro investi** : c'est le rapport entre le bénéfice actualisé et le coût d'investissement actualisé (acteur RFF inclus) ;
- ◆ Le **taux de rentabilité interne (TRI)** : c'est la valeur du taux d'actualisation qui rend nul le bénéfice actualisé. C'est le taux d'intérêt maximal qu'un projet peut « rapporter », compte tenu des ressources engagées, si le projet permet de récupérer l'investissement et les coûts d'exploitation, et de maintenir l'équilibre financier ;
- ◆ Le **taux de rentabilité immédiate** : c'est le rapport entre les avantages nets de l'année de mise en service du projet et le coût d'investissement annualisé. Ce taux sert à déterminer la date optimale de mise en service, qui correspond à la date pour laquelle le bénéfice actualisé est maximal. A cette date, le taux de rentabilité immédiate est égal au taux d'actualisation.

Les formules mathématiques correspondantes figurent dans l'instruction cadre en vigueur, et conformément à celle-ci, l'année d'actualisation est l'année précédant la mise en service du projet.

3.3 Taux d'actualisation

Depuis le 27 mai 2005, l'instruction cadre « de Robien » a été mise à jour, en validant les recommandations du rapport *Révision du taux d'actualisation des investissements publics*¹ qui sont d'abaisser le taux d'actualisation de 8% (en vigueur depuis 1985) à 4%.

La méthodologie et la présentation retenue ont donc été les suivantes :

- ◆ L'une centrale, tient compte de la mise à jour de l'instruction cadre en vigueur, avec un taux de 4% :
 - taux qui diminue au fil du temps pour le bilan des coûts et avantages estimés sur une durée de 70 ans assorti d'un coefficient de majoration des coûts d'investissement en infrastructure. La lettre du 27 mai 2005 fixe le taux d'actualisation à 4% sur une durée de 30 ans, et le fait décroître de manière à atteindre 3% au bout de 100 ans (à titre indicatif, il est proposé de retenir un taux de 3,5% entre 30 et 50 ans, puis de 3% au-delà de 50 ans). Cette disposition conduit à mieux valoriser les impacts environnementaux à long terme, et en particulier l'effet de serre ;
- ◆ En sensibilité, une seconde option avec le taux usuel avant la révision du 21 janvier 2005, fixe de 8%, sans majoration des coûts d'investissement en infrastructure.

Pour tenir compte de la rareté des fonds publics, un coefficient de majoration de 30% a été appliqué à hauteur de 80% des coûts d'investissement d'infrastructure (les 20% restants ne relevant pas des finances publiques) ce qui revient à une augmentation de 24%.

Ce coefficient de majoration de 1,24 sur les recettes et dépenses publiques françaises a été appliqué à la seule part de l'investissement financé par les organismes publics français (subvention), donc hors contribution de RFF.

¹ publiées par le commissariat général du plan le 21 janvier 2005

4. PARAMETRES ET HYPOTHESES

4.1 Sources

Les hypothèses détaillées définies ci-après proviennent à la fois :

- ◆ Des valeurs unitaires et des recommandations figurant dans l'annexe 1 de l'instruction-cadre en vigueur pour donner une valeur monétaire au temps et monétariser les effets externes (pollution atmosphérique et effet de serre, victimes d'accidents...);
- ◆ Des estimations effectuées par le groupement SCETAUROUTE-SEMALY-ISIS dans le cadre d'études similaires ;
- ◆ De nouvelles estimations produites dans le cadre de la présente étude, rendues nécessaires pour préciser ou affiner un certain nombre d'hypothèses, concernant notamment le fret.

4.2 Paramètres généraux

4.2.1 Croissance de la demande ferroviaire après la mise en service du projet

Deux phénomènes sont pris en compte pour la croissance de la demande ferroviaire :

1. la **montée en charge du trafic nouveau**, constitué des voyageurs détournés de la route et de l'aérien, ainsi que les voyageurs induits par le projet ;
2. la **croissance générale de la demande** de déplacement qui concerne l'ensemble du trafic en situation de projet.

La montée en charge du trafic nouveau, due à l'adaptation progressive des comportements, a été supposée se produire pendant trois ans à partir de la mise en service du projet, au rythme indiqué ci-dessous.

Tableau 4 : Coefficients de montée en charge du trafic nouveau

	Année de mise en service (s)	S+1	S+2	S+3 et au-delà
coefficient	60%	85%	95%	100%

Source : estimations ISIS sur projets similaires

Les hypothèses de la croissance générale de la demande (hors phénomène de montée en charge) ont été reprises de l'étude de trafic. Le taux de croissance est de 2,10%.

La croissance du trafic est ralentie à partir de 2025 (où la croissance du PIB est supposée fléchir). Ce taux est fixé à 1,8%.

En sensibilité, les taux de croissance du trafic suivants ont été testés, à savoir 1,9% jusqu'en 2025 puis 1,6% au-delà (voir paragraphe 5.3 p.31).

4.2.2 Croissance de la consommation finale des ménages par tête en volume

La croissance dans le temps de la plupart des valeurs unitaires figurant dans l'instruction-cadre en vigueur doit être indexée, avec une certaine élasticité, sur celle de la dépense de consommation finale des ménages (CFM) par tête en volume.

Le taux de croissance moyen de la CFM par tête retenu est de 1,7% par an jusqu'en 2025. Au-delà de cette date, sa croissance est supposée moins rapide, on a donc retenu un taux de croissance de 1,4%.

4.2.3 Croissance du PIB

Les taux de croissance annuels retenus pour le PIB, conformes aux prévisions de la demande établis par le SES, sont de 1,9% jusqu'en 2025 puis diminuent à 1,6% au-delà.

4.2.4 Calcul du nombre annuel de circulations ferroviaires (exprimé en trains-km)

Les hypothèses sur l'offre ferroviaire selon le scénario ont été établies en nombre de sillons par jour ouvrable de base (JOB). Afin d'évaluer le nombre de sillons-km ou trains-km annuels, étapes intermédiaires de certains calculs, les ratios suivants ont été appliqués :

- ◆ Nombre de sillons utilisés pour la circulation d'un train de voyageurs : 1,0
- ◆ Nombre de sillons utilisés pour la circulation d'un train de fret : 1,2
- ◆ Coefficients de passage du nombre de trains par JOB au nombre de trains sur l'ensemble d'une année :
 - 350 jours pour les TGV,
 - 260 jours pour les trains de fret traditionnels,
 - 300 jours pour les trains de l'autoroute ferroviaire.

4.2.5 Taux d'occupation des véhicules

Le taux d'occupation des véhicules permet de passer des nombres de voyageurs issus des études de trafic aux véhicules-km, nécessaires pour l'application de certains coûts unitaires de l'instruction-cadre.

Le taux d'occupation moyen de 2,5 voyageurs par véhicule retenu provient de l'étude de trafic.

4.2.6 Longueur des trajets de rabattement

Sur la plupart des relations étudiées, les parcours d'approche vers les gares et aéroports peuvent être réalisés avec plusieurs modes. Les répartitions modales établies pour le calcul de la situation de projet dans l'étude de trafic ont été supposées constantes dans le temps par souci de simplification.

Les longueurs de rabattement ont été calculées à partir des temps fournis par l'étude de trafic (par OD), sur la base d'une vitesse moyenne de 25 km/h (hypothèse retenue également dans l'étude Bordeaux-Toulouse et des études antérieures).

4.3 Coûts d'investissement

4.3.1 Infrastructures

Les coûts d'investissement en infrastructure sont présentés par scénario dans le tableau suivant. Ils sont exprimés en millions d'euros HT, aux conditions économiques de janvier 2004.

Tableau 5 : Coûts d'investissement par scénario (en Meuros₂₀₀₄ HT)

Scénario :	1B	2D	3B	4B	M1	M2
Aménagements de la ligne existante	2299	604	654	414	1374	1287
Ligne nouvelle et rabattements	0	2882	2956	2695	1491	1742
Gare nouvelle	0	60	100	100	40	60
Total (hors tronc commun)	2299	3546	3710	3209	2905	3089

Le partage du montant de l'investissement commun aux deux projets, Corridor atlantique et Bordeaux-Toulouse, a été testé en sensibilité. Ce test dit du « tronc commun » a consisté à diviser par deux le montant de l'infrastructure commune, soit à ajouter au total de l'investissement des scénarios 3B, 4B et M1 un surcoût de 300 millions d'euros.

Un calendrier prévisionnel a été défini pour répartir les dépenses sur les 5 années estimées pour la durée des travaux.

Tableau 6 : Hypothèse d'échéancier de réalisation des travaux d'infrastructure (en Meuros₂₀₀₄ HT)

Années	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Répartition	5%	20%	30%	30%	15%	100%
Scénario 1B	115	459,8	689,7	689,7	344,9	2 299
Scénario 2D	177,3	709,2	1063,8	1063,8	531,9	3546
Scénario 3B	185,5	742	1113	1113	556,5	3710
Scénario 4B	160,5	641,8	962,7	962,7	481,4	3 209
Scénario M1	160,5	581	871,5	871,5	435,8	2 905
Scénario M2	154,5	617,8	926,7	926,7	463,4	3 089

Les investissements érudés n'ont pas été pris en compte, ni les investissements économisés ou différés pour les autres modes de transport.

Les résultats de l'évaluation socio-économique du projet sont présentés sur une période de 75 ans. Cette durée d'évaluation est assimilable à la durée de vie de l'infrastructure ce qui fait que l'on ne prend pas en compte la valeur résiduelle à l'issue de cette période.

4.3.2 Matériel roulant

Les besoins en matériel roulant pour assurer les dessertes supplémentaires permises par chaque scénario ont été estimés pour l'activité voyageur nationale et internationale ; pour le fret, ils sont inclus dans les coûts d'exploitation.

Le nombre d'acquisitions de rames diffère selon le scénario considéré (cf. étude de marché et trafic voyageur projet 2020).

On a supposé que ces acquisitions se faisaient l'année précédant la mise en service, quel que soit le scénario.

Tableau 7 : Nombre de rames investis selon le scénario envisagé

Scénario 1B	3
Scénario 2D	8
Scénario 3B	8
Scénario 4B	7
Scénario M1	7
Scénario M2	4

Les coûts d'acquisition unitaires par type de rame sont ceux utilisés dans des études similaires, à savoir 16,6 Meuros₂₀₀₀ HT pour les rames TGV (il s'agit de rames simples). Ces prix comprennent une provision pour atelier destinée à l'achat d'équipement de maintenance.

La durée de vie du matériel roulant est d'environ 35 ans, ce qui correspond à la moitié de la durée de l'évaluation. On considère d'une part que les achats à la mise en service anticipent la montée en charge du trafic nouveau et d'autre part que les rames sont rachetées au bout de 35 ans. Le matériel roulant a donc une valeur résiduelle nulle à la fin de la durée d'évaluation.

4.4 Coûts différentiels de fonctionnement pour le mode ferroviaire

4.4.1 Entretien et exploitation de l'infrastructure

Le coût d'entretien et d'exploitation d'une voie ferrée est composé d'un terme fixe et d'un terme variable :

- ◆ Le terme fixe est lié aux dépenses d'investissement. Les charges annuelles d'entretien et d'exploitation récurrentes sont égales à 0,7% du montant de l'investissement pour une LGV (source RFF). Ce terme n'a donc pas été utilisé pour le scénario 1B d'aménagement de la ligne existante.
- ◆ Le terme variable est lié au nombre de circulations de trains et au type de matériel roulant. Dans l'étude Bordeaux-Toulouse, il a été évalué à :
 - 1,5 euro₂₀₀₀ HT / train-km sur une LGV ;
 - 1,2 euro₂₀₀₀ HT / train-km pour les TGV sur ligne classique.

Ces ratios sont supposés constants dans le temps.

4.4.2 Coûts de régénération de l'infrastructure

Ce sont les dépenses prévues à long terme pour les travaux de régénération des voies (uniquement LGV), des ouvrages d'art, des caténaires, du ballast, de la signalisation, etc.

Tableau 8 : Hypothèse d'échéancier de réalisation des travaux de régénération

Année	S+15	S+16 à S+19	S+20 à S+21	S+22 à S+31	S+32 à S+34
	0,5%	5%	0,8%	7%	0,5%

4.4.3 Exploitation du transport ferroviaire voyageurs

4.4.3.1 Entretien et exploitation du matériel roulant voyageur

Les coûts kilométriques moyens ont été repris d'études antérieures.

Pour l'année 2000, ils s'élèvent, hors redevances et amortissement du matériel roulant, à 5,5 euros₂₀₀₀ HT / train-km pour les TGV.

Afin de refléter les gains de productivité lié à la croissance du kilométrage annuel des locomotives et du nombre d'heures de travail effectives des agents de conduite, on a considéré un gain de productivité moyen de 0,5% par an jusqu'à l'horizon 2020, ce qui ramène ces valeurs en 2020 à 5,0 euros₂₀₀₀ HT/train-km pour les TGV.

Contrairement aux investissements en matériel roulant, la montée en charge du trafic ferroviaire nouveau pendant les trois premières années d'exploitation de la LGV a été prise en compte dans la croissance annuelle de ces dépenses d'entretien et d'exploitation.

4.4.3.2 Commercialisation des billets de train

Le coût de commercialisation d'un billet de train TGV a été repris des études antérieures, à savoir 10% du prix de vente hors taxes. Ce taux a été maintenu sur toute la durée d'évaluation.

4.4.3.3 Recettes voyageurs

Elles ont été estimées par le modèle de trafic.

4.4.4 Exploitation du transport ferroviaire de fret traditionnel

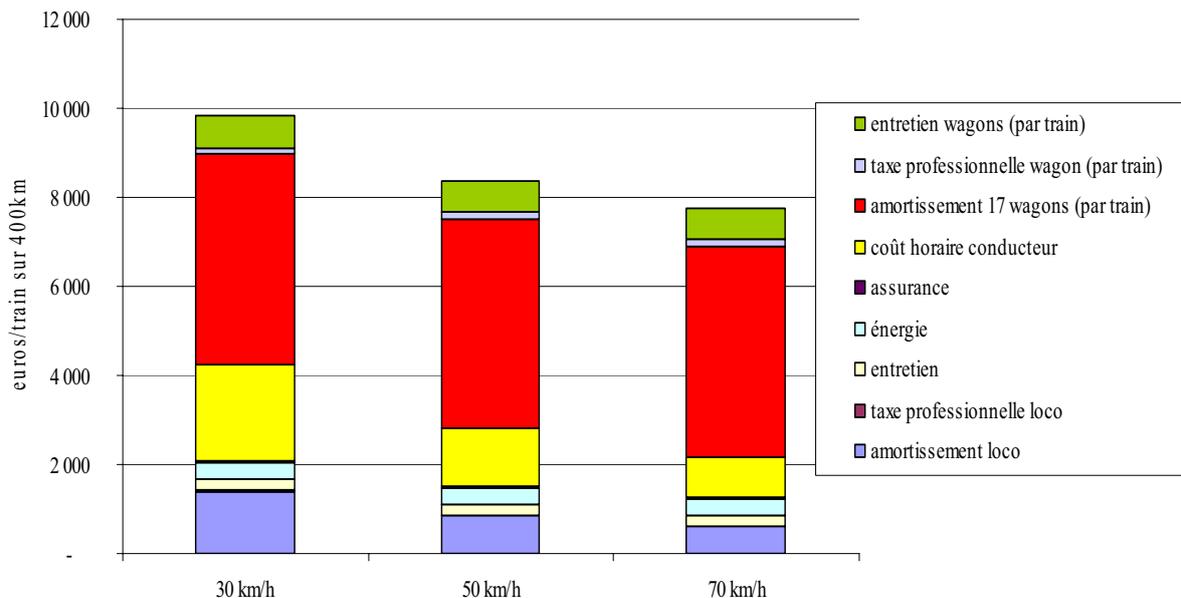
Le transport ferroviaire conventionnel désigne le transport ferroviaire combiné et le ferroviaire traditionnel. En est donc exclu le trafic de l'autoroute ferroviaire.

4.4.4.1 Le coût d'exploitation d'un train en circulation

Les coûts d'exploitation des trains ont été repris de l'étude socio-économique de Pau-Canfranc réalisée par RFF : la valeur en 2010 est de 10,20 euros par train-km. Si on considère un gain de productivité d'ici à la mise en service du projet, ce coût est ramené à 9,77 euros par train-km.

En effet, les coûts évoluent au cours du temps de façon à prendre en compte correctement les objectifs du plan Fret 2006 sur la productivité de l'activité fret en France.

Figure 1 : Comparaison des coûts d'exploitation d'un train (exemple d'une distance moyenne de 400 km)



Source : Estimation GEODE

Les gains de productivité sont prévus par l'activité fret de la SNCF dans le cadre de ce plan portent sur :

- ◆ le nombre de sillons requis pour faire passer effectivement des trains (1,2 sillon pour 1 train),
- ◆ le chargement moyen des trains (+10% à l'horizon 2006),
- ◆ le nombre d'heures par jour d'un conducteur de train (de 3,6 heures à 4,1 heures),
- ◆ le nombre annuel d'heures d'utilisation d'une locomotive (de 2190 heures à 2500 heures).

On suppose que dans le cas de suppression d'un train de fret, seuls les coûts variables sont affectés.

Le chargement moyen des trains varie selon leur nature :

- ◆ *trafic international* : on suppose un chargement moyen de 418 tonnes dès la mise en place du réseau UIC en Espagne, stable dans le temps (source : rapport trafic Fret de juillet 2004),
- ◆ *trafic local* : on a reconstitué le chargement moyen des trains associés aux activités locales en comparant le nombre de sillons journaliers avec les tonnages circulants annuellement. Ce chargement est égal à 344 tonnes en 1999. il est égal à 378 tonnes en 2010, l'augmentation résultant de la hausse du taux de remplissage de +10% suite à l'application du plan Fret 2006. Ce chargement est stable au-delà de 2010.

Le nombre de jours d'exploitation par an est de 260, stable dans le temps.

Le ratio sillon réservé / trains circulant est égal à 1,2, stable dans le temps.

4.4.4.2 La recette du transport ferroviaire

La recette pour l'opérateur ferroviaire est supposée égale à 0,037 euro/tonne.km hors taxes, par calcul du ratio entre le chiffre d'affaires de l'activité Fret en 2002 et le trafic correspondant égal à 50,04 milliards de tonne-km (source : Mémento des statistiques Transport 2002 du SES).

4.4.5 Autoroute ferroviaire

L'autoroute ferroviaire n'est prise en compte dans l'évaluation des bilans socio-économiques qu'à travers les rubriques suivantes :

- ◆ Réduction des externalités (insécurité, effet de serre, pollution atmosphérique) liée au report des trafics routiers sur l'autoroute ferroviaire,
- ◆ Gain de temps pour les chargeurs.

4.4.5.1 Conditions d'exploitation de la navette ferroviaire

On considère que la capacité maximale de l'autoroute ferroviaire varie de 26 ensembles articulés lorsque toutes les semi-remorques sont accompagnées à 40 semi-remorques non accompagnées. On supposera une répartition 50-50 entre accompagné et non accompagné.

On suppose également un taux de remplissage de la navette de 80%.

Le nombre de navettes est de 20 allers-retours (40 trains 2 sens confondus) sur Tours-Vitoria et de 10 AR sur Lille-Vitoria.

Le chargement moyen d'un poids lourd en 2020 est estimé à 17 tonnes.

4.4.5.2 Gains de temps

Les gains de temps entre Tours et Vitoria sont les suivants :

- ◆ 10 H pour le mode accompagné,
- ◆ 0 H pour le mode non accompagné (avec fonctionnement routier en relais),

et entre Lille et Vitoria

- ◆ 20 H 50' pour le mode accompagné,
- ◆ 0 H 45' pour le mode non accompagné (avec fonctionnement routier en relais).

La valorisation socio-économique portant à la fois sur le territoire national (en variante centrale) et sur l'ensemble des parcours (en sensibilité), les avantages pris en compte sont alors les suivants :

- ◆ En variante centrale, les avantages sont pris en compte jusqu'à la frontière, soit 4 heures sur Tours-Hendaye et de 10 heures sur Lille-Hendaye (estimation GEODE d'après les avantages sur la totalité des parcours) ;
- ◆ En sensibilité, les gains de temps sont de 5 heures sur Tours-Vitoria et de 11 heures sur Lille-Vitoria.

4.5 Coûts différentiels de fonctionnement pour le mode routier

4.5.1 Entretien et exploitation de l'infrastructure routière

Les coûts d'entretien et d'exploitation des routes et autoroutes ont été repris de l'étude Bordeaux-Toulouse où ils étaient estimés à 0,005 euro₂₀₀₀ HT/véh-km pour les véhicules légers. Cette valeur est supposée stable dans le temps.

Pour les poids-lourds, les coûts d'entretien et d'exploitation de la voirie ont été pris dans l'instruction relative aux méthodes simplifiées d'évaluation socio-économique des projets d'infrastructures dans le secteur des voies navigables (DTT, 1999) :

- ◆ 0,24 F₁₉₉₇ soit 0,0376 euro₂₀₀₀ HT/PL-km sur autoroute ;
- ◆ 0,28 F₁₉₉₇ soit 0,0440 euro₂₀₀₀ HT/PL-km sur route ;
- ◆ 0,26 F₁₉₉₇ soit 0,0408 euro₂₀₀₀ HT/PL-km en moyenne (50%-50%).

4.5.2 Utilisation des véhicules particuliers

Le rapprochement des différentes hypothèses adoptées dans les études antérieures (BTN) conduit à un coût unitaire moyen de 0,25 euro₂₀₀₀ HT/véh-km pour les véhicules légers. Cette valeur est supposée stable dans le temps.

Les taxes sur les dépenses d'utilisation des véhicules légers, TVA et TIPP, s'élèvent à environ 0,10 euro₂₀₀₀ HT/véh-km.

4.5.3 Exploitation des véhicules routiers de marchandises

Les conditions d'exploitation des véhicules routiers sont décrites à travers un certain nombre de ratios économiques :

- ◆ *Le chargement moyen des poids lourds transportant les trafics locaux* : on suppose un chargement moyen de 12,4 tonnes, qui est la moyenne nationale en 1999. Ce ratio est issu des données SITRAM et a été présenté dans une note de synthèse du SES de mai 2001. On suppose que ce ratio n'évolue pas au cours du temps.
- ◆ *Le chargement moyen des poids lourds transportant les trafics internationaux (par le couloir atlantique)* : on suppose un chargement moyen de 14,2 tonnes, qui est la valeur observée en 1999 lors de la réalisation de l'enquête aux frontières (cf. note de synthèse du SES de juillet 2000). On suppose que ce ratio n'évolue pas au cours du temps.
- ◆ *Le coût d'exploitation des poids lourds* : les coûts d'utilisation des poids lourds sont ceux des estimations du Comité National Routier, sur la base de paramètres obtenus par des enquêtes annuelles par sondage auprès des transporteurs.

Les résultats en février 2005 sur le transport de longue distance concernent l'ensemble tracteur-semi-remorque de type "savoyarde" de poids total en charge de 40 tonnes, avec les hypothèses d'utilisation suivantes (source : CNR : les cahiers de l'observatoire n°214, mars 2005) :

- exploitation des véhicules sur 229,9 jours par an,
- parcours annuel : 121 470 kilomètres,
- vitesse moyenne : 69,8 km/h.

Les coûts de structure ne sont pas pris en compte car on retient un coût moyen variable. Le prix de revient, exprimé aux conditions économiques 2004, est obtenu par une formule trinôme avec un terme journalier de 77,01 euros (ou encore 0,15 euro/PL-km étant donné les conditions d'exploitation d'un PL), un terme horaire de 20,55 euros et un terme kilométrique de 0,356 euros hors péage.

Ce calcul donne un coût d'exploitation de 0,8 euro₂₀₀₄/PL-km pour les poids lourds dont une TIPP qui intervient dans ce prix pour 0,126 euro₂₀₀₄/PL-km.

- ◆ *Le montant du péage routier entre Bordeaux et Hendaye* : Tout le trafic routier de marchandises entre le nord de l'agglomération bordelaise et Biriadou devra emprunter le contournement autoroutier de Bordeaux et l'A63 à partir de 2013.

Le coût de péage est de 65,25 euros par PL : 12,25 euros/PL pour le contournement autoroutier et de 53 euros pour la future A630 (sur la base de 0,245 euro/PL-km constaté entre Tours et Bordeaux, et 144 km entre Virsac et Saint-Geours de Marennes) et de 17,72 euros de l'A63 (source : rapport sur le trafic Fret de juillet 2004).

4.6 Coûts différentiels de fonctionnement pour le mode aérien

On considère que l'adaptation de l'offre aérienne à la baisse de clientèle consécutive aux reports vers le train ne peut se faire que progressivement.

La diminution des coûts d'exploitation des avions est inférieure à la perte de recettes (en valeur absolue) et ce ratio varie dans le temps sur une certaine période.

La chronique retenue est celle prise dans l'étude du prolongement de la LGV Méditerranée vers Toulon et la Côte d'Azur (ISIS), à savoir une baisse de recettes hors taxes (TVA et taxes d'aéroport) :

- ◆ 50% à la mise en service du projet ;
- ◆ 65% l'année suivante ;
- ◆ 80% par an au-delà.

4.7 Valeurs du temps des voyageurs

Pour monétariser les gains de temps des voyageurs, l'instruction-cadre en vigueur distingue quatre catégories :

- ◆ Ceux du mode routier ;
- ◆ Ceux du mode ferroviaire en première classe ;
- ◆ Ceux du mode ferroviaire en seconde classe ;
- ◆ Ceux du mode aérien.

Les valeurs du temps retenues sont des valeurs moyennes adaptées aux conditions de circulations du projet (par exemple : la distance parcourue, la répartition entre les différents usagers). Le barème en vigueur présente différentes données pour proposer des coûts spécifiques à la zone d'étude du projet.

4.7.1 Voyageurs présents en situation de référence

Les hypothèses prises dans l'étude de trafic et reprises dans les bilans sont les suivantes :

- ◆ 15,2 euros₂₀₀₀ /h pour les voyageurs parcourant une distance inférieure à 150 km ;
- ◆ 16,4 euros₂₀₀₀ /h pour les voyageurs parcourant une distance comprise entre 150 km et 400 km ;
- ◆ 17,6 euros₂₀₀₀ /h pour les voyageurs parcourant une distance supérieure à 400 km.

Ces valeurs ont été utilisées dans le modèle d'estimation des trafics. Elles ont été obtenues après répartition de la clientèle ferroviaire entre les deux classes, 20% en première et 80% en seconde.

Toutefois, ces valeurs du temps sont légèrement supérieures à celles issues de la circulaire. Elles ont donc été testées en sensibilité (voir paragraphe 5.3 p.31).

4.7.2 Voyageurs détournés de la route

Les hypothèses sont les suivantes :

- ◆ 12,1 euros₂₀₀₀ /h pour les voyageurs parcourant une distance inférieure à 150 km ;
- ◆ 14,1 euros₂₀₀₀ /h pour les voyageurs parcourant une distance comprise entre 150 km et 400 km ;
- ◆ 16,1 euros₂₀₀₀ /h pour les voyageurs parcourant une distance supérieure à 400 km.

Ces valeurs ont été obtenues d'après la règle selon laquelle la valeur du temps des voyageurs se reportant du mode routier vers le ferroviaire est égale à la demi somme de la valeur du temps des voyageurs du mode routier et de celle des voyageurs du mode ferroviaire, puisque les caractéristiques de la population concernée par ce report se situent plutôt à la limite entre celles des deux modes.

Les valeurs du temps issues de la circulaire sont testées en sensibilité (voir paragraphe 5.3 p.31).

4.7.3 Voyageurs détournés de l'aérien

Les voyageurs qui basculent du mode aérien au mode ferroviaire perdent du temps en situation de projet par rapport à la situation de référence.

La valeur du temps des voyageurs se reportant du mode aérien vers le mode ferroviaire est égale à la demi-somme de la valeur du temps des voyageurs du mode aérien et de celle des voyageurs du mode ferroviaire, sur la longue distance.

La valeur du temps retenue pour les trafics détournés de l'aérien, conforme à l'instruction cadre 2004, est de **32,7 euros₂₀₀₀ /h** pour l'année 2000, quelle que soit la relation considérée.

4.7.4 Clientèle induite par le projet

Par approximation usuelle, les gains de temps de la clientèle induite correspondent à la moitié de ceux des voyageurs qui utilisent déjà le fer en situation de référence.

4.7.5 Evolution de la valeur du temps dans le temps

L'instruction prévoit d'indexer l'évolution de la valeur du temps sur celle de la CFM par tête en volume avec une élasticité de 0,7. Elle croît donc de 1,19% jusqu'en 2025 et de 0,98% au-delà.

4.8 Valeur du temps des marchandises

Le rapport *Boiteux* de 2001 dont est issue l'instruction-cadre Robien propose pour la première fois de prendre en compte une valeur du temps pour les marchandises (en sensibilité). Il s'agit de l'avantage pour le chargeur, totalement indépendant de la baisse du coût de transport, que peut apporter une amélioration du temps de trajet sur le mode routier ou ferroviaire, et s'ajoutant éventuellement à celui-ci. Dans le cas de l'aménagement du Corridor Atlantique, les avantages sont de 3 natures :

- ◆ les gains de temps pour les chargeurs qui empruntent le mode ferroviaire en projet et le mode routier en référence,
- ◆ les pertes de temps pour les chargeurs déjà utilisateurs du fer en référence (mais en réalité la fiabilité accrue des sillons permet de supposer que les temps de parcours indiqués a priori seront mieux respectés donc fiabilisés),
- ◆ les gains de temps des chargeurs qui empruntaient la route en référence et l'autoroute ferroviaire en projet. Ils gagnent 5 heures sur Tours-Vitoria et 11 heures sur Lille-Vitoria (compte tenu de la réglementation sur les temps de conduite).

Tableau 9 : Vitesses moyennes de circulation en km/h

	2020
route	69,8
référence (fer)	84,7
Scénario 1B (fer)	81,8
Scénario 2D (fer)	83,3
Scénario 3B (fer)	83,3
Scénario 4B (fer)	83,3
Scénario M1 (fer)	81,8
Scénario M2 (fer)	82,0

Source : étude (vitesses ferroviaires) et CNR (vitesse routière)

La valeur proposée par l'instruction-cadre est de :

- ◆ 0,45 euro₂₀₀₀ par tonne et par heure pour les marchandises à valeur relativement forte (transport combiné, marchandises en conteneur maritime, messagerie, transports frigorifiques) ;
- ◆ 0,15 euro₂₀₀₀ pour les marchandises en vrac ;
- ◆ 0,01 euro₂₀₀₀ pour les marchandises à faible valeur comme les granulats.

Nous proposons plusieurs répartitions de ces valeurs selon la composition des trafics :

- *Trafic empruntant l'autoroute ferroviaire et trafics internationaux* : l'enquête transit de 1999 identifie les catégories de marchandises passant le point frontière routier de Biriadou. Si on suppose que les matériaux de construction sont les "moins pressés", les marchandises diverses les plus pressées, et les autres produits ont un besoin intermédiaire de rapidité, cela fournit une valeur du temps de 0,30 euro₂₀₀₀/tonne-heure en 2000 ;
- *Trafics locaux* : on suppose que les trafics locaux se répartissent entre les 3 catégories de marchandises à 0% - 50% - 50%, soit une valeur du temps de 0,08 euro₂₀₀₀/tonne-heure en 2000.

L'évolution de ces valeurs est indexée sur la croissance du PIB, affectée d'un coefficient de 2/3.

4.9 Coûts différentiels collectifs

4.9.1 Insécurité routière

L'instruction-cadre attribue une valeur monétaire à chaque victime d'accidents (pour l'année 2000 en euros 2000). Cette valeur varie en fonction du mode de transport de la victime (collectif ou individuel) et de la gravité de l'accident (tué, blessé grave ou léger).

Cette valeur évolue dans le temps au même rythme que la CFM par tête en volume (avec une élasticité entre les variations égale à 1,0).

Dans les études antérieures, cette valeur a été déclinée en fonction des types de parcours (trajets de rabattement ou parcours principaux), conformément à l'instruction de 1998 relative aux méthodes d'évaluation socio-économique des investissements routiers en rase campagne.

4.9.1.1 Voitures particulières

Les valeurs retenues sont les suivantes :

- ◆ 0,016 euro₂₀₀₀ / véh-km pour les parcours principaux (sur autoroute, de plus de 50 km) ;
- ◆ 0,063 euro₂₀₀₀ / véh-km pour les parcours de rabattement des détournés de la route ;
- ◆ 0,076 euro₂₀₀₀ / véh-km pour les parcours de rabattement des voyageurs induits et détournés de l'aérien.

Les taux d'accidents et leur gravité ont été considérés comme invariants dans le temps. La croissance annuelle des coûts d'insécurité a donc été annexée (avant d'appliquer la croissance du trafic) sur celle du coût des victimes, autrement dit sur la CFM par tête.

4.9.1.2 Poids lourds

Le coût d'insécurité des poids lourds est de 0,021 euro₂₀₀₀/PL-km en 2000. Cette valeur s'appuie sur les éléments décrits dans le tableau 10, en supposant une répartition des trafics de PL à 80% sur autoroute et 20% en milieu interurbain.

Tableau 10 : Paramètres de calcul de l'insécurité PL, sur le parcours principal, en euros 2000

		Valeurs par type de route pour 10 ⁶ veh-km (1)		Coût de la victime en euros 2000 (2)
		Autoroute	Rase campagne	
Accidents pour 1000 véh-km		0,070	0,165	
Victimes par accident	Morts	0,110	0,170	1 000 000
	Blessés graves	0,300	0,580	150 000
	Blessés légers	1,200	1,100	22 000
dégâts matériels		1	1	3 710

(1) Source : Direction des Routes 98

(2) Source : Barème Robien

4.9.2 Pollution atmosphérique générée par les voitures

L'instruction cadre en vigueur propose des coûts par véhicule-km en 2000 (exprimés en euros 2000) pour les milieux urbains dense, diffus et la rase campagne :

- ◆ En milieu urbain dense, 0,029 euro₂₀₀₀ / véh-km ;
- ◆ En milieu urbain diffus, 0,010 euro₂₀₀₀ / véh-km ;
- ◆ En rase campagne, 0,001 euro₂₀₀₀ / véh-km.

Ces coûts évoluent jusqu'à l'horizon 2020 selon deux termes multiplicatifs :

- ◆ Un terme reflétant la réduction tendancielle des émissions polluantes, qui sont supposées diminuer de 5,5% par an en moyenne ;
- ◆ Un terme proportionnel à la valeur de la vie humaine, qui augmente comme la CFM par tête en volume.

A partir de 2020, l'instruction cadre considère que les progrès techniques des moteurs rendent négligeables les effets des émissions sur la pollution atmosphérique (le premier terme est alors égal à 1).

Tableau 11 : Hypothèse de croissance du coût de la pollution atmosphérique générée par le transport routier

Taux de croissance annuel géométrique moyen		
Entre 2002 et 2020	Entre 2020 et 2025	Après 2025
- 3,89 %	1,7 %	1,4 %

Source : d'après l'instruction-cadre du 25 mars 2004 relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport

Pour évaluer le coût moyen des nuisances émises par kilomètre parcouru pour chaque type de trajet (principal et rabattement), les hypothèses de répartition suivantes, normatives et supposées stables dans le temps, ont été adoptées :

- ◆ pour les trajets principaux : 2% du parcours en milieu urbain dense, 3% en milieu urbain diffus et 95% en rase campagne ;
- ◆ pour les rabattements : 45% du parcours en milieu urbain dense, 50% en milieu urbain diffus et 5% en rase campagne.

D'où les hypothèses suivantes de coût moyen de la pollution générée par les véhicules particuliers pour l'année 2000 :

- ◆ 0,002 euro₂₀₀₀ / véh-km pour les parcours principaux ;
- ◆ 0,018 euro₂₀₀₀ / véh-km pour les parcours de rabattement.

4.9.3 Pollution atmosphérique générée par le transport routier de marchandises

Comme pour les véhicules légers, l'instruction cadre en vigueur propose des coûts par PL-km en 2000 pour les différents milieux :

- ◆ En milieu urbain dense, 0,282 euro₂₀₀₀ / véh-km ;
- ◆ En milieu urbain diffus, 0,099 euro₂₀₀₀ / véh-km ;
- ◆ En rase campagne, 0,006 euro₂₀₀₀ / véh-km.

On propose de retenir pour les poids lourds, en 2000, une valeur de 0,0107 euro₂₀₀₀ / véh-km selon la répartition suivante : à 5% en milieu urbain diffus et 95% en rase campagne.

Ces coûts évoluent jusqu'à l'horizon 2020 selon deux termes multiplicatifs :

- ◆ Un terme reflétant la réduction tendancielle des émissions polluantes, qui sont supposées diminuer de 6,5% par an en moyenne sur la période 2000-2020 ;
- ◆ Un terme proportionnel à la valeur de la vie humaine, qui augmente comme la CFM par tête en volume.

4.9.4 Pollution atmosphérique générée par le transport aérien

Le mode aérien n'est pas évoqué dans l'instruction-cadre en vigueur (du 25 mars 2004).

Les hypothèses d'études similaires ont donc été reprises, établies à partir de l'instruction-cadre précédente du 3 octobre 1995. Celle-ci donnait une valeur unitaire de la pollution atmosphérique générée par le trafic aérien de 0,017 F₁₉₉₄ / passager-km, évoluant dans le temps de la manière suivante :

- ◆ Une perception de la nuisance progressant comme la CFM par tête en volume, qui a augmenté de 18,8% entre 1994 et 2000 en francs courants (d'après les statistiques de l'INSEE) ;
- ◆ Une réduction des nuisances de 1% par an entre 1994 et 2020 (et cesserait après 2020).

On obtient 0,003 euro₂₀₀₀ / passager-km en 2000 et les taux de croissance suivants :

- ◆ 1,7% entre 2020 et 2025 ;
- ◆ 1,4% au-delà.

4.9.5 Effet de serre généré par le transport routier

L'instruction cadre conduit à prendre pour la période 2000-2010 :

- ◆ Pour les véhicules légers : un coût moyen de 0,0063 euro₂₀₀₀ / véh-km, obtenu selon les éléments suivants :
 - le prix de la tonne de carbone proposé par l'instruction cadre en vigueur : 100 euros / tonne de carbone, soit une moyenne de 0,07 euro par litre consommé (6,6 centimes d'euros par litre d'essence et 7,3 centimes d'euros par litre de diesel),
 - la composition du parc automobile : d'après la Commission des comptes des transports de la nation 1999, on compte 67% de véhicules essences et 33% de véhicules diesel,
 - la consommation unitaire du carburant : de 8 litres aux 100 km en rase campagne et 10 litres aux 100 km en milieu urbain, quels que soient le type de trajet (principal ou rabattement) ;
- ◆ Pour les poids lourds (16,9 tonnes²) : un coût de 0,0014 euro₂₀₀₀ / t-km³, sur la base des éléments suivants :
 - le prix de la tonne de carbone proposé par l'instruction cadre en vigueur : 100 euros / tonne de carbone, soit 0,073 euro par litre consommé (100% diesel),
 - la consommation unitaire du carburant : estimée à 34,5 litres aux 100 km d'après l'enquête CNR pour un parcours de longue distance (cahiers de l'observatoire mars 2005).

L'instruction cadre préconise une augmentation annuelle de 3% du prix de la tonne de carbone (donc des coûts liés à l'effet de serre) à partir de 2010. Cette croissance a été interrompue à partir de 2020.

4.9.6 Effet de serre généré par le transport aérien

L'instruction cadre de 1995 recommande pour l'année 1994, une valeur de 0,020 F1994 / passager-km, ce qui conduit à 0,004 euro₂₀₀₀ / passager-km en 2000.

Par analogie avec le transport routier, ce coût a été maintenu jusqu'en 2010, puis augmenté de 3% par an jusqu'en 2020.

4.9.7 Congestion routière

Aucune indication sur ce sujet ne figure dans les instructions publiées jusqu'à présent.

Pour les véhicules légers, le coût unitaire moyen retenu dans les études antérieures pour monétariser la gêne occasionnée par un véhicule à d'autres véhicules est de 0,012 euro₂₀₀₀ / véh-km pour l'année 2000.

Cette valeur a été appliquée pour la seule section congestionnée sur l'autoroute entre Bordeaux et la frontière espagnole, soit 145 km.

² D'après les distances moyennes pondérées des différents trafics fret.

³ 0,0014 euro₂₀₀₀ / t-km = 0,073€/l * 34,5l/100km * 1/16,9t

Pour les poids lourds, on s'appuie sur la note interministérielle "couverture des coûts des infrastructures routières" du ministère de l'équipement et du ministère de l'écologie et du développement durable de septembre 2003. Ce rapport indique que le coût de congestion d'un PL pour une autoroute à 2x2 voies est de 0,23 euros/PL-km sur 15% des parcours.

Puisqu'il s'agit de perte de temps, la même règle d'évolution dans le temps que celle appliquée à la valeur du temps a été adoptée pour ce coût. Autrement dit, une croissance annuelle indexée sur celle de la CFM par tête en volume avec une élasticité de 0,7.

4.10 Synthèse des principaux paramètres

Les principales hypothèses nécessaires pour établir les bilans socio-économique et par acteur sont résumées dans le tableau 12.

Ce tableau indique les valeurs utilisées dans l'évaluation ainsi que leur évolution et les sources.

Tableau 12 : Paramètres intervenant dans l'évaluation socio-économique

	Valeur 2000	Evolution	Source
Indicateurs économiques			
CFM Evolution du trafic fer voyageurs Taux d'occupation	1,70% jusqu'en 2025 et 1,40% au-delà 2,10% jusqu'en 2025 et 1,80% au-delà 2,5 voy/veh		Bordeaux-Toulouse hypothèse modèle Isis
Coûts d'exploitation			
Chargement moy d'un PL Coût d'entretien de la voirie <i>pour les VP</i> <i>pour les PL</i> Coût d'utilisation total des véhicules <i>pour les VP</i> <i>pour les PL</i>	12,4 (PL local), 14,2 (PL internat) et 17 (AF) 0,0050 euros/veh-km 0,0408 euros/veh-km 0,25 euros/veh-km 0,7 euros/veh-km	stable dans le temps stable dans le temps stable dans le temps stable dans le temps stable dans le temps	SES Bordeaux-Toulouse DTT Bordeaux-Toulouse CNR mars 2005 et DTT
Recettes d'exploitation			
Recette ferroviaire voyageurs Recette ferroviaire marchandises		Evolution du trafic fer stable dans le temps	Données ISIS DAEI - SES 2002
Valeur du temps			
Valeur du temps des voyageurs <i>des voyageurs en référence</i> <i>- inférieure à 150 km</i> <i>- comprise entre 150 et 400 km</i> <i>- supérieure à 400 km</i> <i>des détournés de la route</i> <i>- inférieure à 150 km</i> <i>- comprise entre 150 et 400 km</i> <i>- supérieure à 400 km</i> <i>des détournés de l'aérien</i> Valeur du temps des marchandises <i>des marchandises internationales</i> <i>des marchandises locales</i> <i>des marchandises sur AF</i>	15,2 euros/heure 16,4 euros/heure 17,6 euros/heure 12,1 euros/heure 14,1 euros/heure 16,1 euros/heure 32,71 euros/heure 0,30 euros/tonnes-km 0,08 euros/tonnes-km 0,30 euros/tonnes-km	CFM + élasticité de 0,7 CFM + élasticité de 0,7 2/3 du PIB 2/3 du PIB 2/3 du PIB	BOITEUX et estimation BOITEUX et estimation BOITEUX et estimation BOITEUX et estimation BOITEUX et estimation BOITEUX-ROBIEN BOITEUX-ROBIEN BOITEUX-ROBIEN BOITEUX-ROBIEN
Coûts externes			
Coût de l'insécurité VP <i>sur parcours principal</i> <i>sur rabattement détournés route</i> <i>sur rabattement détournés aérien</i> Coût de l'insécurité PL Effet de serre VP Effet de serre PL Effet de serre aérien Pollution VP <i>sur parcours principal</i> <i>sur rabattement</i> Pollution PL Pollution aérien Congestion VL Congestion PL	0,016 euros/veh-km 0,063 euros/veh-km 0,076 euros/veh-km 0,021 euros/veh-km 0,0063 euros/veh-km 0,00149 euros/tonnes-km 0,0038 euros/passager-km 0,0018 euros/veh-km 0,0181 euros/veh-km 0,0107 euros/veh-km 0,003 euros/passager-km 0,012 euros/veh-km 0,035 euros/veh-km	CFM CFM CFM CFM +3% de 2010 à 2020 +3% de 2010 à 2020 +3% de 2010 à 2021 CFM - 5,5% CFM - 5,5% CFM - 6,5% CFM CFM + élasticité de 0,7 CFM + élasticité de 0,7	Bordeaux-Toulouse Bordeaux-Toulouse Bordeaux-Toulouse BOITEUX-ROBIEN Bordeaux-Toulouse BOITEUX-ROBIEN Instruction cadre 95 Bordeaux-Toulouse Bordeaux-Toulouse Bordeaux-Toulouse Bordeaux-Toulouse Bordeaux-Toulouse note interministérielle de sept03 et RFF

5. RESULTATS DE L'EVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE

Comme précisé dans la méthodologie, les montants indiqués dans ce paragraphe sont aux conditions économiques de 2004.

Les hypothèses retenues comme centrales dans les 6 scénarios à évaluer sont les suivantes :

- ◆ un taux d'actualisation des investissements publics à 4% variable AVEC majoration des fonds publics,
- ◆ une durée d'évaluation de 70 ans,
- ◆ un trafic voyageurs en référence de 5,8 millions en 2020 et un trafic nouveau variant entre 0,9 et 2 millions selon le scénario retenu (0,9 million pour le scénario 1B / 1,85 million pour le scénario 2D / 2 millions pour les scénarios 3B et 4B / 1,8 million pour le scénario M1 et 1,2 million pour le scénario M2),
- ◆ une évolution annuelle des trafics voyageurs conforme à l'étude de trafic,
- ◆ les valeurs du temps des voyageurs en référence et des détournés de la route issues de l'étude de trafic alors que la valeur du temps des détournés de l'aérien résulte de l'instruction cadre en vigueur,
- ◆ une montée en puissance du trafic nouveau prise en compte,
- ◆ un trafic fret nouveau estimé en 2020 à environ 7 millions de tonnes dont 4 en international et 3 sur l'autoroute ferroviaire,
- ◆ une autoroute ferroviaire où la moitié des remorques est accompagnée,
- ◆ une valorisation du temps fret prise en compte.

Ces différentes hypothèses ont des variantes dont les résultats sont présentés dans le paragraphe 5.3 sur les tests de sensibilité.

5.1 Rentabilité socio-économique

Pour un programme d'investissement de 2 299 millions d'euros à 3 710 millions d'euros hors taxes selon le scénario retenu, échelonné entre 2015 et 2019, le bilan sur 70 ans aboutit à un bénéfice actualisé selon les scénarios compris entre + 3 814 millions à + 7 823 millions d'euros.

Selon les hypothèses centrales, l'application du barème Robien et les nouvelles recommandations du Commissariat Général au Plan, le taux de rentabilité interne varie selon les scénarios entre 5,6% et 7,0% (cf tableau 13 ci-dessous).

Tableau 13 : Rentabilité économique pour un taux d'actualisation variable (4%) avec majoration des fonds publics

Indicateurs de rentabilité	Scénario 1B	Scénario 2D	Scénario 3B *	Scénario 4B *	Scénario M1 *	Scénario M2
Taux de rentabilité interne	6,5%	7,0%	6,0%	6,8%	6,6%	5,6%
Bénéfice actualisé par euro investi	1,51	1,96	1,50	1,97	1,68	1,16
Bénéfice actualisé (en M€)	3 813,7	7 822,8	6 226,1	7 085,0	5 482,2	3 938,8

* évaluation faite sans prise en compte des investissements communs avec le projet de LGV Bordeaux Toulouse

Avec un TRI supérieur à 4%, le projet est considéré rentable pour la collectivité. Les avantages du projet sont suffisants pour couvrir les investissements prévus en infrastructure.

Le tableau 14 détaille par scénario le bénéfice actualisé du projet en présentant les résultats selon le taux d'actualisation à 4% (avec majoration des fonds publics).

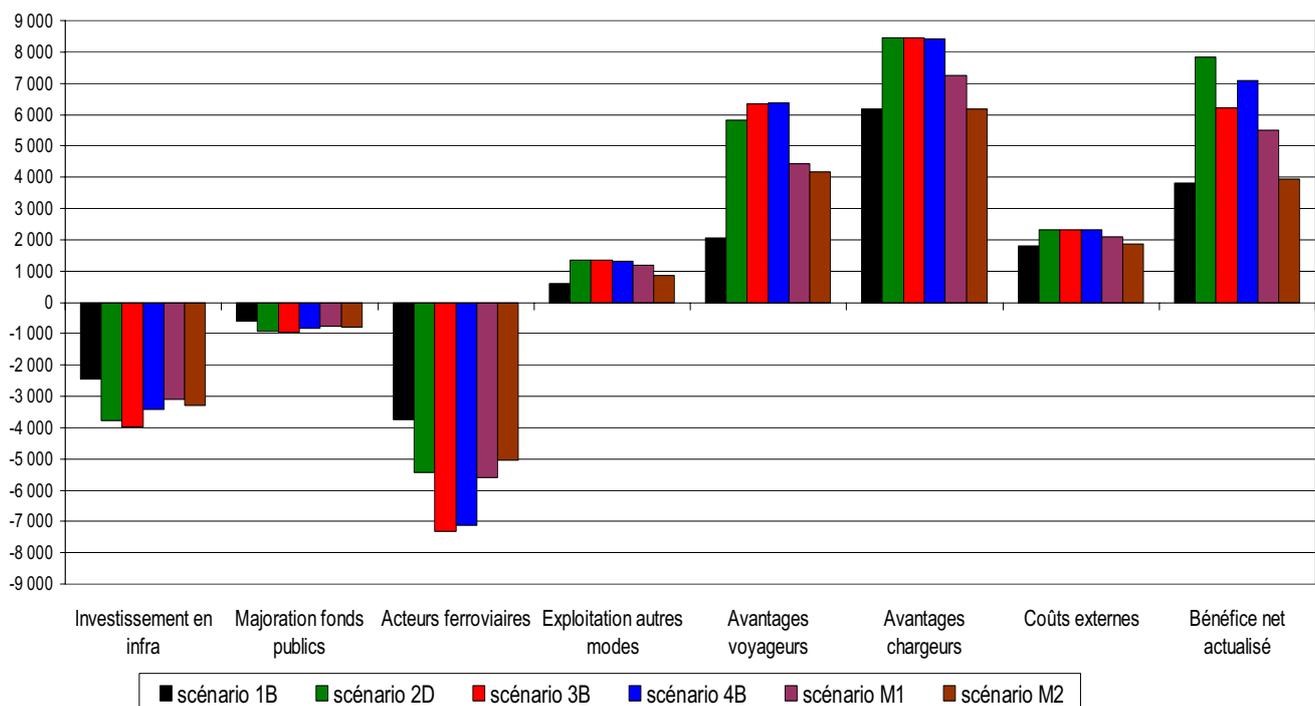
Tableau 14 : Détails du bénéfice actualisé en 2019 à 4% sur 70 ans

En millions d'euros CE 2004	scénario 1B	scénario 2D	scénario 3B	scénario 4B	scénario M1	scénario M2
Taux de rentabilité interne socio-économique	6,5%	7,0%	6,0%	6,8%	6,6%	5,6%
BNA/euro investi	1,51	1,96	1,50	1,97	1,68	1,16
BNA en millions d'euros	3 813,7	7 822,8	6 226,1	7 085,0	5 482,2	3 938,8
Investissements en infrastructure	-2 459,8	-3 794,0	-3 969,5	-3 433,5	-3 108,2	-3 305,1
Investissement en matériel roulant	-70,5	-188,0	-188,0	-164,5	-164,5	-94,0
Somme actualisée des investissements	-2 530,3	-3 982,1	-4 157,5	-3 598,0	-3 272,7	-3 399,1
Majoration des fonds publics	-590,4	-910,6	-952,7	-824,0	-746,0	-793,2
Coût différentiel d'exploitation ferroviaire	-3 691,2	-5 235,1	-7 116,1	-6 957,0	-5 433,2	-4 934,0
Coût différentiel d'exploitation des autres modes	589,8	1 336,2	1 337,0	1 327,1	1 174,0	873,8
Avantages des voyageurs	2 044,1	5 829,5	6 329,2	6 375,2	4 429,6	4 154,1
Avantages des chargeurs	6 179,4	8 457,0	8 457,0	8 432,0	7 239,7	6 182,4
Coûts collectifs	1 154,9	1 504,1	1 502,4	1 503,1	1 347,1	1 191,5
Congestion	657,4	823,7	826,6	826,6	743,7	663,3
Somme actualisée des coûts et avantages hors invest.	6 934,4	12 715,4	11 336,3	11 507,1	9 500,9	8 131,1
Total du bénéfice net actualisé du projet	3 813,7	7 822,8	6 226,1	7 085,0	5 482,2	3 938,8

La figure 2 compare les coûts et avantages du projet. Elle montre que, quel que soit le scénario :

- ◆ les avantages du projet couvrent les investissements prévus en infrastructure ;
- ◆ les avantages des chargeurs sont plus importants que ceux des voyageurs.

Figure 2 : Somme actualisée des coûts et avantages, sur 70 ans, à 4% en 2019



5.2 Bilan par acteur

Rappelons que le bilan par acteur ne fait pas apparaître la redevance des transporteurs ferroviaires versée au gestionnaire d'infrastructure RFF. Le fait de regrouper tous les acteurs du transport ferroviaire (RFF, le ou les opérateurs, les autorités organisatrices et l'Etat) ne nécessite pas de faire apparaître la redevance.

Quel que soit le scénario retenu, la somme actualisée en 2019 à 4% variable des coûts et avantages des acteurs de la collectivité permet de compenser le coût d'investissement en infrastructure. Le bénéfice actualisé est positif.

Tableau 15 : Résultats du bilan par acteur actualisé à 4% en 2019, sur 70 ans

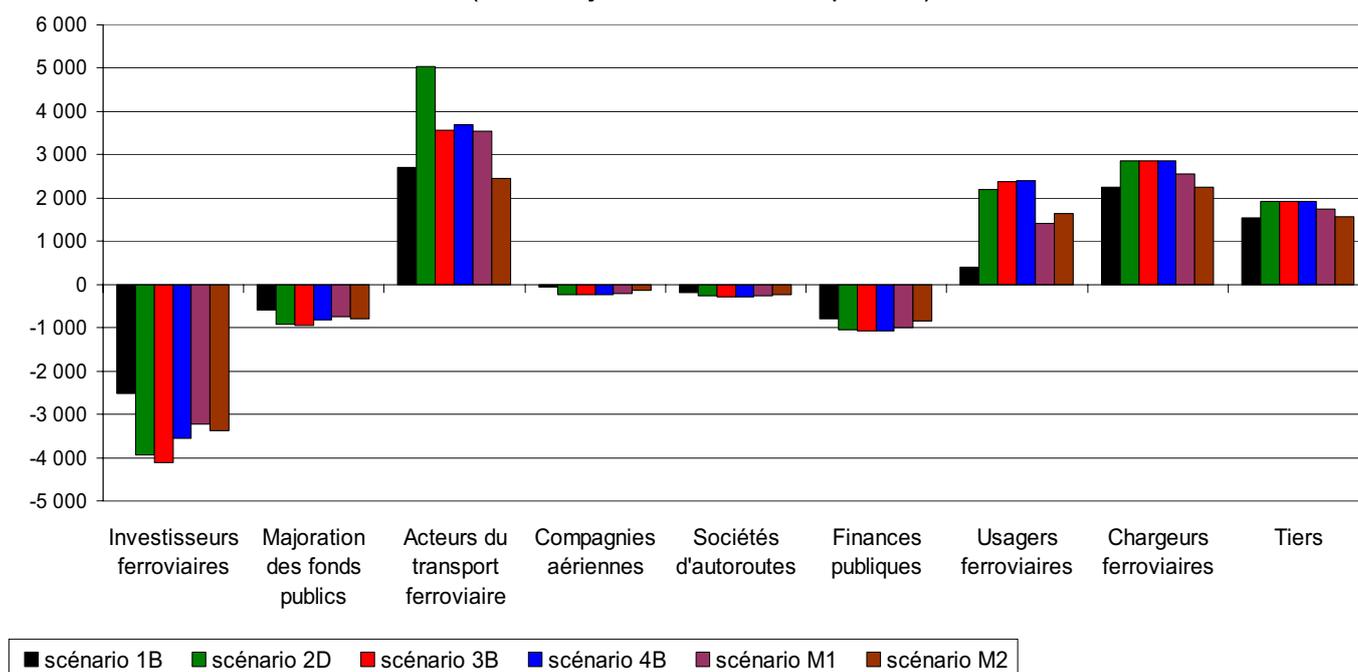
	scénario 1B	scénario 2D	scénario 3B	scénario 4B	scénario M1	scénario M2
Investissement en infra	-2 459,81	-3 794,03	-3 969,50	-3 433,46	-3 108,19	-3 305,06
Majoration fonds publics	-590,35	-910,57	-952,68	-824,03	-745,97	-793,21
Acteurs ferroviaires	-3 762	-5 423	-7 304	-7 121	-5 598	-5 028
Exploitation autres modes	589,79	1 336,21	1 337,04	1 327,13	1 174,02	873,75
Avantages voyageurs	2 044,07	5 829,53	6 329,23	6 375,18	4 429,62	4 154,09
Avantages chargeurs	6 179,42	8 457,03	8 457,03	8 432,03	7 239,69	6 182,43
Coûts externes	1 812,29	2 327,81	2 329,03	2 329,68	2 090,80	1 854,89
Bénéfice net actualisé	3 813,74	7 822,80	6 226,06	7 085,05	5 482,25	3 938,84

La figure 3 compare le bilan de chaque acteur, selon le barème Robien.

On constate que le bilan est positif pour les acteurs du transport ferroviaire (hors redevances), les usagers ferroviaires qui regroupent les quatre catégories de clientèle (existante, induite et détournée de la route et de l'aérien), les chargeurs ferroviaires et les tiers.

Figure 3 : Comparaison des coûts et avantages des acteurs, selon les 6 scénarios

(avec majoration des fonds publics)



5.3 Tests de sensibilité

Le résultat des bilans économiques présentés dans les paragraphes précédents est relativement sensible à un certain nombre d'hypothèses. C'est pourquoi nous proposons 4 types de tests de sensibilité qui portent sur :

5.3.1 Le taux d'actualisation

La mise à jour de l'instruction cadre du 25 mars 2004, joint à la lettre du 27 mai 2005, fixe le taux d'actualisation à 4% au lieu de 8%.

5.3.2 Les investissements

- ◆ un surcoût d'investissement lié à la prise en compte d'autres projets tels que :
 - la prise en compte de 50% des investissements communs avec le projet de LGV Bordeaux - Toulouse pour les scénarios 3B, 4B et M1 (soit 300 millions d'euros),
 - la prise en compte du barreau de Pau (estimation 400 M€) pour les scénarios 4B et M1. Ce test inclut aussi les incidences sur le trafic de voyageurs.

5.3.3 Les trafics voyageurs

- ◆ une évolution de 10% du trafic des voyageurs ferroviaires pour l'année de mise en service, en 2020 (les voyageurs en référence, les induits, les détournés de la route et de l'aérien),
- ◆ des taux de croissance voyageurs inférieurs, soit 1,9% jusqu'en 2024 et 1,6% au-delà, au lieu de 2,10% et 1,8%.
- ◆ une variation de 20% des véh-km,
- ◆ des valeurs du temps des voyageurs en référence et des détournés de la route moindres que celles utilisées dans l'étude de trafic (0,4 point d'écart pour les voyageurs en référence et 0,2 point pour les détournés de la route),
- ◆ une augmentation du prix du carburant des véhicules particuliers de 50%.

5.3.4 Les trafics marchandises

- ◆ la non prise en compte de l'activité fret,
- ◆ sur une navette d'autoroute ferroviaire, toutes les remorques sont accompagnées au lieu de la moitié des remorques,
- ◆ la non prise en compte de la valeur du temps fret,
- ◆ la non prise en compte de l'autoroute ferroviaire.

5.3.5 Le périmètre de valorisation des avantages

- ◆ une prise en compte des coûts et avantages sur les trajets de bout en bout, incluant l'Espagne, pour le fret comme pour les voyageurs (disposition non prévue par l'instruction cadre).

5.3.6 Résultats des tests de sensibilité

Les tableaux 16 et 17 comparent les résultats de l'évaluation socio-économique.

Le tableau 16 fournit les résultats détaillés sur la sensibilité du taux d'actualisation, soit la comparaison entre le taux en vigueur et le taux recommandé par le rapport Lebègue qui s'accompagne d'une majoration des fonds publics.

Le tableau 17 indique les autres tests de sensibilité, uniquement sur les trois premiers scénarios pour simplifier la présentation des résultats.

Parmi les sensibilités testées, il existe deux types de facteurs :

– Facteurs influençant la rentabilité à la baisse :

La prise en compte de 50% des investissements communs avec le projet de LGV Bordeaux - Toulouse contribue à diminuer le TRI :

- de 1,4 point environ pour les scénarios 4B et M1,
- de 1,1 point pour le 3B.

La prise en compte du barreau de Pau contribue à diminuer le TRI de 1,5 points (scénarios 4B et M1).

La non prise en compte de l'activité fret (trafic conventionnel et autoroute ferroviaire) contribue à diminuer le TRI de plus de 3 points :

- ⇒ -5,3 points pour le scénario 1B,
- ⇒ -3,4 points pour le scénario 2D,
- ⇒ -3,7 points pour le scénario 3B,
- ⇒ -4,1 point pour le scénario 4B,
- ⇒ -4,3 point pour le scénario M1,
- ⇒ et -4 point pour le scénario M2.

Les autres sensibilités testées sur la partie fret ont un effet plus faible sur la rentabilité.

Concernant la non prise en compte de l'autoroute ferroviaire, le TRI reste stable pour le scénario 1B, perd entre 0,3 et 0,5 point sur les autres scénarios.

Enfin la non prise en compte de la valeur du temps des chargeurs fait diminuer le TRI de 0,3 à 0,4 point selon le scénario.

– Facteurs influençant la rentabilité à la hausse :

L'évaluation avec l'ancien taux d'actualisation de 8% sans majoration des fonds publics présente une meilleure rentabilité : entre + 1,1 point et + 1,8 point selon les scénarios.

La prise en compte des trafics supplémentaires sur le périmètre de la péninsule ibérique contribue à augmenter le TRI entre +1 point et +1,4 points selon les scénarios.

Pour les tests sur la partie voyageurs, seule l'évolution du trafic voyageurs de 10% fait augmenter de façon significative le TRI : une augmentation de 10% contribue à augmenter le TRI entre +0,16 et +0,35 point selon les scénarios.

Les autres tests ont un impact positif très marginal sur le TRI (gain inférieur à 0,2 point).

Tableau 16 : Comparaison des résultats détaillés des scénarios selon le taux d'actualisation

Pour chaque scénario, les résultats sont présentés avec l'application du barème Robien pour une évaluation sur 70 ans avec le taux à 8% fixe et sans majoration des fonds publics et celui à 4% variable avec majoration des fonds publics :

En millions d'euros CE 2004	scénario 1B		scénario 2D		scénario 3B		scénario 4B		scénario M1		scénario M2	
	Taux fixe à 8%	Taux variant (4% à 2%)	Taux fixe à 8%	Taux variant (4% à 2%)	Taux fixe à 8%	Taux variant (4% à 2%)	Taux fixe à 8%	Taux variant (4% à 2%)	Taux fixe à 8%	Taux variant (4% à 2%)	Taux fixe à 8%	Taux variant (4% à 2%)
Taux de rentabilité interne socio-économique	7,7%	6,5%	8,2%	7,0%	7,1%	6,0%	8,1%	6,8%	7,8%	6,6%	5,6%	5,6%
BNA/euro investi	-0,04	1,51	0,03	1,96	-0,14	1,50	0,02	1,97	-0,03	1,68	-0,42	1,16
BNA en millions d'euros	-103,8	3 813,7	118,7	7 822,8	-598,1	6 226,1	57,6	7 085,0	-99,1	5 482,2	-1 500,3	3 938,8
Investissements en infrastructure	-2 629,8	-2 459,8	-4 056,2	-3 794,0	-4 243,8	-3 969,5	-3 670,7	-3 433,5	-3 323,0	-3 108,2	-3 533,5	-3 305,1
Investissement en matériel roulant	-57,3	-70,5	-152,8	-188,0	-152,8	-188,0	-133,7	-164,5	-133,7	-164,5	-76,4	-94,0
Somme actualisée des investissements	-2 687,1	-2 530,3	-4 209,0	-3 982,1	-4 396,6	-4 157,5	-3 804,4	-3 598,0	-3 456,7	-3 272,7	-3 609,8	-3 399,1
Majoration des fonds publics	0,0	-590,4	0,0	-910,6	0,0	-952,7	0,0	-824,0	0,0	-746,0	-848,0	-793,2
Coût différentiel d'exploitation ferroviaire	-1 449,7	-3 691,2	-1 809,4	-5 235,1	-2 511,7	-7 116,1	-2 452,3	-6 957,0	-2 023,5	-5 433,2	-1 913,0	-4 934,0
Coût différentiel d'exploitation des autres modes	217,7	589,8	448,8	1 336,2	449,0	1 337,0	445,7	1 327,1	407,3	1 174,0	312,5	873,8
Avantages des voyageurs	704,6	2 044,1	2 008,4	5 829,5	2 181,0	6 329,2	2 196,3	6 375,2	1 526,1	4 429,6	1 432,1	4 154,1
Avantages des chargeurs	2 416,6	6 179,4	2 874,6	8 457,0	2 874,6	8 457,0	2 866,5	8 432,0	2 679,7	7 239,7	2 417,7	6 182,4
Coûts collectifs	431,6	1 154,9	508,5	1 504,1	507,9	1 502,4	508,2	1 503,1	483,4	1 347,1	444,0	1 191,5
Congestion	262,5	657,4	296,8	823,7	297,7	826,6	297,6	826,6	284,6	743,7	264,3	663,3
Somme actualisée des coûts et avantages hors invest.	2 583,2	6 934,4	4 327,7	12 715,4	3 798,5	11 336,3	3 862,0	11 507,1	3 357,6	9 500,9	2 957,6	8 131,1
Total du bénéfice net actualisé du projet	-103,8	3 813,7	118,7	7 822,8	-598,1	6 226,1	57,6	7 085,0	-99,1	5 482,2	-1 500,3	3 938,8

Tableau 17 : Résultats des tests de sensibilité sur 70 ans, selon le barème Robien

Aux conditions économiques 2004	Taux de rentabilité interne socio-économique					
	scénario 1B	scénario 2D	scénario 3B	scénario 4B	scénario M1	scénario M2
Central	6,5%	7,0%	6,0%	6,8%	6,6%	5,6%
	1,51	1,96	1,50	1,97	1,68	1,16
	3 813,7	7 822,8	6 226,1	7 085,0	5 482,2	3 938,8
Prise en compte du tronç commun avec BT			4,9%	5,5%	5,1%	
			0,95	1,25	0,97	
			4 846,2	5 705,2	4 102,4	
Prise en compte du barreau de Pau				5,4%	5,1%	
				1,21	0,95	
				5 894,2	4 333,1	
Prise en compte de la distance espagnole	8,0%	8,0%	7,1%	8,1%	7,8%	6,3%
	2,24	2,62	2,12	2,69	2,34	1,53
	5 673,1	10 413,7	8 805,4	9 664,1	7 650,2	5 202,0
Partie voyageurs						
Evolution du trafic voyageurs : +10%	6,6%	7,2%	6,3%	7,2%	6,9%	5,4%
	1,59	2,12	1,66	2,16	1,83	1,11
	4 029,1	8 461,8	6 912,2	7 774,9	5 976,5	3 785,8
Part des véhicules-km : +20%	6,6%	7,1%	6,1%	7,0%	6,7%	5,2%
	1,55	2,03	1,56	2,04	1,74	1,03
	3 933,4	8 065,4	6 483,0	7 343,3	5 709,0	3 504,6
Partie fret						
Non prise en compte de l'activité fret	1,2%	3,5%	2,3%	2,9%	2,4%	1,1%
	-0,51	0,27	-0,12	0,10	-0,11	-0,49
	-1 291,0	1 084,5	-512,2	373,3	-372,1	-1 662,9
Répartition AF : 100% accompagnés	6,4%	6,9%	5,9%	6,8%	6,5%	5,0%
	1,46	1,94	1,47	1,94	1,64	0,95
	3 703,7	7 712,8	6 116,1	6 975,1	5 372,3	3 232,2
Non prise en compte du temps du fret	6,1%	6,7%	5,7%	6,6%	6,3%	4,8%
	1,31	1,81	1,35	1,81	1,52	0,84
	3 314,2	7 220,9	5 624,2	6 508,2	4 959,5	2 839,7
Non prise en compte de l'AF	6,5%	6,5%	5,6%	6,4%	6,3%	5,6%
	1,81	1,85	1,39	1,84	1,79	1,16
	4 575,9	7 370,3	5 773,5	6 630,5	5 853,5	3 938,8

Tableau 18 : Résultats du test de prise en compte de la distance totale (y c. pén. Ibérique) sur 70 ans, selon le barème Robien

En millions d'euros CE 2004	scénario 1B	scénario 2D	scénario 3B	scénario 4B	scénario M1	scénario M2
Taux de rentabilité interne socio-économique	8,0%	8,0%	7,1%	8,1%	7,8%	6,8%
BNA/euro investi	2,24	2,62	2,12	2,69	2,34	1,74
BNA en millions d'euros	5 673,1	10 413,7	8 805,4	9 664,1	7 650,2	5 928,4
Investissements en infrastructure	-2 459,8	-3 794,0	-3 969,5	-3 433,5	-3 108,2	-3 305,1
Investissement en matériel roulant	-70,5	-188,0	-188,0	-164,5	-164,5	-94,0
Somme actualisée des investissements	-2 530,3	-3 982,1	-4 157,5	-3 598,0	-3 272,7	-3 399,1
Majoration des fonds publics	-590,4	-910,6	-952,7	-824,0	-746,0	-793,2
Coût différentiel d'exploitation ferroviaire	-4 962,3	-6 955,0	-8 835,9	-8 677,3	-6 920,0	-6 205,1
Coût différentiel d'exploitation des autres modes	730,2	1 527,6	1 528,3	1 518,6	1 338,3	1 016,3
Avantages des voyageurs	2 128,6	6 009,0	6 503,2	6 558,5	4 530,6	4 347,7
<i>dont l'utilisation de la voiture particulière</i>	626,2	1 280,2	1 342,3	1 356,6	1 130,1	1 007,2
<i>dont la valorisation du temps</i>	1 502,3	4 728,8	5 160,8	5 201,9	3 400,5	3 340,5
Avantages des chargeurs	8 561,3	11 692,4	11 692,4	11 657,4	10 020,4	8 565,5
<i>dont l'utilisation des poids lourds</i>	7 978,9	10 965,6	10 965,6	10 965,6	9 405,0	7 978,9
<i>dont la valorisation du temps</i>	582,4	726,8	726,8	691,8	615,5	586,6
Coûts collectifs	1 485,6	1 958,5	1 951,0	1 952,4	1 735,7	1 540,0
Congestion	850,4	1 073,7	1 076,6	1 076,6	964,0	856,3
Somme actualisée des coûts et avantages hors invest.	8 793,8	15 306,3	13 915,6	14 086,1	11 668,9	10 120,7
Total du bénéfice net actualisé du projet	5 673,1	10 413,7	8 805,4	9 664,1	7 650,2	5 928,4

5.3.7 Conclusion sur les tests de sensibilité

La sensibilité des résultats de l'évaluation socio-économique porte sur les hypothèses suivantes :

- la non application de la majoration des fonds publics, selon les recommandations du rapport Lebègue,
- le périmètre de prise en compte des avantages du projet (avec ou sans la péninsule espagnole),
- l'absence de l'activité fret dans l'évaluation socio-économique du projet.

En conclusion, on peut dire que les avantages du projet sont clairement dépendants de l'activité fret qui compte à hauteur de 3 points au moins dans le taux de rentabilité.

5.4 Conclusion de l'évaluation

La rentabilité du projet repose aussi bien sur les avantages des voyageurs que sur ceux des chargeurs, avec une prépondérance pour ces derniers.

Le projet portant sur le Corridor Atlantique est plus rentable si la LGV est construite sur la totalité du parcours entre le sud de l'agglomération bordelaise et la frontière espagnole (choix du scénario 2D ou 4B).

Les scénarios 2D et 4B sont les plus chers du point de vue des investissements en infrastructures et des coûts d'exploitation ferroviaire, mais ce sont aussi ceux qui rapportent le plus d'avantages aux voyageurs et aux chargeurs. Ils permettent donc de réduire à la fois les coûts d'exploitation des modes concurrents du fer et les coûts externes.