

Rapport
au Commissaire général à l'Investissement
29 avril 2014

Contre-expertise
de l'évaluation
socio-économique
du **Grand Projet
ferroviaire
du Sud-Ouest**

Claude Abraham - Michel Bellier
Guillaume Lamy - Aude Rigard-Cerison
François Vielliard



Sommaire

1 - Synthèse	7
2 - Cadre général de la contre-expertise du CGI	10
3 - Contexte, objectifs et caractéristiques principales du projet	11
4 - Aspects techniques du projet	14
4.1. Présentation générale des grandes caractéristiques techniques du projet.....	14
4.2. Observations sur les caractéristiques des lignes	15
4.3. Les équipements ferroviaires	16
4.3.1. La signalisation	16
4.3.2. La longueur des quais	17
4.3.3. Les trains régionaux à grande vitesse	17
5 - Situation de référence	18
5. 1. Projets ferroviaires nationaux.....	18
5.2. Projets ferroviaires régionaux français.....	19
5.3. Projets ferroviaires hors France.....	19
5.4. Niveau de service ferroviaire.....	20
5.5. Projets autoroutiers et routiers nationaux.....	20
5.6. Projets autoroutiers et routiers internationaux.....	21
5.7. Offre aérienne	21
6 - Prévisions de trafic	22
6.1. Evolution de la demande ferroviaire et des trafics autres modes en situation de référence	22
6.1.1. Demande voyageurs	22
6.1.2. Demande fret	23

6.2. Les études de trafic voyageurs	24
6.2.1 Les modèles.....	24
6.2.2 L'affectation de la demande : le choix et le calage des modèles.....	25
6.2.3. Evaluation de l'évolution de la demande.....	27
6.2.4. Les réseaux disponibles	29
6.2.5. Les prévisions de trafic.....	29
6.2.6. Principaux résultats	31
6.3. Les études de trafic fret.....	33

7 : Méthode d'évaluation socio-économique 35

7.1. Présentation générale de la méthode	35
7.2. Le noyau de l'évaluation : le calcul du bénéfice actualisé.....	36
7.3. La prise en compte du coût d'opportunité des fonds publics.....	36
7.4. La comparaison par rapport à la situation de référence	37
7.5. Analyse des données d'entrée utilisées dans les modèles	37
7.5.1. Des modèles de trafic au bilan socio-économique.....	37
7.5.2. Les données relatives au trafic	37
7.5.3. Les hypothèses macroéconomiques.....	38
7.5.4. Les valeurs tutélaires	39
7.5.5. Durée de vie du projet et valeur résiduelle	40
7.6. Respect des modalités de l'instruction cadre de Robien autres que les valeurs tutélaires.....	40
7.6.1. Le taux d'actualisation.....	40
7.6.2. Le périmètre de l'évaluation socio-économique.....	41

8 - Résultats de l'évaluation socio-économique 43

8.1. Réserve préliminaire sur le mode de calcul	44
8.2. Présentation des résultats selon les opérations.....	45
8.3. Analyse du bilan par acteur : LGV Bordeaux - Toulouse et Bordeaux - Dax, phasées	45
8.4. Dates optimales de mise en service	47
8.4.1. Comparaison de phasage des différentes opérations du programme.....	47
8.4.2. Tests de sensibilité complémentaires	48
8.4.3. Synthèse des tests de sensibilité à la date de mise en service.....	49
8.5. Eclairage complémentaire sur l'opération Dax - Espagne.....	50
8.6. Revue des risques du projet.....	50
8.6.1. La cartographie des risques	50
8.6.2. Les tests de sensibilité présentés dans le dossier d'évaluation	51
8.6.3. Les tests de sensibilité complémentaires demandés par la mission de contre-expertise.....	52
8.6.4. Analyse de risque fondée sur des tirages aléatoires de type Monte-Carlo	55

9 - Résultats complémentaires prenant en compte les recommandations du rapport Quinet (2013)	57
9.1. Les principales différences entre les méthodes de Robien et Quinet.....	57
9.2. Résultats obtenus.....	58
10 - Les limites de l'approche de la contre-expertise	61
11 - Conclusion générale	63
Annexes	65
Annexe 1 : Liste des documents transmis par RFF à l'équipe de contre-expertise	66
Annexe 2 : Liste des principales hypothèses	67
Annexe 3 : Tableau des bilans socio-économiques (source : tableur RFF).....	87
Annexe 4 : Analyse des études de trafic fret	89
Annexe 5 : Principales hypothèses retenues dans le choix des lois de risque pour la simulation « Monte-Carlo ».....	95
Liste des principaux sigles utilisés	97
Liste des graphiques.....	98
Liste des tableaux.....	99

1- Synthèse

La contre-expertise de l'évaluation socio-économique du projet Grand Projet Ferroviaire du Sud-Ouest (GPSO) concerne le dossier de déclaration d'utilité publique (DUP) soumis par Réseau ferré de France au Commissariat général à l'investissement. Cette contre-expertise a été menée conformément aux dispositions de la loi de Programmation des Finances Publiques du 31 décembre 2012 et au décret n°2013-1211 du 23 décembre 2013 relatif à la procédure d'évaluation des investissements publics.

Le projet GPSO comprend quatre opérations, qui feront l'objet d'enquêtes préalables à la DUP séparées mais dont les analyses socio-économiques sont regroupées dans un dossier unique. Ces opérations sont supposées être mises en service de manière phasée. Il s'agit de :

- la ligne nouvelle ferroviaire à grande vitesse (LGV) entre Bordeaux et Toulouse, avec une mise en service prévue en 2024 ;
- la LGV Bordeaux - Dax, laquelle partage une section commune Bordeaux – Langon (sud Gironde) avec la précédente, avec une mise en service prévue en 2027 ; un dossier commun de DUP est prévu pour ces deux LGV ;
- les aménagements sur les accès ferroviaires au sud Bordeaux (AFSB), avec une mise en service prévue en 2024 ;
- les aménagements sur les accès ferroviaires au nord de Toulouse (AFNT), avec une mise en service prévue en 2024.

La ligne nouvelle mixte voyageurs-fret prévue entre Dax et la frontière avec l'Espagne, comprise dans le programme GPSO présenté précédemment au débat public, n'est pas incluse dans cette contre-expertise même si certaines estimations et comparaisons, discutées dans le rapport, la prennent en compte avec une date de mise en service de référence en 2032.

Les caractéristiques techniques des opérations, résultant de la décision ministérielle du 23 octobre 2013, n'ont pas été revues par la contre-expertise, ni les coûts d'investissement, estimés au total à 9,2 Md€ (valeur juin 2011) pour l'ensemble de GPSO (hors Dax - Espagne), ni les coûts prévisionnels d'exploitation, d'entretien et de renouvellement. Il convient de noter que la vitesse de circulation sur les LGV à la mise en service (320 km/h) est la même que pour les autres projets de même nature les plus récents.

La situation de référence pour l'évaluation socio-économique (situation optimisée la plus probable en l'absence du projet à l'horizon considéré) comprend les principales infrastructures autoroutières et ferroviaires, en France et dans les pays limitrophes, en travaux ou dont la programmation est confirmée aux horizons de réalisation de GPSO.

RFF a mené des études approfondies, pour estimer tant les trafics généraux sur les liaisons concernées par GPSO que les trafics plus spécifiquement ferroviaires. Globalement, la mission de contre-expertise estime que les études concernant les voyageurs ont été réalisées avec beaucoup de soin et de sérieux. Les modèles d'affectation de la demande sont classiques (modèles « logit ») et bien utilisés. Il a été fait bon usage de toutes les informations disponibles et les calages des modèles sont satisfaisants. RFF estime le nombre total de voyageurs sur le réseau ferroviaire concerné dans la situation de référence à 45,7 millions (M) en 2025. Avec GPSO, ce nombre atteindrait 55 M, soit 20 % de plus. Sur les 9,3 M de voyageurs supplémentaires engendrés par le projet (trafic induit, trafic déplacé de la route ou du transport aérien), 2,4 M feraient des déplacements radiaux à partir de Paris ou passant par Paris, 5 M seraient internes à la zone desservie par GPSO, et 1,9 M traverseraient la frontière.

Les hypothèses supportant ces chiffres sont satisfaisantes et semblent robustes, sous les quelques réserves suivantes :

- les prévisions devraient être reprises en tenant compte de la fin des concessions autoroutières ;
- une évolution plus modérée des tarifs ferroviaires, que celle qui a été prévue et qui semble ne pas devoir être exclue, réduirait la marge des exploitants, mais majorerait le surplus des usagers ;
- l'évolution estimée du PIB a paru élevée, et celle de la demande en fonction du PIB incertaine, ce qui peut conduire à une surestimation notable du trafic ferroviaire, sans que la contre-expertise ait pu formuler des propositions alternatives.

Pour le trafic fret, les études ont aussi été réalisées avec soin et de manière approfondie. Elles montrent que la quasi-totalité des gains de trafic résultent de la ligne mixte Dax – frontière et proviennent du développement des échanges de marchandises avec l'Espagne. Les gains du trafic fret n'ont donc pas d'incidence sur les études socio-économiques des opérations du projet GPSO soumis à enquête d'utilité publique.

L'évaluation socio-économique réalisée par RFF a été menée, en règle générale, conformément aux dispositions des textes en vigueur (« instruction cadre de Robien »). Le dossier analysé par la contre-expertise, complet et très bien fait, révèle le sérieux avec lequel les études ont été menées. RFF a aussi répondu avec diligence aux demandes de clarifications et études complémentaires formulées durant la contre-expertise.

Dans le scénario central du projet GPSO, comprenant les LGV Bordeaux - Toulouse et Bordeaux - Dax, ainsi que les aménagements des accès ferroviaires aux gares, suivant un phasage 2024/2027, la Valeur actualisée nette (VAN) des bénéfices socio-économiques est de 2,6 Md€ (après application d'un coût d'opportunité des fonds publics –COFP– de 1,3) et le Taux de rentabilité interne (TRI) est de 4,16 %. Les principaux bénéficiaires sont les usagers, et l'exploitant ferroviaire dans une moindre mesure.

Les décompositions de la VAN par projet et les scénarios de dates de mise en service réalisés montrent que la VAN est supérieure pour la réalisation de l'ensemble des deux LGV et aménagements d'accès aux deux gares, par rapport à la non réalisation de la LGV sud-Gironde - Dax. Pour la LGV Bordeaux –Toulouse, supposée réalisée seule, la VAN tend à augmenter avec le report de la date de mise en service, mais les hypothèses de taux d'actualisation ont des effets mécaniques propres difficiles à isoler, comme en cas de différé entre la réalisation des LGV sud-Gironde – Dax et Toulouse – Bordeaux. Une étude de sensibilité réalisée sur la ligne Dax – frontière avec l'Espagne montre que son intégration dans le projet dégrade fortement la VAN totale (en la baissant à 0,4 Md€), et que cette dernière s'améliore quand cette opération est reportée au-delà de 2032.

Dans l'ensemble des scénarios de matérialisation des risques testés, l'évaluation socio-économique reste relativement stable autour du TRI du scénario central et la VAN reste positive ou proche de l'équilibre. Les tests réalisés par RFF montrent en outre que le niveau de la VAN est particulièrement sensible aux valeurs du trafic total – reporté et induit –, aux coûts d'investissement et de maintenance ainsi qu'aux gains de régularité. A la demande de la contre-expertise, RFF a aussi estimé le taux de croissance annuel moyen (TCAM) du PIB qui amènerait la VAN à zéro. Il faudrait pour cela le réduire à 0,7 % par an de 2016 à 2025, puis 1 % au-delà de 2025, contre respectivement 1,46 % et 1,63 % dans le scénario central de RFF (avec prise en compte de la crise économique). La VAN serait donc assez résistante à une croissance plus faible du PIB. Elle le serait moins à une réduction de l'élasticité de la demande par rapport au PIB, réduction qu'on ne peut exclure. Par ailleurs, la contre-expertise a souscrit à l'avis de RFF selon lequel les autocars sur autoroute ne risquaient vraisemblablement pas de capter un trafic important ; pour le covoiturage, trafic encore de niche, le risque est sans doute plus élevé sans que la contre-expertise ait pu le chiffrer.

En conclusion, il convient de rappeler les limites suivantes à l'évaluation socio- économique :

- Les bénéfices socio-économiques sont sensibles aux niveaux des trafics, et donc, en particulier, aux inévitables aléas qui résultent de l'application des modèles de prévision.
- En outre, les évolutions estimées du PIB et de la demande en fonction du PIB ont paru élevées, mais le caractère incertain de ces paramètres n'a pas permis de proposer des hypothèses différentes de celles retenues par RFF.
- Enfin, le mode de calcul des surplus et le choix de la chronique d'actualisation restent sujets à caution, même si sur ce dernier point la contre-expertise a entériné les choix faits par RFF, différents de ceux recommandés par l'Instruction cadre de Robien, au vu des spécificités du projet.

Toutes observations prises en compte, la contre-expertise n'a *in fine* pas jugé possible de proposer une valeur alternative de VAN pour le scénario central de RFF.

2 - Cadre général de la contre-expertise du CGI

En application des dispositions de la Loi de programmation des finances publiques du 31 décembre 2012 (article 17) et du Décret n° 2013-1211 du 23 décembre 2013 relatif à la procédure d'évaluation des investissements publics par le Commissariat général à l'investissement (CGI), Réseau Ferré de France (RFF) a transmis le projet de dossier des enquêtes publiques en vue de la Déclaration d'Utilité Publique (DUP) du Grand Projet Sud-Ouest (GPSO), en vue de la contre-expertise de son évaluation socio-économique.

L'objet de la contre-expertise est de « *valider et, le cas échéant, d'actualiser les hypothèses du dossier d'évaluation socio-économique, de s'assurer de la pertinence des méthodes utilisées, et d'évaluer les résultats qui en découlent*1. »

Cette contre-expertise a été menée par un groupe d'experts mobilisés par le CGI et comprenant Claude Abraham (ingénieur général honoraire des Ponts et Chaussées), Michel Bellier (CGEDD²), Guillaume Lamy (CGEDD), Aude Rigard-Cerison (CGSP³) et François Vielliard (CGSP). Le rapport présente les résultats de ce travail.

¹ Décret n° 2013-1211 du 23 décembre 2013 relatif à la procédure d'évaluation des investissements publics par le Commissariat général à l'investissement

² Conseil général de l'environnement et du développement durable

³ Commissariat général à la stratégie et à la prospective

3 - Contexte, objectifs et caractéristiques principales du projet

Le programme GPSO comprenant les lignes nouvelles ferroviaires à grande vitesse Bordeaux - Toulouse et Bordeaux - Dax, et une ligne nouvelle mixte entre Dax et la frontière avec l'Espagne, figure de longue date dans le plan de développement du réseau ferré à grande vitesse national. Inscrit au Comité interministériel d'aménagement et de développement du territoire (CIADT) du 18 décembre 2003, il a fait l'objet de débats publics en 2005, pour ce qui concerne la ligne Bordeaux - Toulouse, et en 2006 pour la liaison ferroviaire envisagée entre Bordeaux et la frontière avec l'Espagne. Il figure au Schéma national des infrastructures de transport (SNIT) d'octobre 2011 (transport de voyageurs et de fret) et fait partie du Réseau Orienté Fret de 2009. La Commission Mobilité 21, dans ses propositions de juin 2013, a émis des recommandations concernant les priorités relatives des opérations comprises dans le programme SNIT ; des orientations gouvernementales concernant leurs horizons de réalisation ont été annoncées en juillet et octobre 2013⁴. Au niveau européen, les deux branches du programme font partie du Réseau transeuropéen de transport (RTE-T), et Bordeaux - Espagne fait partie des neuf corridors européens prioritaires.

L'ensemble du programme GPSO, dans sa conception actuelle, comprend quatre opérations :

- Les lignes nouvelles à grande vitesse voyageurs entre Bordeaux et Toulouse et Bordeaux et Dax (327 km) comprenant notamment une section commune de 55 km entre Bordeaux et Langon ; des trains de messagerie express à grande vitesse pourraient circuler sur la seconde ligne.
- La ligne nouvelle entre Dax et la frontière avec l'Espagne (91 km). Elle vise principalement à décharger la ligne actuelle entre Hendaye et Dax, menacée de saturation dans la traversée du pays basque si le trafic de marchandises croît significativement après la mise à écartement européen du réseau ferroviaire du nord de l'Espagne (troisième rail jusqu'à la frontière et « Y » basque). Les caractéristiques techniques de la ligne nouvelle permettent la circulation simultanée de trains de voyageurs et de trains de fret ; toutefois, cette ligne nouvelle ne fait pas partie des opérations mises à l'enquête d'utilité publique.
- Les aménagements ferroviaires de la ligne existante au sud de Bordeaux (12 km).
- Les aménagements ferroviaires de la ligne existante au nord de Toulouse (19 km).

⁴ Le rapport de la Commission Mobilité 21 précise que : « La commission a considéré deux scénarios :

- le premier retient un montant d'engagement de projets d'ici à 2030, tous financements confondus, compris entre 8 et 10 Md€. Un tel montant apparaît compatible avec les marges de manœuvre du budget de l'AFITF, en supposant que ses ressources soient maintenues jusqu'en 2030, en euros constants, au niveau attendu en 2017 de 2,26 Md€/an,

- le second propose un montant d'investissement compris entre 28 et 30 Md€. Ce scénario repose sur l'hypothèse d'une amélioration de la conjoncture économique et aussi d'une mobilisation de nouvelles sources de financements... »

Dans le cas du scénario 1, la commission Mobilité 21 propose de classer en seconde priorité le projet GPSO dans sa totalité.

Dans le cas du scénario 2, elle propose de retenir Bordeaux - Toulouse en première priorité, Bordeaux - Hendaye en seconde priorité.

Les objectifs assignés à ce programme sont présentés comme suit par RFF :

- Permettre un développement de services ferroviaires performants aux niveaux national et européen, en améliorant les liaisons nord-sud et entre façades atlantique et méditerranéenne, et en conduisant à des gains de temps, estimés à une heure entre Bordeaux et Toulouse, une demi-heure entre Bordeaux et Bayonne et une heure entre Bordeaux et Bilbao.
- Permettre un report modal effectif, les distances concernées situant le ferroviaire pleinement dans son domaine de pertinence.
- Assurer une irrigation des territoires, par la complémentarité entre services à grande vitesse et Transport Express Régional (TER), par la desserte de pôles intermédiaires grâce à des gares nouvelles et existantes, et par le développement possible de services régionaux à grande vitesse.
- Développer les capacités fret (sur la liaison Dax - Espagne).
- Intégrer l'amélioration des transports du quotidien concernant les deux métropoles régionales.
- Améliorer le bilan carbone des transports dans ces corridors.

Toutefois, en accord avec les stipulations de la décision du ministre des transports (DM) en date du 23 octobre 2013, la mise en œuvre du programme est phasée. Ainsi, le projet soumis à enquêtes publiques en 2014 comprend seulement les trois opérations jugées les plus prioritaires :

- les lignes nouvelles à grande vitesse entre Bordeaux et Toulouse et entre Bordeaux et Dax ;
- les aménagements ferroviaires de la ligne existante au sud de Bordeaux (AFSB) ;
- les aménagements ferroviaires de la ligne existante au nord de Toulouse (AFNT).

La section Dax - Espagne, dont la réalisation est prévue dans une seconde phase, fera l'objet d'une enquête publique ultérieure. Toutefois, sa réalisation est prise en compte dans les études socio-économiques incluses dans le dossier de DUP présenté par RFF.

Les calendriers prévisionnels de réalisation, figurant dans la décision ministérielle prévoient des mises en service étagées comme suit :

- 2024 pour la ligne nouvelle Bordeaux – Toulouse, comprenant la section commune avec Bordeaux - Espagne entre Bordeaux et sud-Gironde, et les aménagements de lignes existantes au sud de Bordeaux et au nord de Toulouse ;
- 2027 pour la ligne nouvelle sud-Gironde – Dax ;
- 2032 pour la ligne nouvelle Dax – Espagne (hypothèse de travail de RFF basée sur les termes de la DM).

Dans la suite de ce rapport, le « scénario central » correspond au phasage suivant du projet GPSO : 2024 pour la LGV Bordeaux – Toulouse ainsi que les aménagements ferroviaires nord-Toulouse et sud-Bordeaux, 2027 pour la LGV sud-Gironde - Dax.

Dans la conception du projet présenté, il est prévu trois enquêtes d'utilité publique distinctes, en vue de trois DUP séparées. Mais s'agissant des opérations d'un même projet, elles font l'objet d'une étude d'évaluation socio-économique unique. C'est ce dossier unique préparé par RFF et remis au CGI qui a été soumis à la contre-expertise.

Il convient de noter à ce stade que la composante à grande vitesse du projet (LGV Bordeaux – Toulouse et sud-Gironde – Dax) est présentée comme une seule opération même si les dates de mises en service sont décalées dans le temps. Dans le cadre de la contre-expertise, l'alternative d'un phasage sur la base des préconisations générales de la Commission Mobilité 21 (ligne Bordeaux - Toulouse combinée avec les aménagements de lignes existantes dans un premier temps, et ligne sud-Gironde – Dax dans un second temps) a aussi été examinée.

Le mode de réalisation du projet n'étant pas encore défini, le dossier présenté par RFF mentionne trois possibilités : la maîtrise d'ouvrage directe par RFF, un contrat de partenariat conclu sur le fondement des dispositions de l'ordonnance 2004-559 du 17 juin 2004 et une délégation de service public prévue par la loi n°93-122 du 29 janvier 1993. Le mode de réalisation retenu in fine pourrait avoir une incidence sur les calculs socio-économiques selon la fraction du projet financée par fonds publics. En outre, les bilans par acteur seraient affectés.

Enfin, comme pour les lignes à grande vitesse récemment réalisées, il est prévu que les contributions publiques à l'investissement nécessaires pour respecter les dispositions de l'article 4 des statuts de RFF proviennent à la fois de l'Etat et des collectivités territoriales. Les hypothèses retenues à ce titre par RFF sont celles du protocole d'accord de 2008 entre l'Etat et les collectivités des régions Aquitaine et Midi-Pyrénées, négocié à l'occasion de la mise en place des financements de la ligne nouvelle à grande vitesse Tours - Bordeaux. Ce protocole, que toutes les collectivités n'ont pas signé, prévoit des quotes-parts respectives pour les régions, les départements et les principales communes ou agglomérations concernées.

4 - Aspects techniques du projet

4.1. Présentation générale des grandes caractéristiques techniques du projet

Le projet qui fait l'objet des DUP englobe donc trois ensembles de lignes techniquement distinctes :

- Des aménagements de capacité sur la ligne classique Bordeaux - Montauban au sud de Bordeaux sur 12 km jusqu'à l'embranchement vers les LGV (lignes à grande vitesse) en projet (dossier AFSB). L'essentiel du chantier porte sur la création d'une voie supplémentaire. Le montant des travaux (études et direction des travaux, foncier, génie civil et équipements ferroviaires) est estimé à 595 M€2011⁵.
- Des aménagements de capacité sur la ligne classique Toulouse - Montauban au nord de Toulouse sur 19 km jusqu'à l'embranchement vers la LGV en projet (dossier AFNT). Là aussi, il s'agit principalement de la création d'une voie supplémentaire. Le montant des travaux est estimé à 543 M€2011.
- Les LGV Bordeaux - Toulouse et Bordeaux - Dax qui constituent des infrastructures entièrement nouvelles à construire. Ces LGV comprennent une ligne Bordeaux - Toulouse, reliée au réseau classique par des embranchements situés à la sortie des deux métropoles régionales et une ligne Bordeaux - Dax ; ces deux LGV ont un tronç commun de 55 km, de son point d'origine côté Bordeaux jusqu'à la bifurcation où elles se séparent. Trois gares nouvelles, à Agen, Montauban et Mont de Marsan, et une halte, dans le sud de la Gironde après la bifurcation vers Dax, ainsi que des embranchements pour accéder à des gares situées sur lignes classiques (notamment Mont de Marsan) se greffent sur les LGV. Le montant des travaux est estimé à 8 027 M€ pour l'ensemble⁶. Le dossier préparé par RFF ne donne pas la répartition de ce total entre le tronç commun (55 km), et les deux sections vers Toulouse (167 km) et vers Dax (105 km) ; par recoupements des différentes pièces mises à la disposition de la mission, on peut les estimer respectivement à 1 350, 4 100 et 2 577 M€2011.

Ces lignes seront parcourues par des TaGV (trains aptes à la grande vitesse) à longue distance, radiaux (reliant Paris à la province) comme transversaux (de région à région sans passer par Paris), et circulant à 320 km/h lors de l'ouverture de la ligne. Actuellement, les conditions concernant l'ouverture du réseau à des exploitants ferroviaires fournissant des services de voyageurs au niveau national, autres que SNCF ne sont pas fixées. Par conséquent, on ne saurait s'avancer sur les effets, financiers comme en termes de trafic, d'une concurrence entre exploitants sur les LGV composant le projet GPSO. RFF n'estime pas à proprement parler le montant des investissements en matériel roulant à acquérir éventuellement pour GPSO. Les coûts d'exploitation sont simplement calculés sur la base de l'amortissement de matériels actuels de la SNCF et de frais de maintenance et de rénovations lourdes corrélatifs. L'estimation précise des besoins en matériel roulant relèvera des études que feront les exploitants en fonction des roulements de rames, lesquels ne pourront se faire que sur la base des services envisagés, des capacités d'emport données par les études de marché et des taux d'immobilisation pour entretien dépendant de la fiabilité des séries d'engins alors retenues pour les dessertes. En outre, la réduction des temps de parcours par

⁵ Aux conditions de juin 2011 (source : RFF, enquête préalable à la DUP. Novembre 2013).

⁶ Idem. A noter qu'une estimation réactualisée en euros 2016 donne 9 766 M€, soit +21 %

rapport à la situation actuelle peut conduire à une meilleure productivité du parc de matériel roulant, et donc à sa réduction ou à l'absence d'achats supplémentaires. Une incertitude demeure toutefois sur la disponibilité le moment venu du parc de rames TGV Atlantique (retirées du service ou au contraire à équiper, du moins pour certaines, en ERTMS à raison de 1,2 à 1,4 M€ par rame⁷) ou de rames neuves.

Le conseil régional Aquitaine envisage aussi des SRGV (services régionaux à grande vitesse), avec un matériel dédié, encore à définir, circulant à 250 km/h entre Bordeaux et Dax. RFF a pris comme référence dans ses calculs une rame TGV SNCF à un niveau, faute d'information sur le type et le nombre de rames SRGV. A long terme, et sans engagement actuel de la part d'un transporteur, des trains de messagerie à grande vitesse pourraient circuler entre Bordeaux et Dax.

La ligne nouvelle entre Dax et l'Espagne est une ligne mixte, c'est-à-dire acceptant aussi bien des trains de marchandises circulant à 100 km/h, que des trains de messageries circulant à 120 km/h et des trains de voyageurs circulant au maximum à 220 km/h. Elle est longue de 91 km et sa construction est estimée par RFF à 3 954 M€ aux conditions économiques de 2011.

4.2. Observations sur les caractéristiques des lignes

Il n'est pas formellement dans la mission de la contre-expertise d'examiner le bien-fondé des options techniques qui ont été retenues par RFF. Néanmoins, la mission a regardé si certaines d'entre elles ne comportaient pas des risques techniques majeurs, en particulier au titre des évolutions technologiques. Elle a jugé utile dans ce cadre de faire préciser un certain nombre de points par RFF. *In fine*, RFF a répondu de façon convaincante à toutes les questions posées.

Les DM ont figé le tracé des lignes et les caractéristiques techniques qui en découlent. Les infrastructures projetées respectent bien les spécifications techniques d'opérabilité (STI), qui sont les normes destinées à créer un réseau ferroviaire européen tendant à faciliter la circulation des trains entre pays membres.

La LGV Bordeaux - Toulouse est tracée pour une vitesse de circulation de 350 km/h, avec 320 km/h comme vitesse limite lors de sa mise en service. La contre-expertise s'est demandé s'il n'aurait pas été préférable de réserver la possibilité de porter cette vitesse à 400 km/h, car :

- la construction d'une LGV est un investissement technique de long terme et la modification ultérieure de l'infrastructure est quasiment impossible ;
- la vitesse de 360 km/h est un domaine déjà largement exploré par RFF et la SNCF (campagne de 2008) et sera techniquement et opérationnellement maîtrisable à l'avenir ;
- la vitesse de 360 km/h, *a fortiori* supérieure encore, permettrait au train de réduire encore davantage ses temps de parcours, et de façon suffisamment significative pour reprendre du trafic à l'avion, au profit du bilan environnemental.

RFF a fait remarquer que cette vitesse de référence ménageait une marge d'évolution suffisante pour les exploitations commerciales, par rapport aux caractéristiques de 260, puis 270, 300 et maintenant 320 km/h retenues successivement pour les LGV en service, permettant des temps compétitifs pour le ferroviaire sur des liaisons au niveau national. RFF a mentionné aussi que cette vitesse de référence avait été retenue pour les projets de LGV récents, l'objectif d'exploitation commerciale étant de 320 km/h lors de la mise en service.

⁷ Source : SNCF. Revue Générale des Chemins de Fer

La LGV Bordeaux - Dax soulève plusieurs remarques :

- Cette LGV est une branche qui se greffe sur la LGV Bordeaux - Toulouse à 55 km de l'origine de la LGV. Ce tronçon commun supporte donc les trafics réunis des deux flux vers Toulouse et vers Dax. Sa capacité limite donc celle qui peut être utilisée sur chacune des deux branches au-delà.
- Le tracé de la LGV de Bordeaux à Dax est plus long de 25 km que la ligne classique. Il en résulte un gain de temps vers Dax réduit d'autant, ce qui rend les temps de parcours vers Dax et Bayonne moins probants face à la concurrence routière et, surtout, aérienne, et, finalement, un report modal moins important. Le dossier traitant des possibilités de modernisation de la ligne classique de Bordeaux à Hendaye montre que si celle-ci est adaptée à la vitesse de 220 km/h, le temps de trajet de Bordeaux à Dax serait de 54 minutes au lieu de 49 minutes par la LGV, soit un écart de temps de 5 minutes seulement.

La ligne nouvelle de Dax à la frontière espagnole n'est pas une LGV, mais une ligne nouvelle mixte pour trains de voyageurs circulant à 220 km/h et trains de fret circulant à 120 km/h, voire 100 km/h. La pertinence de cette ligne nouvelle est évidemment fortement tributaire des investissements réalisés côté espagnol pour permettre la circulation des trains de fret sans rupture de charge à la frontière, et, comme noté dans le rapport d'étape GPSO relatif aux prévisions de trafic, de la montée effective du trafic fret transfrontalier qui devrait en résulter. Le coût au kilomètre de cette ligne nouvelle conventionnelle, malgré son tracé⁸ limitant la vitesse à 220 km/h, s'élève à 43,5 M€, soit 78 % de plus au km que les LGV GPSO, à 24,5 M€, tracées elles pour 350 km/h.

Le projet GPSO inclut des travaux d'accès aux nœuds ferroviaires de Bordeaux et Toulouse. Ils sont indissociables de la construction de la LGV Bordeaux - Toulouse, sous peine de saturation des gares, laquelle rendrait difficile l'exploitation correcte, en débit et en régularité, des futures LGV.

L'augmentation attendue du trafic ferroviaire sur les liaisons radiales grâce aux LGV GPSO entraînera un surcroît de trafic dans la gare de Paris-Montparnasse. Selon RFF, cette gare pourra l'absorber grâce aux investissements rendus nécessaires par des développements antérieurs d'autres LGV et réalisés entre-temps.

4.3. Les équipements ferroviaires

4.3.1. La signalisation

Il est prévu d'équiper les LGV du système de signalisation ERTMS 2, conformément aux STI. Cependant :

- L'ERTMS 2 ne fonctionne quasiment pas en Europe, voire pas du tout en France. Ainsi, alors que LN6 (LGV Paris-Strasbourg 1ère phase) en est équipée depuis 2007, l'homologation du système n'est toujours pas faite sept ans plus tard et il n'est donc pas utilisable.
- La LGV espagnole Barcelone - frontière française est équipée en ERTMS 2. L'homologation des rames SNCF TGV Dasye, pourtant équipées d'origine en ERTMS, a été particulièrement laborieuse ; des variantes locales d'ERTMS 2 apparaissent, à l'inverse de l'uniformisation recherchée.

⁸ En outre, des rampes de 15 pour mille sont pénalisantes pour les trains de fret, car elles limitent leur tonnage et nécessitent des besoins supplémentaires en locomotives. RFF a cependant précisé que ce profil reste plus favorable que celui des lignes espagnoles en prolongement, où les rampes atteignent 18 pour mille de l'autre côté de la frontière.

- La LGV Tours - Bordeaux, en construction et devant être mise en service en 2017 sera équipée, outre de l'ERTMS 2, de la TVM300, système moins performant, mais qui fonctionne parfaitement tout en étant lisible par la totalité du parc TGV de la SNCF (450 rames dont les 105 TGV A qui circulent actuellement sur le réseau Atlantique).
- Bien qu'il soit prévu que les rames TGV Atlantique (équipées en TVM300 et non en ERTMS) soient retirées du service avant 2027, un doute sur leur date de réforme est signalé dans les documents RFF.

Par conséquent, RFF retient à juste titre la possibilité d'équiper aussi les LGV GPSO en TVM300, à un coût de développement qu'il déclare nul en raison de l'investissement déjà déployé sur Tours - Bordeaux.

4.3.2. La longueur des quais

Conformément aux STI, la longueur des quais des gares nouvelles est de 400 mètres. Toutefois, les gares actuellement desservies sur l'ouest et le sud-ouest de la France par TGV ont des quais de 480 mètres permettant d'accueillir des rames TGV Atlantique en UM (unité multiple, soit deux éléments ensemble). Il serait raisonnable pour l'avenir de prévoir la possibilité d'allonger les quais des gares nouvelles à 480 mètres, ce qui n'est pas contraire aux STI puisque les rames de 400 mètres pourront toujours être reçues dans ces gares. Cette mesure, qui préserve la possibilité d'un gain de productivité du système ferroviaire pour le futur, a été effectivement prévue par RFF au stade des études détaillées.

4.3.3. Les trains régionaux à grande vitesse

Des exemples de SRGV (services régionaux à grande vitesse) sont cités dans le dossier RFF, mais ce ne sont pas des cas de trains spécifiques : il s'agit uniquement de prolongements de TGV à long parcours. Le dossier GPSO mentionne un matériel nouveau, apte à 250 km/h, inexistant en France et à acquérir par la Région Aquitaine pour ses services TER, à un prix dont les experts ne disposent pas ; mais comme il s'agit d'une petite série, ce matériel est potentiellement cher. La valorisation des services régionaux sur LGV en l'absence d'expériences significatives nous semble donc difficile à apprécier.

5 - Situation de référence

Classiquement, une évaluation socio-économique est réalisée en comparant une situation de référence⁹ à une situation avec projet, obtenues chacune dans le contexte futur défini par le scénario de l'évaluation. Ce scénario de référence désigne « un ensemble d'hypothèses de référence sur l'évolution future des variables exogènes du projet »¹⁰.

Pour le programme GPSO, la situation de référence est définie en termes de projets tous modes de transport, en cours de réalisation ou programmés pendant la durée du projet mais en dehors de lui, comme de niveaux de service par rapport à la situation actuelle.

Formellement, la situation de référence devrait aussi inclure les projets non prévus mais devant être réalisés si le projet étudié n'était pas mis en œuvre. La description de ces projets alternatifs revêt un large aspect arbitraire. La mission considère que RFF, à juste titre, n'en a pas tenu compte.

La section ci-dessous s'attache à décrire la situation de référence en matière de projets de transports et de niveaux de service. L'évolution du trafic, en référence et en projet, sera présentée au chapitre suivant (chapitre « prévisions de trafic »).

5.1. Projets ferroviaires nationaux

Les projets ferroviaires retenus comprennent :

- LGV Rhin - Rhône prolongement branche Est,
- LGV Tours - Bordeaux (en construction, mise en service prévue mi-2017),
- LGV Bretagne - Pays de la Loire (en construction, mise en service prévue début 2017),
- LGV Est européenne, phase 2 (en construction, mise en service prévue au printemps 2016),
- contournement de Nîmes - Montpellier (en construction, mise en service prévue à l'automne 2017),
- barreau à grande vitesse Creil - Roissy,
- autoroute ferroviaire Atlantique Eco-fret (Vitoria/sud Aquitaine – sud Ile de France/Nord de la France) dont la délégation de service public est attendue à partir de 2016.

Cette liste de projets est cohérente avec les orientations gouvernementales de juillet 2013 faisant suite aux recommandations du scénario 2 de la Commission Mobilité 21. Les projets les plus importants sont en cours de réalisation, donc il y a très peu d'incertitudes sur leur réalisation effective. Parmi les projets à engager, c'est l'autoroute ferroviaire Atlantique qui aura le plus d'impact, mais sur le trafic de marchandises seulement.

Au-delà de l'année de mise en service du programme GPSO, aucun lancement de projet nouveau de LGV n'est décidé actuellement.

⁹ La situation de référence est la situation optimisée la plus probable en l'absence de projet à l'horizon considéré - Instruction Cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructure de transport. (Comité des directeurs transport, 25 mars 2004 mise à jour le 27 mai 2005)

¹⁰ Evaluation socio-économique des investissements publics – Rapport de la mission présidée par Emile Quinet (Commissariat général à la stratégie et à la prospective, septembre 2013)

5.2. Projets ferroviaires régionaux français

Des projets de développement conséquents de l'offre ferroviaire régionale sont pris en compte :

- Les TER en Aquitaine avec en particulier le développement des services via la modernisation du réseau et la création de pôles d'échanges engagées ces dernières années tel que prévu notamment dans le dernier contrat de plan.
- Les TER en Midi-Pyrénées avec la modernisation du réseau et des améliorations du niveau de service selon des orientations prévues là aussi dans le dernier contrat de plan.
- Le corridor fret ferroviaire Nord-Sud via Bordeaux et suppression du bouchon ferroviaire de Bordeaux.
- Plusieurs aménagements des accès aux gares de Bordeaux et Toulouse, indépendamment de ceux retenus dans le projet GPSO, comme suit :
 - Bordeaux : suppression du bouchon ferroviaire au nord de Bordeaux (réalisé dans le cadre à la fois du projet Tours - Bordeaux, du CPER et du programme de sécurité) ; s'y rajoutent des aménagements en gare de Langon et électriques à Saint-Médard-d'Eyrans. Ces travaux sont complémentaires des aménagements au sud de Bordeaux inclus dans le projet GPSO.
 - Toulouse : opérations du bloc sud-ouest (gestion et accueil en gare de Toulouse Matabiau des circulations en provenance du sud-ouest) et du bloc central (gestion et accueil en gare des circulations entre Bordeaux et Sète) en cours de réalisation dans le cadre du CPER 2007-2013. Ces opérations sont complémentaires du projet des accès ferroviaires nord de Toulouse faisant partie du projet GPSO.

Tous ces projets étant, soit en cours, soit prévus aux contrats de plan 2009 – 2013 signés par les régions, et donc financés, il n'y a que très peu d'incertitudes sur leur bon achèvement.

5.3. Projets ferroviaires hors France

Les projets suivants sont pris en compte :

- Espagne : « Y basque » à écartement européen devant desservir Vitoria, Bilbao, San Sebastian et rejoindre la frontière avec la France (mise en service prévue en 2018) ; LGV Valladolid - Burgos-Vitoria (mise en service de la première section prévue en 2015) dans le cadre de l'amélioration de l'axe à grande vitesse Atlantique, et axe à grande vitesse Valence – Barcelone - Figueras
- Italie : Gênes - Vintimille (mise à double voie de la totalité de la ligne prévue d'ici 2018), LGV Milan - Gênes (travaux en cours), LGV Milan – Venise - Trieste (réalisation partielle).
- Allemagne : Francfort - Mannheim (en travaux avec mise en service prévue en 2017), Stuttgart-Ulm-Munich (programmée pour une mise en service en 2020), Nuremberg-Erfurt-Halle/Leipzig (en travaux avec mise en service prévue en 2016).

En Espagne, le principal projet influençant le trafic de marchandises entre la frontière et Bordeaux est le Y basque, qui est en travaux. Dans les autres pays, les projets de LGV sont dans leur très grande majorité aussi en cours, les risques pesant sur ceux qui n'ont pas encore commencés étant pondérés par leur faible impact potentiel sur les trafics passagers attendus sur les lignes GPSO.

5.4. Niveau de service ferroviaire

En complément des projets ferroviaires nationaux, l'étude suppose que le cadencement des dessertes ferroviaires est généralisé à l'horizon 2025, en apportant des gains de temps pour les usagers dans les correspondances. Ainsi, les temps de correspondance sont limités à 15 minutes sur les principaux nœuds de correspondance du secteur du GPSO.

Par ailleurs, le niveau de service sur GPSO est bâti sur une hypothèse d'une desserte journalière des régions Aquitaine et Midi-Pyrénées assurée par 58 allers retours, dont 31 au départ de Paris. En 2040, un aller-retour supplémentaire relie Strasbourg à Bordeaux. Ainsi, la fréquence des relations radiales est doublée en passant de 44 allers retours par jour à 74 rotations. Dans le secteur du GPSO, le nombre d'allers retours par jour passe de 58 à 76.

En moyenne, les gains de temps sont de 55 minutes sur les liaisons radiales à la date de la mise en service du projet GPSO, essentiellement du fait de la LGV Tours - Bordeaux. Sur les liaisons inter-secteurs ils s'étagent entre 30 et 40 minutes, alors qu'aucun gain de temps n'est prévu sur les liaisons ferroviaires internes au secteur GPSO en l'absence du projet.

Pour les TER dans le secteur GPSO, les augmentations de fréquence prévues sont conséquentes et correspondent à des doublages des services dans de nombreux cas. Ainsi, sur l'Aquitaine nord, le nombre d'allers retours par jour passe de 70 à 152 ; pour l'Aquitaine Sud, il passe de 35 à 88 ; pour l'aire de Toulouse, il passe de 32 à 53 ; et pour les liaisons d'échange entre les deux régions le nombre augmente de 16 à 21.

Pour les grandes lignes hors LGV, les fréquences sur les liaisons radiales n'évolueraient pas alors que sur Bordeaux - Marseille les 6 allers retours par jour sont supprimés, et sur le secteur GPSO seul un aller-retour sur 8 reste entre Bordeaux et Toulouse.

Toutes ces hypothèses sur l'amélioration des niveaux de service régionaux sont basées sur des choix politiques affichés des deux régions, la contrainte de financement des TER pouvant néanmoins peser. Pour les services radiaux, ils sont cohérents avec le résultat des négociations entre l'Etat et les régions lors de la mise en place du financement de Tours - Bordeaux. Il n'y a donc que très peu d'incertitudes sur ces hypothèses, hors impact de la contrainte budgétaire pour les services régionaux.

5.5. Projets autoroutiers et routiers nationaux

La situation de référence prend en compte, dans les deux Régions Aquitaine et Midi-Pyrénées, tous les principaux projets en cours ou prévus sur le réseau autoroutier comme dans le programme de modernisation des itinéraires routiers nationaux 2009-2014, lesquels visent à améliorer la capacité du réseau existant et à créer des contournements. Enfin la situation de référence prend en compte la mise en place de l'écotaxe poids lourds telle qu'envisagée alors : une taxe applicable aux poids lourds à partir de 3,5 t, sur la totalité du réseau autoroutier non concédé, sur la quasi-totalité du réseau routier national, et sur de très nombreuses routes départementales, à la demande des conseils généraux.

5.6. Projets autoroutiers et routiers internationaux

Les projets structurants retenus en Espagne sont les suivants :

- ▶ troisième voie sur l'autoroute A8 entre Bilbao et San Sebastian (travaux en cours) ;
- ▶ achèvement de l'itinéraire de Vitoria (N240) vers Eibar (A8) (travaux très avancés) ;
- ▶ extension du doublement de la GI632 depuis l'A1 (Beasein) jusqu'à Bergara (en travaux, mise en service prévue en 2015) ;
- ▶ divers projets sur l'axe cantabrique, l'axe sous-cantabrique, l'axe du Douro, l'accès à Santander et Oviedo, et la Ruta de la Plata.

Les projets inclus sont tous en travaux, sans grandes incertitudes donc sur leur mise en service effective d'ici 2024.

5.7. Offre aérienne

Il n'est pas prévu d'investissements de capacité dans les aéroports des deux régions.

6 - Prévisions de trafic

Dans toute étude socio-économique relative à des infrastructures de transport, les prévisions de trafic ou de fréquentation des ouvrages, à différentes échéances, constituent une partie centrale de l'évaluation. Elles sont également essentielles quant à la détermination des caractéristiques physiques – capacités – des ouvrages. Parfois relatives à des futurs lointains, ces prévisions sont nécessairement entachées d'incertitudes.

Nous proposons, dans les lignes qui suivent, de décrire schématiquement les méthodes utilisées pour aboutir aux prévisions prises en compte dans l'évaluation socio-économique et d'indiquer les facteurs d'incertitude¹¹ qui affectent ses prévisions. Nous commençons par décrire la demande ferroviaire en situation de référence, telle qu'évaluée par RFF.

6.1. Evolution de la demande ferroviaire et des trafics autres modes en situation de référence

22

6.1.1. Demande voyageurs

Mode ferroviaire

A l'horizon 2024, sur la base des hypothèses de la situation de référence, 45 millions de déplacements ferroviaires sont prévus sur les services à grande vitesse, les trains intercités et les TER¹² :

- L'essentiel de la progression sur les liaisons nationales est le fait des trains à grande vitesse (TaGV), dont la part du trafic ferroviaire à longue distance passe de 64 % à 82 %.
- Pour les échanges régionaux, les gains se localisent principalement sur l'axe Bordeaux - Espagne et l'aire de Toulouse, les gains entre Aquitaine et Midi-Pyrénées restant modérés. Si 80 % à 90 % des échanges régionaux internes par train se font sur les TER, 40 % des déplacements interrégionaux se font en TaGV.
- Pour les relations transpyrénéennes enfin, la part du ferroviaire reste très faible face aux autres moyens de transport.

¹¹ En ce qui concerne les aléas qui affectent les prévisions futures, il existe une divergence entre le langage courant et celui des économistes : pour ces derniers, il y a risque lorsque les aléas sont susceptibles d'appréciation statistique, incertitude lorsqu'ils ne le sont pas. Dans le langage courant, est incertain tout ce qui n'est pas certain ; et le risque est toujours pris dans son sens négatif. Sauf indication contraire, nous utiliserons le langage courant dans ce rapport.

¹² Les prévisions de trafic, en 2024, en situation de référence, sont effectuées à partir de l'évolution prévue de la demande, et l'application des modèles d'affectation, tels qu'ils sont décrits dans la suite de ce rapport. Elles comportent donc les mêmes facteurs d'incertitude que celles que l'on décrit en situation de projet.

Tableau 1 : Demande ferroviaire en référence

Déplacements en millions annuels	Demande ferroviaire en 2009	Part modale du fer en 2009	Demande ferroviaire en 2024	Part modale du fer en 2024	Demande ferroviaire en 2040	Part modale du fer en 2040	Demande ferroviaire en 2055	Part modale du fer en 2055
Radial	6,2	46,1%	10,4	58,1%	13,0	56,1%	15,9	54,1%
Intersecteur	6,9	16,0%	9,8	18,8%	11,9	18,3%	14,0	17,5%
Régional	14,3	7,2%	22,0	9,8%	25,1	10,3%	27,0	10,2%
Transpyrénéen	1,4	2,0%	3,0	3,3%	3,6	3,2%	4,1	3,0%
Total	28,8	8,8%	45,2	11,7%	53,5	12,0%	60,9	12,0%

Source : Dossier d'enquête publique, pièce H (V2 de décembre 2013)

Mode routier

Sur le réseau routier, le trafic augmente entre 2009 et 2024 de 11,4 % en moyenne. Si les relations vers la Méditerranée, vers le nord de la France, dans l'aire de Toulouse et vers les autres pays croissent fortement, les relations radiales font exception du fait de l'impact de la mise en service de la LGV Tours - Bordeaux.

Mode aérien

Pour le transport aérien, la hausse du trafic entre 2009 et 2024 est de 43,6 %, plus forte sur les liaisons internationales que nationales. Le trafic vers la région parisienne est en hausse de 10 % malgré la LGV Tours - Bordeaux.

6.1.2. Demande fret¹³

Dans le domaine du fret, qui n'intervient que pour l'évaluation de la ligne Dax - Espagne, les changements suivants sont prévus en combinant l'évolution au fil de l'eau qui découle du contexte socio-économique et démographique et de la situation de référence :

- Tendances opposées pour l'évolution du coût par tonne sur une relation entre Madrid et le nord de la France pour du transport combiné par train (- 17 % entre 2009 et 2020 du fait principalement des économies résultant d'une interconnexion en écartement UIC entre la France et l'Espagne) et le mode routier (+ 13 %). Plus généralement, pour le trafic intérieur, les coûts routiers devraient augmenter, les coûts ferroviaires baisser et la compétitivité ferroviaire s'améliorer après sa dégradation continue depuis de nombreuses années.
- Forte croissance de la demande globale de transport terrestre de marchandises transpyrénéen : +31 % entre 2010 (89,8 millions de tonnes) et 2024 (117,8 Mt), +67 % entre 2010 et 2040 (149,8 Mt).
- Sur ce total, dans le corridor atlantique le trafic passe à 65 Mt en 2024 et 80 Mt en 2040.

¹³ Nous verrons plus loin que l'évolution du trafic fret est quasiment sans incidence sur les bénéfices socio-économiques des lignes Bordeaux - Toulouse et Bordeaux - Dax.

- Sur ce corridor, au passage de la frontière espagnole la part du fer est de 15 % en 2024 et 20 % en 2040. En effet le potentiel d'attraction de l'autoroute ferroviaire Atlantique n'est pleinement atteint qu'en 2030. Comme le nombre de trains pouvant circuler entre Bayonne et Hendaye est contraint par la capacité de la ligne actuelle, le nombre de trains entre Facture et Bordeaux atteindrait 112 par jour en 2024 pour plafonner à 170 à partir de 2040.
- Sur l'axe Bordeaux - Espagne, le trafic international représente environ 80 % du trafic total de marchandises.

Tableau 2 : Evolution globale du trafic transpyrénéen de marchandises

Millions de tonnes (à la frontière)	2010	2024	2040	2055
Total transpyrénéen terrestre	89,8	117,8	149,8	185

Source : Dossier d'enquête publique, pièce H (V2 de décembre 2013)

6.2. Les études de trafic voyageurs

6.2.1 Les modèles

Les modèles utilisés pour les études de trafic relatifs aux voyageurs sont relativement classiques, mais soulèvent néanmoins un certain nombre d'interrogations.

Comme tous les modèles, ceux concernant GPSO comportent une série d'étapes.

Découpage géographique

L'ensemble de la zone susceptible d'être affectée par le projet est découpé en plusieurs zones élémentaires entre lesquelles sont supposés s'échanger les trafics. L'étude a retenu 466 zones dont 216 dans les régions Aquitaine et Midi-Pyrénées. Au sein de chacune de ces zones, on choisit un point, appelé centroïde, d'où est censé partir (ou arriver), la totalité des trafics concernant la zone.

Le découpage retenu n'appelle aucun commentaire. Le nombre de zones choisies et la finesse du découpage en fonction de la position géographique par rapport aux projets composant le GPSO sont tout à fait satisfaisants.

Établissement de la structure des échanges

L'établissement de la structure d'échanges s'effectue, tous modes de transport confondus, pour l'année 2009, entre toutes ces zones, sous la forme d'un certain nombre de déplacements annuels.

L'élaboration de la matrice des échanges tous modes passe par une étape préliminaire qui consiste à construire les matrices pour chacun des modes de transport en concurrence : air, fer, route. Pour les trafics à courtes et moyennes distances susceptibles d'être influencés par le projet, (trafics dits internes), trois motifs de déplacement sont distingués :

- déplacements domicile - travail/ études ;
- déplacements pour motifs personnels ;
- déplacements pour motifs professionnels.

Pour les trafics à plus longue distance, dits d'échange et de transit, seuls sont distingués les motifs professionnels et les motifs personnels.

Les matrices sont élaborées pour l'année 2009 et concernent le trafic total de l'année, pour chacune des relations susceptibles d'être affectées par le projet. Pour les échanges à longue distance, la matrice tous modes est le résultat de la somme des matrices relatives à chacun des modes. Pour les trafics à courte distance, seuls la route et le rail sont pris en compte.

L'établissement de ces matrices d'échange a fait l'objet d'analyses très approfondies, utilisant toutes les données disponibles, et qu'il est impossible de résumer. Il est difficile d'apprécier le degré d'incertitude qu'elles peuvent comporter, mais il ne semble pas qu'elles comportent de biais systématiques qui affecteraient le volume total de la demande.

6.2.2 L'affectation de la demande : le choix et le calage des modèles

La répartition du trafic entre différents modes en concurrence fait appel à des modèles classiques, dits « logit », qui permettent de traduire, ou de représenter, les comportements des usagers. Ces modèles, dits de choix discrets, sont classiques.

Chacun des itinéraires ou modes en concurrence est caractérisé par un coût généralisé (ou son équivalent, le temps généralisé : coût généralisé divisé par la valeur du temps). Ce coût généralisé fait intervenir le coût ressenti par l'utilisateur (coût de déplacement, tarifs, péage), la valeur du temps consacré aux déplacements, les temps supplémentaires et leur valeur liés aux désagréments des correspondances ou aux fréquences de desserte. Les coûts généralisés pris en compte sont des coûts moyens. Par exemple, dans le cas de la desserte ferroviaire, ils font intervenir la moyenne des tarifs selon le type de lignes et tiennent compte de la grande diversité des tarifs liés à la pratique du yield management. De même, les valeurs moyennes du temps dépendent de la catégorie d'utilisateurs et de la longueur de desserte et sont donc variables dans chacune des cinq catégories définies ci-après. Elles résultent du calage du modèle, opération par laquelle on s'efforce de minimiser l'écart entre les valeurs fournies par le modèle et les valeurs réelles.

Dans une première étape, les modèles s'efforcent de caractériser le choix modal.

Plusieurs modèles de choix modal sont ainsi calés, c'est-à-dire ajustés sur les trafics existants en 2009 :

- Choix modal interne. Trafic domicile – travail/ étude. Concurrence fer/route
- Choix modal interne. Trafic personnel. Concurrence fer/route
- Choix modal interne. Trafic professionnel. Concurrence fer/route.
- Choix modal échange/ transit. Trafic personnel. Concurrence route/air/fer.
- Choix modal échange/ transit. Trafic professionnel. Concurrence route/air/fer.¹⁴

¹⁴ Pour simplifier cette partie du rapport, nous n'avons pas traité de la répartition entre trains de jour et trains de nuit.

Ces cinq modèles appellent les commentaires suivants :

- Chacun des modèles est caractérisé par un coefficient de détermination, qui est calculé sur la part modale du fer, et la comparaison entre les parts calculées et les parts constatées. Les coefficients obtenus sont de l'ordre de 0,8 à 0,85, ce qui peut être considéré comme satisfaisant. Cela étant, on peut regretter que l'efficacité du modèle n'ait pas été testée sur l'estimation de trafics connus, mais n'ayant pas servi à construire le modèle. On sait qu'en pareil cas, les résultats sont systématiquement plus mauvais. On peut regretter également que les valeurs les plus faibles et les plus fortes des parts ferroviaires n'aient pas été fournies : plus ces valeurs extrêmes sont écartées, meilleurs sont les coefficients de détermination. On peut considérer en tout cas comme probable que l'estimation d'un trafic sur une infrastructure nouvelle en utilisant ces formules est entachée d'une incertitude importante, en plus ou en moins, le modèle fournissant un résultat moyen qui a 50 chances sur 100 de n'être pas atteint, 50 chances sur 100 d'être dépassé.
- La concurrence avec le fer est évaluée tous modes ferroviaires confondus, ce qui entache forcément d'une certaine incertitude les temps et des coûts retenus.
- Les liaisons TaGV qui ont permis de caler le modèle sont effectivement empruntées par les rames TaGV, mais qui ne circulent pas à grande vitesse sur la totalité du parcours. L'application du modèle aux liaisons nouvelles comporte peut-être un certain degré d'incertitude.

Toutefois, il n'y a pas de raison de penser que ces incertitudes affectent de façon significative les valeurs moyennes obtenues, mais simplement l'importance de la dispersion des écarts entre modèles et réalité autour de la valeur moyenne.

Dans une deuxième étape, le trafic ferroviaire calculé à partir des modèles précédents est ensuite réparti entre les différents modes ferroviaires d'acheminement par un modèle spécifique.

Le tableau ci-après représente, pour l'année 2009, la comparaison entre le résultat des calculs et la réalité constatée : on peut constater que les écarts sont loin d'être insignifiants, mais ils ne font pas apparaître de biais systématique.

Tableau 3 : Comparaison des résultats des modèles d'affectation entre modes ferrés et des résultats d'enquêtes						
Origine/destination	Enquête			Modèle		
	TER	GL	TGV	TER	GL	TGV
Toulouse - Montauban	87 %	4 %	8 %	77 %	12 %	11 %
Toulouse - Brive	45 %	55 %		33 %	67 %	
Toulouse - Cahors	58 %	42 %		65 %	35 %	
Bordeaux - Agen	24 %	39 %	37 %	28 %	32 %	40 %
Bordeaux - Arcachon	94 %		6 %	97 %		3 %
Toulouse - Tarbes	56 %	44 %		53 %	47 %	
Bordeaux - Mont de Marsan	100 %			100 %		
Bayonne - Dax	75 %		25 %	84 %		16 %
Toulouse - Auch	100 %			100 %		

Source : Etudes de trafic voyageurs, MVA pour RFF, page 72/194

6.2.3. Evaluation de l'évolution de la demande

L'évolution de la demande est évaluée, hors toute induction de trafic¹⁵, à différents horizons. L'évolution de la demande, c'est-à-dire des échanges, dépend d'un certain nombre de facteurs :

- le développement économique, qui peut d'ailleurs varier selon les différentes zones intéressées par le projet.
- L'évolution de la mobilité : le nombre de déplacements annuels effectués par chaque individu a tendance à croître avec le revenu, donc le PIB par habitant.
- L'évolution de la structure des échanges : la répartition géographique des populations au sein d'une zone urbaine évolue, certaines agglomérations se développent quand d'autres régressent, les zones d'emploi, ou plutôt la répartition des emplois se modifient, les centres d'attraction, éducation, commerce, loisirs, évoluent, se développent, se déplacent. Il est à peu près impossible de prévoir ces évolutions.

Développements économiques

Les matrices d'échange sont établies à partir des données relatives à l'année 2009. Cette année sert donc de point de départ pour l'estimation des croissances du PIB, tant au niveau national qu'au niveau de chaque région, ainsi que pour l'Espagne, puisqu'une partie non négligeable des échanges concerne ce pays.

Le scénario retenu dans l'étude de base, qui tient compte de la crise, est le suivant :

27

<i>TCAM par période du PIB</i>	2011-2025	2026-2060
Aquitaine	1,59 %	1,72 %
Midi-Pyrénées	1,80 %	1,93 %
France métropolitaine	1,73 %	1,63 %
Espagne	1,73 %	1,51 %

Source : Dossier d'enquête publique, pièce H (V2 de décembre 2013)

La contre-expertise ne dispose d'aucun élément la conduisant à contester ces taux, mais les incertitudes sur la croissance seront traitées dans le chapitre consacré à l'analyse des risques.

Croissance de la demande

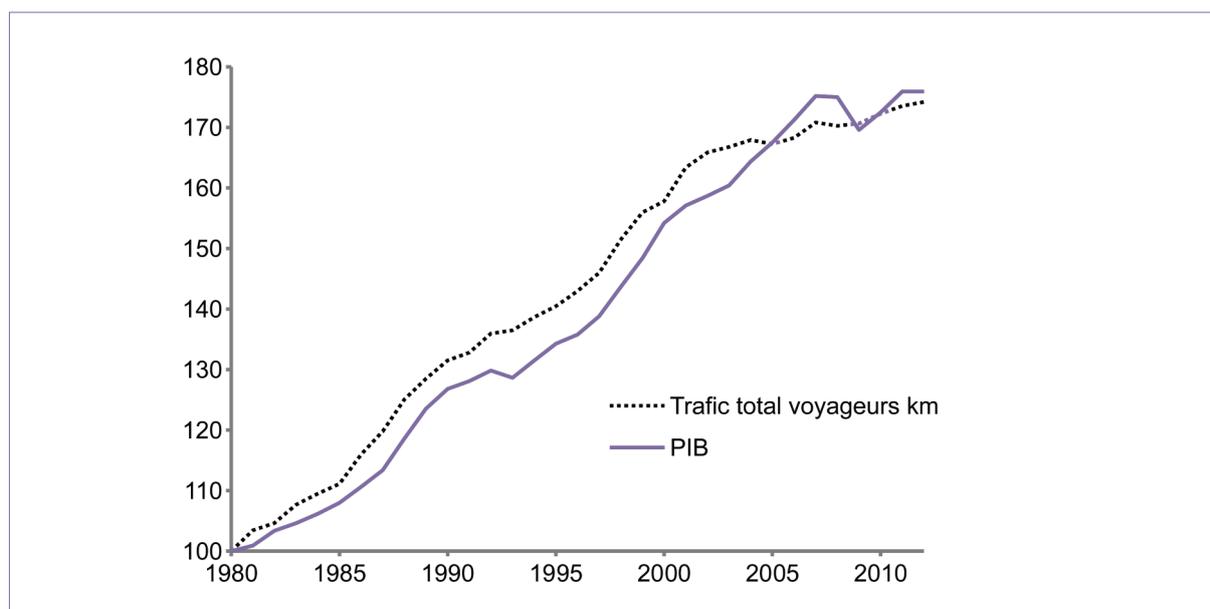
La croissance de la demande est fondée sur l'évolution postulée de la mobilité, c'est-à-dire le nombre de déplacements non pédestres annuels par habitant (sont exclus également les déplacements en deux-roues motorisés ou non).

- Pour les trafics locaux, le modèle postule une évolution de la mobilité en ligne avec celle des populations.

¹⁵ C'est-à-dire le supplément de trafic dû à l'amélioration des conditions d'échange apportées par le projet.

- Pour les trafics nationaux, le modèle tient compte d'une élasticité de la mobilité par rapport au PIB de 0,9. Ainsi quand le PIB croît de 10 %, le nombre de déplacements augmenterait de 9 %. Ce chiffre est fondé sur des analyses du CEGDD⁶. Sa prise en compte pose cependant quelques problèmes : sa projection sur plusieurs dizaines d'années après 2009 n'est pas évidente. RFF suppose une stabilité des trafics à partir de 2056.
- Le graphique ci-après représente l'évolution comparée du PIB et du trafic total en kilomètres depuis 1980. Jusqu'en 2002, le trafic croît un peu plus vite que le PIB. Entre 2002 et 2012, le PIB croît en moyenne de 1 % par an, la mobilité de 0,5 %. Il n'est pas possible de savoir si cette rupture du rythme est conjoncturelle ou structurelle.
- Même si le ralentissement de la progression de la mobilité est provisoire, et que l'on retrouve rapidement les rythmes passés, il n'est pas du tout certain que l'on puisse projeter une telle évolution sur une cinquantaine d'années, d'autant plus, nous le verrons plus loin, que tous les prix des principaux modes de transport en concurrence sont supposés progresser. Cette hypothèse de constance de l'élasticité de la mobilité par rapport au PIB pour les trafics à grande distance introduit un sérieux facteur d'incertitude.

Graphique 1 : Evolution comparée de la mobilité et du PIB (tous déplacements, France entière)



Sources des données : INSEE et Rapports annuels de la Commission des Comptes Transport de la Nation

- Pour les trafics internationaux, le modèle introduit une réduction de ce que l'on appelle l'effet frontière : les échanges entre deux agglomérations situées de part et d'autre d'une frontière sont inférieurs à ce qu'ils seraient entre ces deux mêmes agglomérations situées à la même distance l'une de l'autre mais à l'intérieur du même territoire national. Les évolutions économiques et culturelles, la multiplication des échanges, conduisent à une réduction progressive de cet effet frontière. Il a été admis que ce phénomène pourrait se traduire, pour les échanges ferroviaires, par exemple, par une croissance additionnelle de 0,56 % par an de 2009 à 2015, 0,4 % par an de 2015 à 2030. Ces hypothèses peuvent être considérées comme raisonnables.
- La croissance de la demande calculée comme indiqué ci-dessus, est utilisée pour projeter les matrices d'échange, tous modes de transport confondus, aux différents horizons de mise en œuvre des modèles : les matrices de déplacements ainsi constituées vont permettre d'estimer l'évolution de la

¹⁶ « Mission sur le développement des trafics liés à la réalisation des Grands Projets du Sud-Ouest (GPSO) », Michel Massoni, mai 2011, Conseil général de l'environnement et du développement durable.

demande, hors trafic induit, demande qu'il va falloir répartir entre les différents modes ou itinéraires en concurrence en fonction de l'évolution des réseaux et de l'offre¹⁷.

6.2.4. Les réseaux disponibles

Les réseaux disponibles et leurs conditions de desserte sont décrits aux différentes périodes concernées par le projet, soit aux conditions de 2009, soit en situation de référence, soit en situation de projet en fonction des dates prévues de mise en service de chacune des composantes du projet, d'une part, en fonction des dates prévues de mise en service des diverses infrastructures nouvelles constituant la situation de référence d'autre part.

6.2.5. Les prévisions de trafic

Les prévisions de trafic à chacune des échéances choisies font intervenir la répartition de la demande concernée par le réseau ou la fraction de réseau étudiée à l'aide des modèles mis au point. Ce mode de calcul suppose :

- la stabilité dans le temps des modèles décrivant les comportements d'aujourd'hui. Même si cette stabilité n'est pas garantie, il n'est pas possible de faire une hypothèse différente.
- L'évaluation de l'évolution de la valeur des paramètres figurant dans les modèles.

Evolution des tarifs et des coûts

Hypothèses de prix ferroviaires

Nous ne reprendrons ici que les principales hypothèses. Les tarifs de chemin de fer sont évalués à partir d'un modèle permettant d'estimer les tarifs moyens en fonction du type de demande, de liaisons ferroviaires et de longueur des trajets. Leur évolution sera la suivante (en euros constants) :

- 1,2 % par an sur les liaisons radiales TaGV
- 0,7 % par an sur les liaisons intersecteurs TaGV et les GL
- 0 % par an sur les TER.

Le tarif des TaGV est appliqué en incluant la valeur des gains de temps, comme suit :

Type de service TaGV	Augmentation du prix moyen, en pourcentage de la VDT ¹⁸ gagnée
Radial	33 %
Inter-secteurs	25 %
International	50 %

¹⁷ Y compris, donc, en situation de référence, et, en particulier, avant mise en service du programme.

¹⁸ VDT : valeur du temps

Au-delà de la date de mise en service, le tarif, incluant la valorisation des gains de temps, évoluerait jusqu'en 2050 comme indiqué ci-dessus :

On peut s'interroger sur ces hypothèses, dont il faut rappeler qu'elles sont faites à euros constants : une augmentation de 1,2 % par an, en sus de l'inflation, représente 60 % en 40 ans. En outre, les tarifs TaGV sont majorés, au moment de la mise en service de nouvelles lignes, en prélevant sur les usagers une fraction de la valeur du temps qu'on leur fait gagner. Il n'est pas évident que de telles majorations demeureront politiquement ou commercialement acceptables, ou acceptées. Si les tarifs ferroviaires devaient croître moins vite que prévu, la compétitivité du rail vis-à-vis de ses concurrents serait évidemment accrue.

On peut à l'inverse s'interroger sur la stabilité des tarifs TER, dont il est exact qu'elle est conforme à la volonté des conseils régionaux. Deux tendances contradictoires peuvent se faire jour.

La première est la difficulté pour les conseils régionaux, face à cette politique de stabilité tarifaire, de faire face à l'augmentation des subventions qui en résulte. La deuxième, qui pourrait découler de la précédente, ou de l'évolution probable de la réglementation européenne, est l'ouverture de ces dessertes TER à la concurrence qui a abouti, dans plusieurs pays étrangers, à une réduction des coûts voire une réduction des tarifs.

Hypothèses des prix aériens

Pour le transport aérien :

- ▶ 0,6 % par an jusqu'en 2025
- ▶ 0,4 % par an de 2026 à 2050.

Cette hypothèse n'est pas évidente : la montée en puissance des compagnies low cost, dont la place en France est inférieure à ce qu'elle est ailleurs en Europe, pourrait conduire à une stabilité des tarifs moyens, voire une réduction, pendant quelques années.

Hypothèses des prix de la route

Les hypothèses suivantes sont faites :

- ▶ l'augmentation du prix du pétrole, combinée à une réduction de la consommation moyenne, induirait une augmentation du coût du carburant consommé de 1,1 % par an jusqu'en 2025, puis de 0,8 % par an jusqu'en 2050.
- ▶ Une taxe carbone, à partir d'une date qui n'est pas précisée, atteindrait 0,56 €2009 aux 100 km en 2020.
- ▶ enfin, les péages autoroutiers augmenteraient de 0,5 % par an jusqu'en 2060.

Cette dernière hypothèse mérite examen.

En premier lieu, à de rares exceptions près, il est probable que les péages autoroutiers ne pourront plus augmenter plus vite que l'inflation. En fait, les contrats de concession anciens garantissent une évolution égale à 70 % de l'inflation, et l'évolution ne peut être plus rapide que dans le cadre de contrats de plan. Or, depuis plusieurs années, la Cour des Comptes surveille de très près ces évolutions. Mais surtout, à l'exception de l'autoroute A63 (Bordeaux - Bayonne) dont la concession expire en 2051, et de l'autoroute A65 (Pau - Langon) dont la concession se termine en 2061, toutes les concessions autoroutières situées dans la zone influencée par le projet (réseau ASF) se terminent en 2033. Au-delà de cette date, les conditions de tarification devraient profondément changer. Théoriquement, la fin des concessions devrait induire la fin du péage. En fait, il est probable qu'une nouvelle tarification, que les textes actuels ne prévoient pas, serait mise en place, l'Etat s'efforçant de récupérer les coûts d'entretien et exploitation,

ce qui représenterait sensiblement le tiers du niveau actuel des péages. Les conditions de concurrence entre le rail et la route pourraient donc être différentes de celles qui ont été prises en compte dans le modèle.

Utilisation des modèles

Les modèles utilisés nécessitent une ou plusieurs itérations : dans le cas de la desserte ferroviaire par exemple, il est fait le choix a priori d'un programme de desserte caractérisé, pour chaque type de transport, par des temps, des arrêts plus ou moins nombreux, des fréquences. Ce sont ces données, assorties des tarifs moyens résultants, qui sont introduites dans les modèles de choix. Ceux-ci conduisent alors à déterminer des parts modales, donc des volumes pour chacune des origines et destinations. Pour chaque relation ferroviaire envisagée, on calcule ainsi la totalité des volumes affectés par le modèle. Il faut alors vérifier que ces résultats sont compatibles avec les programmes de desserte choisis a priori, et modifier ceux-ci, puis refaire les calculs, s'il s'avère par exemple que les taux de remplissage moyens donnés par ce type de calcul sont ou trop faibles ou trop forts. Le même raisonnement s'applique aux dessertes aériennes, dont la concurrence intervient, non seulement par ses tarifs, mais également par ses fréquences.

Induction de trafic

Lorsque l'offre d'un mode de transport améliore de façon significative les conditions de desserte (accroissement des fréquences, diminution des temps de parcours, compensant largement les hausses de tarifs), le nombre de déplacements s'accroît. L'expérience montre que la prévision du niveau d'induction est difficile, avec des résultats relativement dispersés.

En dépit de son apparence mathématique rigoureuse, la formule proposée par RFF ne nous semble pas exclure un certain aléa sur le volume d'induction à attendre, encore que celui-ci soit d'un ordre de grandeur comparable à ceux que l'on a constatés lors de la mise en service d'autres LGV.

Montée en charge

Conformément aux données issues de l'expérience, les trafics qui s'établissent à la mise en service d'un projet sont, selon RFF, et pour la première année d'exploitation, égaux à 85 % du trafic potentiel. La contre-expertise n'a pas estimé devoir remettre en cause cette hypothèse, qui n'est pas explicitée dans le dossier d'enquête publique.

6.2.6. Principaux résultats

Les trafics ferroviaires

Les trafics ferroviaires résultant de l'application de ces hypothèses et de ces modèles seraient les suivants :

<i>Millions de passagers annuels</i>	2009	2025	2040	2055
Référence	28,849	45,673	53,495	60,947
Gains radial et intersecteur		2,424	3,208	3,980
Gains secteur GPSO		5,011	6,299	6,786
Gains transpyrénéens		1,877	2,396	2,638
Impact projet		9,312	11,903	13,404

Par rapport à la situation de référence, les accroissements de trafic ferroviaire, mesurés en nombre de passagers, et pour l'ensemble du projet GPSO, seraient de l'ordre de 20 %. Notons que la croissance du trafic entre 2009 et 2025, égale à 2,9 %/an en situation de référence, alors que la croissance du trafic tous modes serait de 1,1 % par an, serait due essentiellement à l'impact de la mise en service de la LGV Tours - Bordeaux.

L'origine de ces gains de trafic serait la suivante :

<i>Millions de passagers annuels</i>	2025	2040	2055
Reports route	6,1	7,7	8,4
Reports air	1,5	1,9	2,1
Trafic induit	1,8	2,3	2,9
Total	9,4	11,9	13,4

Les chiffres totaux sont évidemment identiques à ceux du tableau précédent, aux arrondis près.

Prévisions de trafic avec un scénario alternatif de péage routier

Le maintien de péages à leur niveau actuel, a fortiori revalorisés, au-delà de la date de fin de concession, apparaissant très improbable, la mission de contre-expertise a demandé l'étude d'un scénario alternatif pour traduire les effets que pourrait une telle situation sur la rentabilité socio-économique du GPSO. L'hypothèse retenue est celle du maintien de la hausse des péages autoroutiers de 0,5 % jusqu'à 2034, puis à appliquer ensuite un tarif correspondant à 25 % du montant de la période antérieure à 2034, dont on suppose la croissance nulle en euros constants. Une exception est pratiquée pour les autoroutes Langon - Pau et Bordeaux - Espagne dont les dates d'expiration de concession sont beaucoup plus lointaines.

L'exercice est réalisé sur la base du scénario de première phase Bordeaux - Toulouse 2024 + Bordeaux - Dax 2027.

Les résultats concernant le trafic montrent qu'en 2055, la demande ferroviaire sur les divers segments de demande en référence serait réduite de 5,5 % par rapport au scénario central. La variante a un effet négatif sur les deux postes les plus structurants des gains des usagers : le volume des reportés de la route (-0,5 M de voyageurs annuels par rapport à la situation de base, soit -10 %), et dans une moindre mesure, le volume des nouveaux usagers du fer (-0,3 M par rapport à la situation de base).

Encart : La mission de contre-expertise estime que les études de trafics voyageurs ont été réalisées avec beaucoup de soin et de sérieux. Elles comportent cependant de fortes incertitudes sur l'évolution du PIB et sur l'élasticité de la demande au PIB pour lesquelles la mission n'est pas en mesure de faire des propositions alternatives. Combinées entre elles, ces hypothèses un peu élevées aux yeux de l'équipe de contre-expertise comportent un risque de surestimation des impacts positifs du projet (surestimation du trafic global, sous-estimation du trafic routier). *A contrario*, on ne peut exclure une estimation trop optimiste de l'évolution des tarifs ferroviaires qui pourrait, quant à elle conduire à sous-estimer le trafic ferroviaire.

La mission de contre-expertise estime nécessaire de revoir les prévisions de trafic avec des hypothèses de péage routier plus modestes, tenant compte de la fin des concessions. Elle estime qu'il serait également souhaitable d'examiner les conséquences du choix d'un scénario d'évolution plus faible des tarifs ferroviaires.

6.3. Les études de trafic fret

La quasi-totalité des avantages procurés par le programme GPSO en matière de fret est liée au développement du trafic ferroviaire avec l'Espagne, lui-même résultant essentiellement des investissements prévus sur le réseau ferré espagnol pour le mettre aux normes UIC. Les investissements prévus au sud de Dax jusqu'à la frontière espagnole ont principalement pour objet, en la matière, de faire face aux contraintes de capacité qui pourraient se manifester sur la liaison ferroviaire existante. Ces avantages ne concernent donc pas les trois opérations soumises à l'enquête publique et n'ont pas à être pris en compte dans l'étude socio-économique correspondante. En outre, le rapport relatif à l'étude fret (page 84) insiste sur le rôle relativement mineur du projet, dans sa partie Dax-frontière espagnole :

« L'amélioration de l'offre de transport de marchandises est moins liée à l'aménagement de nouveaux tronçons pour le fret (voire à l'amélioration de la voie existante) qu'à une offre de services beaucoup plus dense et diversifiée rendue possible par la réalisation du PITVI en Espagne. [...] Dans ces conditions, l'essentiel de l'amélioration de l'offre ferroviaire se mesure déjà en situation de référence ; il n'y aura que très peu de différence entre les projections de trafic en situation de projet et celles présentées en référence sans contrainte. »

Priés de commenter ce texte, les auteurs du rapport fret ont indiqué ce qui suit :

« Au niveau de l'offre ferroviaire sur l'axe Bordeaux – Espagne : l'élément de rupture provient des programmes de développement du réseau ferroviaire espagnol (affirmé dans le PITVI) avec notamment la connexion au réseau CC²⁰ de l'Espagne et de l'extension de cette connexion au moins jusqu'à Madrid et Saragosse (pour la façade Atlantique).

Ce développement du réseau espagnol (indépendante de la réalisation de GPSO) se traduit par :

- la suppression de toutes les opérations frontalières lourdes (transbordement Fer-Fer...) ;
- la possibilité de faire circuler en Espagne des trains de 750 mètres ;
- l'émergence d'une offre de services directs (TC/AF) entre l'Espagne et l'Europe.

Ces dynamiques ne sont pas générées par le projet GPSO et sont intégrées dès la situation de référence.

En revanche, ces évolutions aboutissent potentiellement à une situation de rupture par rapport à la situation actuelle avec une forte augmentation du trafic ferroviaire sur l'axe Bordeaux – Espagne .

²⁰ Ecartement UIC.

Dans cette configuration le GPSO doit permettre d'assurer la croissance des trafics ferroviaires à moyen terme à deux niveaux :

- par la suppression des contraintes de capacité situation de projet sur la ligne historique sur l'ensemble de l'axe Bordeaux - Espagne.

De fait pour le bilan socio-économique, les effets du projet se concrétisent à deux niveaux :

- au niveau des gains d'exploitation (gain distance et temps), cet effet est relativement limité ;
- l'essentiel des avantages générés par le projet viennent du relâchement des contraintes de capacité sur l'ensemble des axes. Sans la réalisation du projet, les caractéristiques des infrastructures ferroviaires, sur le périmètre GPSO, ne permettraient pas de soutenir la demande potentielle ferroviaire de transport. »

Cependant, des contraintes de capacité en matière de fret ferroviaire pourraient, selon RFF, apparaître sur la ligne existante entre Bordeaux et Toulouse.

7 - Méthode d'évaluation socio-économique

Cette section présente une analyse critique des objectifs, de la méthode et des hypothèses qui sous-tendent l'établissement du bilan socio-économique des projets soumis à la contre-expertise. Si RFF s'est, dans l'ensemble, conformé à l'instruction cadre relative à l'harmonisation des méthodes d'évaluation des grands projets d'infrastructures de transport du 25 mars 2004, mise à jour le 27 mai 2005 (instruction dite « de Robien ») pour effectuer le bilan socio-économique du GPSO, certains choix concernant tant les hypothèses d'entrée de la modélisation que leur évolution au cours de la période d'évaluation ont appelé certaines remarques, ou propositions d'adaptation, de la part des experts.

7.1. Présentation générale de la méthode

Conformément à l'instruction cadre, le noyau central de l'évaluation réalisée par RFF est constitué par le bilan socio-économique chiffré du projet. La méthode utilisée a pour objectif d'évaluer l'intérêt du projet pour la collectivité et pour les différents acteurs individuels ou collectifs, à travers la monétisation de l'ensemble des avantages et des inconvénients qu'il génère, ou en tout cas de ceux qu'il est possible de monétiser.

Indicateur de repérage dans le processus de décision publique, le bilan permet notamment, dans le cas du GPSO, des comparaisons chiffrées entre différents schémas d'investissement ou découpages possibles du projet, par exemple entre les infrastructures selon qu'elles comprennent ou non les aménagements ferroviaires, ou encore entre les deux principaux axes envisagés du projet : Bordeaux - Toulouse et Bordeaux - Dax.

Dans une exigence de clarté, la méthode de calcul permet également de souligner, sous forme de tests de sensibilité, les incertitudes et les risques à long terme liés à l'environnement technique et économique, aux délais et conditions de réalisation du projet, ainsi qu'aux différentes hypothèses et valorisations retenues.

Dans ce cadre, que RFF s'est attaché à respecter pleinement, les hypothèses retenues pour l'évaluation, hors celles de l'étude de trafic discutées précédemment, ont été clairement explicitées aux experts. Ceux-ci ont pu notamment avoir accès au référentiel de RFF, qui rassemble les valeurs des paramètres d'entrée retenues pour l'ensemble des projets d'investissement étudiés par RFF. Ils ont pu vérifier à cet égard la conformité des valeurs retenues à celles de l'instruction cadre. La mission estime que ce référentiel aurait dû faire partie du dossier de l'enquête d'utilité publique transmis par RFF. Les principales hypothèses prises en compte pour l'évaluation socio-économique sont détaillées en annexe 2.

RFF a également mis à la disposition des experts les instruments informatiques permettant le calcul du bilan (huit tableurs EXCEL). Les explications nécessaires à leur lecture ont été données aux experts. Ceux-ci ont pu en outre solliciter RFF ou ses prestataires pour la réalisation de tests de sensibilité complémentaires ou la modification de certaines valeurs d'hypothèses.

7.2. Le noyau de l'évaluation : le calcul du bénéfice actualisé

Conformément à l'instruction cadre, le bilan proposé par RFF repose sur la comparaison des avantages du projet à ses coûts, à travers la prise en considération de deux principaux indicateurs :

- ▀ la *valeur actualisée nette* (VAN), ou bénéfice actualisé du projet pour la collectivité. Il s'agit de la somme des avantages et inconvénients du projet valorisés économiquement et actualisés selon leur année d'apparition ; la VAN équivaut à la somme des surplus positifs et négatifs des différentes parties prenantes, en tenant compte des externalités négatives monétisées. La VAN permet notamment de comparer différentes variantes ou différents découpages du projet.
- ▀ le *taux de rentabilité interne économique et social* du projet (TRI). Il s'agit du taux qui annulerait le bénéfice actualisé s'il était utilisé comme taux d'actualisation. Ce taux reflète la rentabilité économique intrinsèque du projet.

Dans le cadre de leurs travaux, les experts ont choisi de privilégier le critère de la VAN, premier dans l'ordre méthodologique. Celui-ci permet d'effectuer directement les comparaisons entre différents découpages du projet. La VAN s'avère en outre plus aisément interprétable que le TRI en termes socio-économiques, en raison de sa décomposition possible en surplus par acteur. La VAN fluctue enfin directement en fonction du taux d'actualisation, ce qui n'est pas le cas du TRI. Le fait que le TRI soit indépendant du taux d'actualisation pourrait sembler un avantage. En fait, il n'en est rien : par exemple, si les bénéfices socio-économiques croissent plus vite que les coûts, le TRI croît quand on retarde la mise en service des projets, alors que la VAN passe par un maximum pour une date déterminée, dite année optimale de mise en service.

36

7.3. La prise en compte du coût d'opportunité des fonds publics

Le coût d'opportunité des fonds public (COFP) représente le coût fictif du recours à une unité de fonds publics du point de vue de l'efficacité socio-économique. Conformément à l'instruction cadre, il prend la forme, dans le cas du GPSO, d'un coefficient multiplicateur de 1,3 appliqué aux recettes publiques ainsi qu'à la part publique des dépenses finançant le projet.

Les calculs de VAN pouvant s'effectuer avec ou sans prise en compte du COFP, RFF a présenté aux experts ses résultats sous les deux formes.

Dans le cas d'un projet d'investissement comme celui du GPSO, ayant clairement vocation à bénéficier de subventions publiques financées par l'impôt, il est apparu indispensable aux experts de se référer en priorité, autant que possible, aux calculs de VAN tenant compte du COFP.

Les experts ont ainsi notamment invité RFF à procéder, le cas échéant, à de nouveaux calculs de VAN avec COFP sur la base d'une augmentation de la part des financements publics (85 % au lieu de 70 %), ce qui a permis de confirmer la forte sensibilité du bilan à ce paramètre. Ils ont également demandé à RFF d'effectuer des simulations avec les nouvelles valeurs, légèrement plus favorables au bilan, issues du rapport du CGSP de mars 2013 (rapport Quinet²¹), à savoir 1,2 pour le COFP auquel s'ajoute un coefficient de rareté des fonds publics de 0,05.

²¹ L'évaluation socio-économique des investissements publics (décembre 2013), Rapport de la commission présidée par Émile Quinet.

7.4. La comparaison par rapport à la situation de référence

Conformément à l'instruction cadre, le bilan socio-économique du GPSO, qui résulte de la comparaison des chroniques de flux monétaires ou monétarisés (avantages et coûts pour la collectivité), est calculé par différence entre la situation de projet et la situation de référence.

Cette comparaison repose essentiellement sur les résultats des prévisions de trafic, qui distinguent le trafic dans la situation de référence, le trafic transféré et le trafic induit par le projet. Elle s'appuie également sur une série d'hypothèses concernant l'évolution de la valeur ou l'apparition de paramètres socio-économiques clés tout au long de la période d'évaluation.

Dans l'ensemble, ces hypothèses nécessaires à la construction de la comparaison entre les deux situations, de référence et de projet, sont apparues consistantes et réalistes aux experts. Elles comportent cependant des incertitudes qui seront discutées plus loin.

7.5. Analyse des données d'entrée utilisées dans les modèles

7.5.1. Des modèles de trafic au bilan socio-économique

Quatre catégories de données ont été utilisées pour réaliser l'évaluation socio-économique :

- les données relatives au trafic (source : modèles de trafic fret et voyageurs, voir le chapitre « prévisions de trafic ») ;
- les hypothèses macroéconomiques, financières, tarifaires et celles propres au projet (source principale : référentiel RFF) ;
- les valeurs tutélaires (source : instruction cadre de Robien) ;
- la durée de vie du projet et sa valeur résiduelle.

7.5.2. Les données relatives au trafic

Elles sont directement issues des modèles de trafic (modèle fret et modèle voyageurs) et sont importées dans le tableur de l'évaluation socio-économique sous forme agrégée. Les calculs dans les modèles de trafic donnent les valeurs du trafic aux années 2025, 2040 et 2055 : une interpolation est nécessaire pour reconstituer les trafics, année par année, sur la durée d'évaluation du projet, soit jusqu'en 2073. L'obtention des valeurs du trafic année par année permet, à l'aide des valeurs tutélaires, de calculer les avantages générés par le projet chaque année, et de façon globale.

Les experts regrettent qu'il ne soit pas fait état dans le rapport des nombreuses incertitudes qui pèsent sur le développement des trafics, tant en situation de référence qu'en situation de projet : sur un projet d'une telle durée, on ne peut exclure des évolutions sociétales importantes. L'élasticité de la mobilité par rapport au revenu peut se réduire, les modes concurrents peuvent faire des progrès substantiels en matière

de consommation et de coût, des modes nouveaux de déplacements (covoiturage, autocars sur autoroutes) peuvent apparaître, même si les premières analyses conduisent à penser que leur concurrence serait peu préjudiciable au fer. En sens inverse, les tarifs ferroviaires pourraient croître moins que prévu, améliorant la compétitivité du rail.

Les experts ont, à cet égard, sollicité RFF afin obtenir davantage de précisions sur les sources des hypothèses de coûts (notamment les inflateurs appliqués aux coûts de l'infrastructure ferroviaire), de consommation ainsi que les valeurs d'élasticité tarifaires retenues pour l'analyse de l'évolution du trafic des modes de transport concurrents. Les données fournies sont le plus souvent établies à dire d'experts, suivant un historique plus ou moins récent ou s'inspirant de retours d'expériences considérées comme similaires (par exemple pour les calculs de report du trafic aérien), mais dont l'apparente pérennité peut aisément être compromise par des événements tels que la crise économique actuelle.

7.5.3. Les hypothèses macroéconomiques

Les principales hypothèses utilisées dans l'évaluation socio-économique sont listées dans l'annexe 2 : hypothèses macroéconomiques, tarifaires, financières, externalités et hypothèses relatives au projet. Pour chacune des hypothèses sont renseignés l'hypothèse faite (valeur, évolution...), la source, la localisation de l'information dans le dossier de contre-expertise ou les documents complémentaires transmis par RFF, la présence ou non de cette information dans la pièce H du dossier d'enquête publique, la conformité à l'instruction cadre de Robien, ainsi que d'éventuelles remarques.

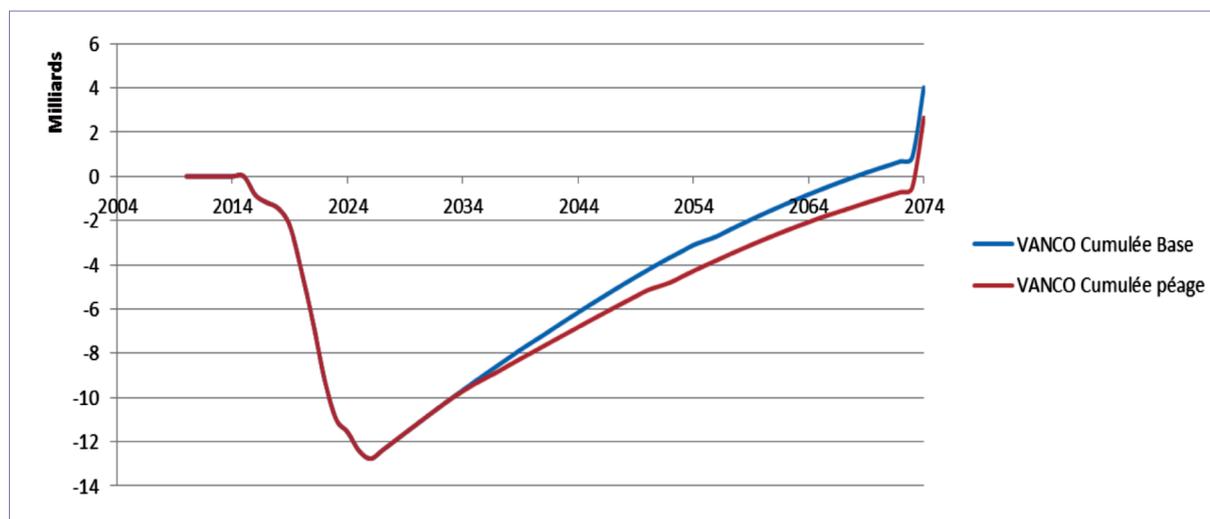
La plupart des hypothèses proviennent du référentiel RFF. Certaines d'entre elles peuvent avoir un fort impact sur le résultat de l'évaluation socio-économique. C'est le cas notamment du taux de croissance du PIB, de l'élasticité des déplacements et échanges au PIB, de l'évolution du prix du pétrole, de la date de mise en service et de certaines valeurs tutélaires, notamment la valeur du temps, dans la mesure où les gains de temps des usagers représentent une part importante des contributions positives au bilan socio-économique du projet²². Afin de mesurer l'impact de ces hypothèses sur la VAN, certains tests de sensibilité ainsi qu'une analyse de risque ont été mis en œuvre (voir les chapitres 8 et 9).

La contre-expertise a jugé que ces hypothèses étaient en grande partie raisonnables et pertinentes. La plupart d'entre elles font référence à des sources officielles, ou reconnues.

Certaines hypothèses paraissent cependant discutables :

- L'évolution du PIB entre 2011 et 2025 (+1,73 %/an) semble un peu optimiste et aucun scénario plus pessimiste n'a été testé, notamment de non-rattrapage des « années perdues ». La contre-expertise a essayé d'apprécier l'impact d'hypothèses différentes sur la croissance du PIB.
- L'évolution des péages autoroutiers. L'application d'un scénario alternatif, prenant en compte la fin des concessions autoroutières (voir section « prévisions de trafic ») fait diminuer la VAN avec COFP, qui s'élève alors à 2,6 Md€, contre 4,0 Md€ en scénario de base. Tous les bilans par acteurs sont affectés par les nouvelles hypothèses (sauf le bilan de l'investisseur). Le bilan des usagers, notamment, connaît une baisse sensible de 0,8 Md€ (-8 %) par rapport à la situation de base.
- Le graphique ci-après compare les VAN avec COFP cumulées, actualisées entre les deux scénarios : on vérifie ainsi que la courbe du scénario « Péage » s'infléchit à partir de 2034 pour aboutir à une VAN en fin de calcul sensiblement inférieure à la situation de base.

²² Pas de calcul de date optimale de mise en service à proprement parler, mais une approche indirecte pour certaines sections – voir chapitre 8.

Graphique 2 : Comparaison des VAN cumulées (avec COFP) selon les scénarios de péage


▸ L'élasticité des trafics au PIB

La vérification de la cohérence entre les hypothèses socio-économiques prises pour le GPSO et le projet de l'Autoroute Ferroviaire Atlantique (AFA) montre des différences parfois importantes, qui limitent de fait les possibilités de comparaison : ainsi, les coûts de l'énergie sont supposés plus fortement croissants jusqu'en 2025 dans le cas du GPSO (1,1 %/an) que dans le cas de l'AFA (0,5 %/an) ; la demande potentielle dans le cas du GPSO est déterminée à partir d'un modèle de choix d'itinéraire et de partage modal, qui intègre par conséquent la concurrence entre les différents modes de transport, ce qui n'est pas le cas de la modélisation de l'AFA.

Au-delà de ces hypothèses impactant le résultat global de l'évaluation, d'autres hypothèses ont un impact fort sur le surplus de certains acteurs : c'est le cas notamment de la part du financement privé, de la répartition des financements publics entre l'Etat et les collectivités locales, du coût d'opportunité des fonds publics COFP. La part du financement public a une importance particulière, car c'est à celle-ci qu'on applique le COFP, qui a pour effet d'augmenter le montant de l'investissement financé par le secteur public. Le choix de la participation du public dans le financement du projet peut se traduire par des variations substantielles de la VAN dans le calcul final. A ce stade du projet, RFF a retenu une part de financement public de 70 à 85 %, selon les sections.

7.5.4. Les valeurs tutélaires

Les valeurs tutélaires du temps, de la vie humaine, du carbone et de la pollution atmosphérique²³ sont conformes à l'instruction cadre.

Concernant les nuisances sonores, les données disponibles à ce stade du projet n'ont pas permis d'appliquer la méthode de l'instruction cadre (dépréciation des valeurs locatives des logements en fonction de l'exposition au bruit). Le référentiel RFF propose une méthode de « 1ère approche », qui semble avoir été retenue dans le cadre du GPSO, pour pallier cette difficulté.

RFF a également évalué le bilan socio-économique du projet GPSO en utilisant les valeurs du rapport Quinet. La liste des valeurs tutélaires préconisées dans ce rapport figure en annexe 2 et les résultats de cette évaluation complémentaire au chapitre 9.

²³ Une erreur concernant la valeur de la pollution pour les PL a été corrigée par RFF.

7.5.5. Durée de vie du projet et valeur résiduelle

Le rapport « Evaluation socio-économique du Grand Projet ferroviaire du Sud-Ouest – Rapport final d'étape 3 » fourni par RFF explique que « la valeur résiduelle des investissements peut être prise en compte sous deux formes : au prorata de la durée de vie résiduelle en fin de période d'étude, ou en prolongeant à l'infini cette période d'étude. En pratique, les chroniques de flux sont prolongées sur 100 ans, période à l'issue de laquelle l'actualisation réduit le poids des variables à 3,7 % de leur valeur nominale. Une durée de vie nulle est retenue pour les études et autres prestations intellectuelles (maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage). La valeur résiduelle correspond à la valeur résiduelle comptable actualisée. Nous proposons de la positionner à la dernière année d'évaluation. »

Les tableurs de l'évaluation socio-économique donnent une valeur résiduelle de 4 Md€₂₀₁₁ pour l'ensemble du projet, soit 44 % de l'investissement initial. Cette valeur se répartit comme suit :

- Aménagements Sud Bordeaux : 213 M€
- Aménagements Nord Toulouse : 222 M€
- Lignes nouvelles : 3 589 M€

On peut noter que ni le montant de la valeur résiduelle, non négligeable en comparaison à la VAN du projet, ni les modalités de calcul ne sont précisés dans la pièce H du dossier d'enquête publique ou dans les tableurs servant au calcul du bilan.

Concernant la durée de vie du projet, ni la pièce H, ni le rapport d'évaluation socio-économique n'en font mention. Les tableurs du bilan socio-économique nous montrent que la valeur résiduelle est calculée à l'échéance de 2076. Ainsi, la durée de vie implicite du projet est de 50 ans (dans le cas du scénario central avec mise en service totale du programme en 2025).

7.6. Respect des modalités de l'instruction cadre de Robien autres que les valeurs tutélaires

Les modalités de l'instruction cadre de Robien sont respectées quasi totalement, à l'exception du taux d'actualisation, dont le calendrier d'application retenu par RFF ne respecte pas l'instruction cadre de Robien.

7.6.1. Le taux d'actualisation

A ce stade, nous examinerons la conformité de l'évaluation réalisée par RFF avec les préconisations de l'instruction cadre de Robien. Le rapport examine ultérieurement l'impact de la prise en compte des préconisations du rapport Quinet.

L'instruction cadre de Robien recommande la méthodologie d'actualisation suivante :

« Suite aux travaux du Commissariat Général du Plan, (rapport du 21 janvier 2004 du groupe d'experts présidé par Daniel Lebègue), le taux d'actualisation des projets (en monnaie constante) est fixé à la valeur de 4 %, uniforme pour tous les projets d'investissements publics, avec une décroissance continue à partir de 30 ans, à compter de la date de début des travaux, de façon à atteindre 3 % au bout de 100 ans ; par souci de simplification des calculs, on pourra retenir un taux de 3,5 % entre 30 et 50 ans et de 3 % au-delà de 50 ans. »

L'actualisation mise en œuvre dans l'évaluation socio-économique du GPSO a bien recours aux valeurs de l'instruction cadre, mais les périodes sur lesquelles elles s'appliquent ne respectent pas les recommandations ci-dessus. Les 30 ans pendant lesquels sont appliqués un taux de 4 % commencent non pas à la date de début des travaux, comme demandé dans l'instruction cadre, mais en 2005.

La justification fournie par RFF concernant ce point est la suivante : « Cette règle résulte de l'application du référentiel RFF. Pour des raisons pratiques, étant donné le portefeuille de projets et surtout l'hétérogénéité des dates de mise en service, RFF a décidé d'adapter l'application de la règle du taux d'actualisation dans un souci de simplification et d'homogénéisation des calculs et du contrôle qualité, et pour permettre la comparaison de projets/variantes. »

S'il est un paramètre qui ne peut être choisi, ni par le maître d'ouvrage, ni par la contre-expertise, c'est bien le taux d'actualisation, indispensable pour calculer les valeurs actuelles nettes. Il appartient aux pouvoirs publics d'imposer le même taux, où la même séquence de taux, pour toutes les études socio-économiques, quel que soit le secteur auxquelles elles s'appliquent.

L'instruction cadre présente cependant certains inconvénients. Si l'on examine la valeur actualisée nette d'un projet, les avantages de certaines années futures ne sont pas actualisés de la même manière selon la date de début de construction. C'est la raison pour laquelle RFF a fait ses calculs en appliquant le taux de 4 % à une période de 30 ans à partir d'une année fixe, 2005, sans tenir compte de la date de début des travaux.

L'équipe de contre-expertise comprend que RFF ait choisi de déroger à l'instruction cadre de Robien, en proposant une séquence fixe de taux d'actualisation, indépendante de la date de mise en service du projet. Elle regrette toutefois que ce choix n'ait pas été formulé explicitement dans le dossier d'évaluation, avec une présentation claire de ses conséquences sur le bilan.

Dans un souci d'éclairage, la mission a cependant estimé l'impact de l'application littérale de l'instruction cadre de Robien. L'impact sur la VAN (avec COFP) d'une actualisation démarrant à la date prévisible de début des travaux a été évalué à partir des tableurs fournis par RFF, qui donnent les résultats suivants :

- Aménagements Nord Toulouse : - 48 M€₂₀₁₁
- Aménagements Sud Bordeaux : - 30 M€₂₀₁₁
- Lignes nouvelles : - 902 M€₂₀₁₁

L'application des recommandations de RFF relatives au taux d'actualisation conduit donc à surestimer la VAN totale du projet (avec COFP) de près d'un milliard d'euros 2011 (sur un total, avant correction, de 2,8 Md€₂₀₁₁), par rapport à l'actualisation préconisée par l'instruction cadre.

7.6.2. Le périmètre de l'évaluation socio-économique

Le choix du périmètre de l'évaluation socio-économique soulève un certain nombre de questions.

Dans l'évaluation du GPSO, il est fait le choix d'évaluer le projet sur un périmètre européen (méthode élargie), RFF justifiant ce choix de périmètre par :

- la nature européenne du projet : « Certains trafics du programme du GPSO ont lieu pour partie à l'étranger (trafic de transit et d'échange). Les effets du projet sont donc partagés entre les territoires français et étrangers. »
- la complexité à différencier voyageurs et clients des marchandises français versus étrangers : « Dans la méthode officielle (bilans pour la collectivité nationale), les voyageurs non-résidents en France et les marchandises non acquises en France ne sont pas pris en compte. Cette approche n'est cependant pas faisable car dans les études de trafic, il est impossible de distinguer les voyageurs résidents des non-résidents, ni les différents clients des marchandises transportées. »

Entre ces deux méthodes « extrêmes » (élargie et officielle), la méthode territoriale permet de comptabiliser les coûts et avantages des parcours sur le territoire français. RFF estime cependant que « *cette approche n'est pas souhaitable car elle sous-estime les effets totaux du projet.* ». RFF a toutefois effectué un test de sensibilité sur cette méthode en novembre 2013 :

« *Un calcul socio-économique limité au territoire national, appliqué au bilan de la LN phasée, a un impact de -800 M€ sur la VAN (avec COFP) [soit -37 %, ndlr]. Le TRI baisse de 0,15 point.* »

A la vue des résultats de ce test de sensibilité, et donc de l'impact non négligeable de la méthode sur la VAN, la mission de contre-expertise estime que RFF aurait dû chercher à mieux prendre en compte la question du périmètre.

L'instruction cadre précise en effet que « *le périmètre de l'étude devra être clairement défini et adapté à la diversité des effets analysés* » et que, « *pour les projets ayant un fort caractère international, il conviendra de partager le surplus collectif global (sur un périmètre international) selon des critères soit territoriaux, soit nationaux, à expliciter et à justifier au cas par cas.* »

L'option finalement retenue du périmètre international pose la question de la surestimation des bénéfices du projet pour la collectivité nationale, le résultat final de l'évaluation (la VAN) intégrant les bénéfices générés pour les transporteurs et voyageurs étrangers, tout particulièrement espagnols.

8 - Résultats de l'évaluation socio-économique

Cette section présente, en euros de l'année 2011, les résultats de l'évaluation socio-économique selon les principaux découpages du projet envisageables. On pourra se référer au tableau en annexe 3 pour le détail des valeurs obtenues. Outre la discussion de la part respective de chaque acteur dans le calcul du bilan global, sont également analysées les conclusions des tests de sensibilité ainsi que celles de l'analyse de risques effectuée à la demande de l'équipe de contre-expertise.

Les principaux résultats obtenus pour le projet GPSO dans le cas central (avec les AFNT et AFSB et sans Dax - Espagne donc) sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 8 : Principaux indicateurs pour le projet soumis à enquêtes publiques	
VAN sans COFP	4,9 Md€
VAN avec COFP	2,6 Md€
TRI sans COFP	4,9 %
TRI avec COFP	4,2 %

Source : Dossier d'enquête publique, pièce H (V2 de décembre 2013)

A titre indicatif, pour le programme GPSO (incluant aussi la section Dax - Espagne) les résultats varient comme suit :

Tableau 9 : Principaux indicateurs pour le programme GPSO complet	
VAN sans COFP	4,0 Md€
VAN avec COFP	0,4 Md€
TRI sans COFP	4,3 %
TRI avec COFP	3,6 %

Source : Dossier d'enquête publique, pièce H (V2 de décembre 2013)

Tableau 10 : Bilan par acteurs du programme GPSO complet	
Acteurs	VAN (M€ ₂₀₁₁)
Passagers ferroviaires	13,2
Chargeurs	0,5
Acteurs du transport ferroviaire	4,0
Autres acteurs du transport ¹	- 1,1
Puissance publique	- 2,7
Tiers	3,4
Investissement	- 13,3
Collectivité	4,0

Source : Dossier d'enquête publique, pièce H (V2 de décembre 2013)

8.1. Réserve préliminaire sur le mode de calcul

44

Le mode de calcul de la VAN pratiqué par RFF dans les tableaux d'évaluation peut prêter à discussion : en effet, si pour certains découpages envisageables du projet (Bordeaux - Toulouse 2024, Bordeaux - Toulouse, Bordeaux - Toulouse « anticipée », Bordeaux - Toulouse - Dax, toutes lignes nouvelles mais non phasées), les valeurs de surplus sont calculées directement ; en revanche pour les découpages plus complexes, les surplus sont calculés par simple somme ou soustraction de bilans de découpages dont le surplus a été précédemment calculé.

Ainsi, le surplus de l'ensemble « Bordeaux - Dax » est calculé comme la différence entre le surplus de « Bordeaux - Toulouse - Dax » et celui de « Bordeaux - Toulouse » ; le bilan de « Dax - Espagne » est le résultat de la différence entre le bilan de « Lignes nouvelles complet non phasé » et celui de « Bordeaux - Toulouse - Dax » ; enfin, le surplus de l'ensemble « lignes nouvelles complet phasé » est construit comme la somme des surplus de « Bordeaux - Toulouse 2024 » et de « Bordeaux - Dax ».

Cette méthode conduit à négliger, dans le calcul des bilans concernés, les effets croisés et le trafic propre induit par l'agrégation de découpages partiels, dont le résultat ne peut en effet s'analyser comme une simple somme.

Sollicité, RFF a expliqué que les biais évoqués sont toutefois minimisés par un certain nombre de mesures de calcul :

- la valeur résiduelle est recalculée sur la base des chroniques d'investissement agrégées, ce qui permet de tenir compte de l'étalement des investissements selon le phasage du projet et d'effectuer le calcul sur une période de 50 ans strictement ;
- la montée en charge est recalculée afin de traiter spécifiquement les phases 2027 et 2032.

RFF a également fait valoir que les effets croisés sont limités car le phasage est aussi un phasage fonctionnel, la phase Bordeaux - Toulouse ne concernant pas les mêmes flux radiaux et intersecteurs que la phase Sud-Gironde - Dax.

L'équipe de contre-expertise n'est, pour sa part, pas en mesure d'évaluer avec précision l'impact de cette distorsion sur la justesse des résultats obtenus.

8.2. Présentation des résultats selon les opérations

Si l'on fait abstraction de la réserve formulée au paragraphe précédent, on peut analyser de la manière suivante les principaux résultats obtenus par RFF pour le calcul du bilan selon les opérations considérées (voir détails du bilan en annexe 3) :

- Le **cas central** (projet GPSO objet de cette contre-expertise : ensemble des aménagements ferroviaires sud-Bordeaux et nord-Toulouse, et des LGV Bordeaux - Toulouse, Bordeaux - Dax, sans la ligne nouvelle Dax - Espagne), avec mise en service progressive à partir de 2024 et un taux de participation de RFF au financement des investissements de 30 %, présente une VAN avec COFP positive de 2,6 Md€ et un TRI de 4,16 %. Cette VAN relativement élevée est toutefois sujette à une baisse importante en cas de diminution de la part de RFF dans le financement, en raison de l'effet du COFP sur la part de financement public.
- Le **programme GPSO complet phasé** (incluant donc la partie Dax - Espagne supposée être mise en service en 2032) présente une VAN avec COFP nettement plus faible (0,4 Md€), en raison de la contribution négative à la VAN du tronçon Dax - Espagne et d'un taux de participation de RFF plus bas sur l'ensemble (15 %).
- L'ensemble pris pour référence par RFF pour conduire les analyses de risque, à savoir les **lignes nouvelles Bordeaux - Toulouse et Bordeaux - Dax, réalisées de manière phasée mais en ignorant les aménagements ferroviaires sud-Bordeaux et nord-Toulouse**, présente un bilan pour la collectivité de 4,0 Md€ en VAN avec COFP (5,7 Md€ en VAN hors COFP).
- Le **programme circonscrit à la liaison Dax - Espagne** présente une VAN avec COFP franchement négative de - 4 Md€.
- Le **programme limité à la section Bordeaux - Toulouse** entraîne une VAN avec COFP de 1,6 Md€ (avec un taux de participation de RFF estimé à 25 %).
- Pour la seule **liaison Bordeaux - Dax**, la VAN avec COFP est de 0,56 Md€ (1 Md€ sans COFP).
- Le **programme circonscrit aux sections Bordeaux - Agen et Bordeaux - Dax** produit une VAN avec COFP réduite à 0,4 Md€.
- La VAN avec COFP obtenue est même négative (-1 Md€) pour la seule **section Bordeaux - Agen**.

8.3. Analyse du bilan par acteur : LGV Bordeaux - Toulouse et Bordeaux - Dax, phasées

Pour l'ensemble pris pour référence par RFF dans les études de risque, à savoir les *lignes nouvelles Bordeaux - Toulouse, Bordeaux - Dax, en phasé et sans AFSB et AFNT*, le bilan pour la collectivité - 4,0 Md€ avec COFP et 5,7 Md€ de VAN hors COFP - se décompose comme la somme des bilans des acteurs et de l'investissement (hors COFP) :

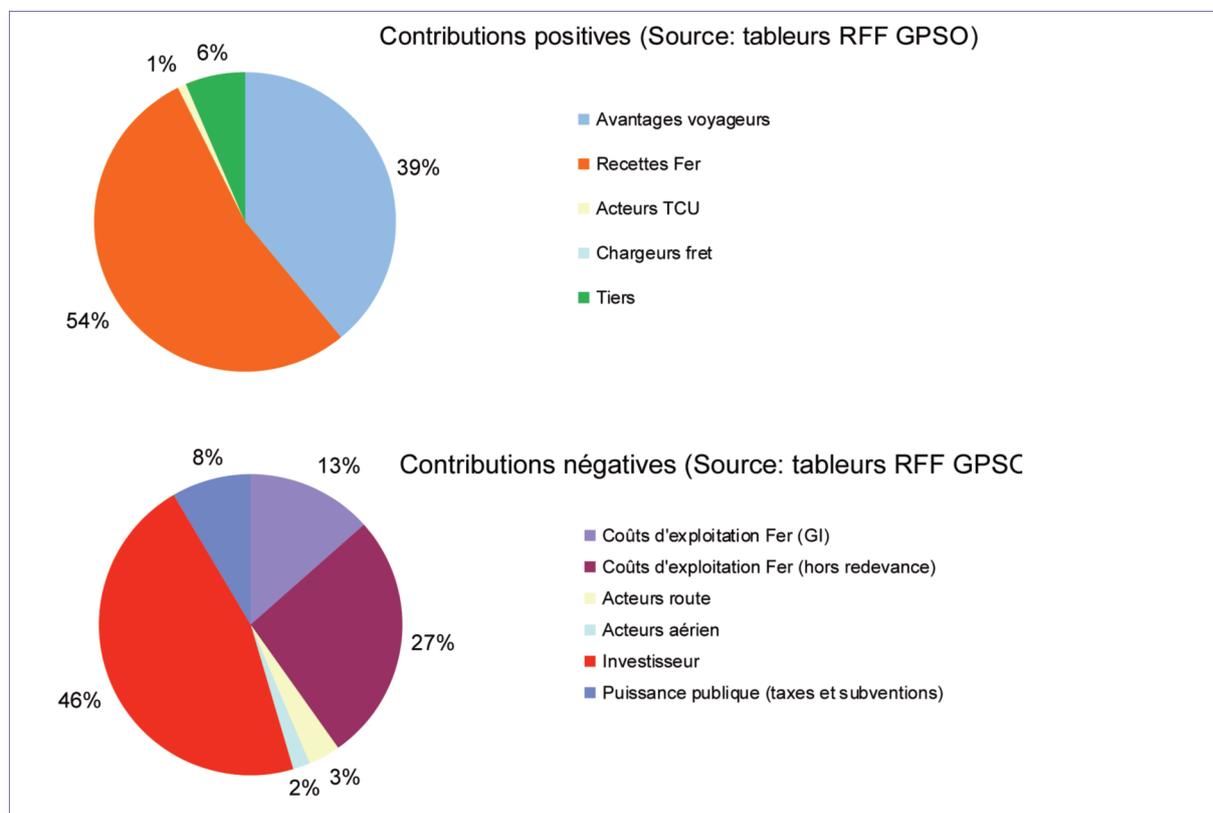
Tableau 11 : Bilan par acteurs des lignes nouvelles Bordeaux–Toulouse et Bordeaux-Dax	
Acteurs	VAN (M€ ₂₀₁₁)
Passagers ferroviaires	9,3
Chargeurs	0
Gestionnaire d'infrastructure	0,3
Exploitant ferroviaire	5,2
Autres acteurs du transport	- 0,7
Puissance publique	- 1,5
Tiers (externalités)	1,5 ²⁵
Investissement	- 8,3

Source : Dossier d'enquête publique, pièce H (V2 de décembre 2013) et tableaux de RFF

On notera à nouveau que dans le bilan, à ce stade de réalisation du GPSO (première phase sans la partie Dax - Espagne), la contribution émanant du trafic fret est supposée nulle.

Dans le découpage envisagé, les principaux postes de contributions positives et négatives au surplus collectif sont synthétisés par les diagrammes suivants :

Graphique 3 : Principales contributions à la VAN ²⁶



²⁵ dont un tiers seulement provient des économies d'émissions de CO₂

²⁶ TCU = Transports collectifs urbains

Selon RFF, les résultats du bilan présenté attestent de l'intérêt du programme pour la collectivité : les avantages dégagés par le programme du GPSO en valeur actualisée nette dépassent l'investissement et les coûts engendrés de 5,7 Md€ (hors COFP). Les bénéfices des usagers compensent à eux seuls l'investissement.

8.4. Dates optimales de mise en service

Le développement ci-dessous étudie la question de la date optimale de mise en service des opérations du programme GPSO, tronçon par tronçon et phase par phase. A défaut de calcul de date optimale de mise en service, des études de sensibilité à la date de mise en service ont permis d'apporter des éléments de réponse à cette question.

8.4.1. Comparaison de phasage des différentes opérations du programme

Dans le rapport d'évaluation socio-économique versé au dossier de contre-expertise, plusieurs scénarios de phasage sont testés. Nous en présentons ci-dessous les principaux résultats.

Programme GPSO complet non phasé : Les avantages dégagés par le projet GPSO (supposé mis en service en totalité en 2025), en valeur actualisée nette, sont de 4,8 Md€, hors coût d'opportunité des fonds publics. En prenant en compte une participation du gestionnaire d'infrastructures de l'ordre de 15 %, la VAN s'établit à 0,8 Md€.

Programme GPSO phasé 2024/2027/2032 : les résultats du bilan socio-économique du scénario phasé sont basés sur les échéances de mise en service suivantes : la ligne nouvelle Bordeaux - Toulouse est réalisée en 2024 ; la section Sud-Gironde - Dax est réalisée en 2027 ; la section Dax - Espagne est réalisée en 2032 ; les aménagements Sud Bordeaux et Nord-Toulouse sont réalisés en 2024.

Hors coût d'opportunité des fonds publics (COFP), le bilan socio-économique montre que le programme du GPSO dégage un surplus en valeur actualisée nette de 4,0 Md€. En prenant en compte le coût d'opportunité des fonds publics (participation de RFF à hauteur de 15 %), la VAN est de 0,4 Md€.

Programme GPSO avec Bordeaux - Toulouse + Bordeaux - Dax en 2025, GPSO complet en 2040 : la VAN se monte à 4,6 Md€ sans COFP et 1,2 Md€ avec COFP.

Scénario accéléré alternatif sans Dax - Espagne : la ligne nouvelle entre Dax et l'Espagne n'est mise en service à aucun des horizons d'études. Le reste des aménagements est en revanche réalisé dès 2023 : aménagement sud-Bordeaux, aménagement nord-Toulouse, LGV Bordeaux - Dax et Bordeaux - Toulouse, et raccordement permettant les TaGV Toulouse - Dax. C'est un scénario avec aucune section mixte, le bilan est donc strictement lié aux voyageurs.

Le bilan socio-économique montre que le projet de lignes nouvelles dégage un surplus en valeur actualisée nette de 6 Md€, hors COFP. En prenant en compte le coût d'opportunité des fonds publics (toujours à 1,3) et un taux de participation du gestionnaire d'infrastructures de 30 %, la VAN reste très positive, à 4,3 Md€.

8.4.2. Tests de sensibilité complémentaires

A la demande de l'équipe de contre-expertise, RFF a effectué des études complémentaires de sensibilité à la date de mise en service pour les deux branches de lignes nouvelles du projet (Bordeaux - Toulouse d'une part, Sud-Gironde - Dax d'autre part), mais aussi pour le tronçon Dax - Espagne (hors du champ du projet soumis à enquête publique), études présentées ci-dessous.

8.4.2.1 Sensibilité à la date de mise en service de Bordeaux - Toulouse

Quatre tests sont réalisés, avec mise en service de la seule ligne nouvelle Bordeaux - Toulouse : en 2023, 2024, 2025 et 2030.

En Md€ ₂₀₂₃	2023	2024	2025	2030
VAN (sans COFP)	4,7	4,9	5,0	6,0
VAN (avec COFP)	3,4	3,5	3,6	4,4

La VAN a tendance à augmenter avec le report de la date de mise en service de Bordeaux - Toulouse. Avant de conclure trop hâtivement quant à la date « optimale » de mise en service de Bordeaux - Toulouse, il ne faut pas perdre de vue que l'augmentation de la VAN observée entre les tests en 2024 et 2030 est en partie due à une augmentation mécanique de la VAN due à la chronique d'actualisation, le passage à un taux de 3,5 % intervenant plus tôt au cours de la vie du projet dans le cas où la réalisation est retardée. De plus, ces résultats ne sont valables que dans le cas où seule la branche Bordeaux - Toulouse serait réalisée.

48

8.4.2.2. Sensibilité à la date de mise en service de Sud Gironde - Dax

Trois tests sont réalisés selon la date de mise en service de Sud-Gironde - Dax (2024, 2027 et 2030). Dans les trois cas, l'année d'actualisation est 2023. La mise en service de Bordeaux - Toulouse est supposée intervenir en 2024.

En Md€ ₂₀₂₃	2024	2027	2030
VAN (sans COFP)	6,0	5,8	5,7
VAN (avec COFP)	4,2	4,0	4,0

RFF commente les résultats de la manière suivante « La VAN s'améliore lorsque l'on anticipe la réalisation de Sud Gironde - Dax : une réalisation concomitante avec Bordeaux - Toulouse constitue l'optimum. Les avantages dégagés par Sud Gironde - Dax et le raccordement Sud - Sud sont en effet conséquents et sont valorisés plus tôt, donc moins impactés par l'actualisation, lors d'une anticipation de la mise en service de cette ligne nouvelle. Le surplus d'investissement est quant à lui maîtrisé : l'anticipation des investissements induit une plus forte valorisation via l'actualisation mais réduit l'impact de l'inflateur. »

Cette comparaison ne reflète pas la totalité des scénarios possibles (Bordeaux - Toulouse 2030 et Sud-Gironde - Dax 2030 n'est pas testé par exemple). Elle est donc entachée d'un biais très fort lié aux séquences de mise en service (la date de mise en service de Bordeaux - Toulouse étant fixée).

Tableau 14 : Tests de sensibilité à la date de mise en service de la ligne Dax - Espagne				
En Md€ ₂₀₂₃	2027	2032	2037	2042
VAN (sans COFP)	4,8	4,9	5,2	5,4
VAN (avec COFP)	1,6	1,8	2,2	2,6

La VAN s'améliore lorsque l'on reporte la réalisation de Dax - Espagne. Les principales évolutions concernent les bilans des usagers et de l'investisseur.

RFF commente les résultats de la façon suivante : « *Le bilan des usagers diminue avec le report de la date de mise en service en raison d'une plus courte période de valorisation : 2027-2074²⁷ pour une mise en service en 2027, 2037-2074 pour une mise en service en 2037, soit 10 ans de moins. Toutefois, cette diminution est plus que compensée par l'amélioration du bilan de l'investisseur. Les coûts d'investissement sont impactés par deux facteurs : l'inflateur lié aux coûts de construction et le taux d'actualisation. L'effet de ce dernier est prépondérant, en se traduisant par une diminution des coûts actualisés. A cela s'ajoute une valeur résiduelle plus élevée du fait de son calcul en 2074 (en lien avec la mise en service de Bordeaux - Toulouse) quelle que soit la date de mise en service de Dax - Espagne.* »

La mission note que les résultats sont obérés par une période de valorisation d'autant plus courte que la date de mise en service est lointaine (fin de la valorisation intervenant en 2074), et que la date de mise en service de la branche Dax - Espagne sera in fine commandée par l'évolution du trafic fret dans les prochaines années.

8.4.3. Synthèse des tests de sensibilité à la date de mise en service

Le scénario de phasage de Dax - Espagne dès 2032 est l'un de ceux qui génèrent la VAN la plus faible avec COFP (0,4 Md€). La VAN augmente au contraire sensiblement lorsque la mise en service de Dax - Espagne est différée à 2040.

- Cependant, ces résultats doivent être nuancés par quelques constats :
- l'amplitude de variation des VAN de tous les scénarios étudiés faible ;
- toutes les VAN sont positives ;
- les scénarios évalués ne sont pas exhaustifs, car toutes les variantes ne sont pas testées.

On retiendra, de façon synthétique, qu'un report dans le temps du projet Dax – Espagne permettrait d'en améliorer la pertinence, telle que mesurée par la VAN, dans un contexte alors plus propice à sa réalisation (voir plus bas).

²⁷ 2074 correspond à l'année jusqu'à laquelle sont calculés les avantages et coûts du projet, et à partir de laquelle est calculée la valeur résiduelle.

8.5. Eclairage complémentaire sur l'opération Dax - Espagne

L'équipe de contre-expertise n'a pas souhaité se livrer à une analyse critique de la branche Dax-Espagne. Cependant, elle a quand même voulu appréhender l'impact de la date de mise en service de Dax - Espagne sur la VAN du programme (cf. paragraphe précédent).

Par ailleurs, la mise en service de l'ensemble des lignes nouvelles incluant la partie Dax - Espagne génère des avantages liés au transport de fret²⁸. Sur une VAN sans COFP atteignant dans cette configuration 4,4 Md€ (1,3 Md€ avec COFP), le fret génère un surplus de 1 Md€, qui se décompose comme suit :

- Bilan des chargeurs : 0,53 Md€
- Bilan fret du gestionnaire d'infrastructures : - 0,23 Md€
- Bilan fret du transporteur : 0,13 Md€
- Bilan des autres acteurs (transporteurs routiers fret, acteurs de l'entretien des routes fret) : - 0,28 Md€
- Bilan de la puissance publique : - 0,46 Md€
- Externalités liées au fret : + 1,33 Md€

Le poste des externalités est ainsi le principal contributeur positif au bilan fret, suivi par le bilan des chargeurs.

Dans cette nouvelle configuration, incluant l'axe Dax - Espagne, la VAN avec COFP globale est en revanche nettement plus faible que la VAN sans COFP. Le projet suppose en effet des efforts d'investissements plus conséquents (et donc une part publique du financement plus importante) qu'en l'absence de liaison Dax - Espagne.

8.6. Revue des risques du projet

Les développements suivants évaluent le degré de prise en compte du risque lié au bilan socio-économique du projet GPSO, tel que les membres de la mission de contre-expertise ont pu l'apprécier au vu des pièces fournies et après échanges avec RFF. Pendant le déroulement de la mission, RFF a ainsi élaboré et versé au dossier d'évaluation socio-économique une cartographie des risques, requise par le décret du 23 décembre 2013. Sont également présentés les résultats des tests et analyses de risque complémentaires demandés par les experts à RFF, concernant notamment le taux de croissance du PIB, l'impact de l'écotaxe sur le trafic de marchandises, le développement du covoiturage et une analyse intégrée des risques du projet sur la base d'une simulation de type « Monte-Carlo ».

8.6.1. La cartographie des risques

Si RFF a tenu à souligner le caractère encore prématuré de réflexions sur les risques au stade actuel d'avancement du programme (enquête préalable à la déclaration d'utilité publique), il a toutefois

²⁸ Se reporter à l'annexe 4 pour une discussion détaillée de la contribution du fret à la VAN totale.

communiqué à la mission de contre-expertise une première approche « globale », datée du 6 mars 2014, de la cartographie des risques attachés au programme GPSO.

Dans le document transmis, les principaux enjeux en matière de gestion de risque sont répartis en quatre catégories :

- *les risques « sociétaux » liés à la période préliminaire du projet*, incluant le risque de non-obtention de la DUP, les risques de modification du programme, et le risque de retard dans la mise au point du programme et des opérations ;
- *les risques liés à la période de conception/construction*, incluant notamment les risques liés à une mauvaise estimation des coûts et du calendrier, les risques archéologique, géologique, géotechnique, écologique et environnemental, les risques liés à la sûreté et à la sécurité des travaux, les risques de malfaçons, les risques d'interface (avec la voirie et le reste du réseau ferré), le risque d'un retard dans le rétablissement des travaux, et le risque d'un retard dans les procédures d'acquisition foncière ;
- *les risques liés à la période d'exploitation*, incluant les risques de performance (risques de défaut des prestataires ou sous-traitants ; risques technologiques ou d'obsolescence ; risques liés à des modifications des spécifications ; risques de dégradations volontaires) ; les risques sur les coûts d'exploitation ; les risques sur les recettes ; et les autres risques (force majeure et risques non assurables notamment) ;
- *les risques liés au financement*, incluant notamment le risque d'une absence d'accord entre co-financeurs ; les risques de retard ou de défaut permanent d'un co-financeur ; le risque d'une participation moindre de l'Union européenne ; et les risques liés à une évolution des conditions de financement (hausse des taux).

Bien que la cartographie des risques ne traite pas de manière détaillée des risques propres à chaque mode de réalisation – maîtrise d'ouvrage publique (MOP), concession, contrat de partenariat (CP) – les premières précisions apportées à ce sujet par RFF ont permis de donner aux membres de la mission de contre-expertise un aperçu de la répartition des risques selon le mode qui sera choisi. On constate, sans surprise, une concentration des risques liés aux recettes *sur* RFF dans le cas d'une MOP, et *sur le titulaire du contrat de partenariat* dans le cadre d'un CP.

Si, dans l'ensemble, la cartographie transmise par RFF conduit à une première analyse des risques jugée plausible et exhaustive par les experts, elle n'opère pas encore de hiérarchisation des risques les uns par rapport aux autres. En particulier, on peut regretter l'absence de quantification des impacts ou de cotation relative des risques au sein de chacune des quatre catégories retenues.

8.6.2. Les tests de sensibilité présentés dans le dossier d'évaluation

Les tests de sensibilité permettent d'estimer la résilience du bilan socio-économique à la variation de certaines hypothèses d'entrée des modèles.

Comme le préconise l'instruction cadre, RFF a effectué plusieurs tests de sensibilité sur des paramètres significatifs du bilan du projet GPSO circonscrit aux LGV Bordeaux - Toulouse, Bordeaux - Dax, sans AFNT ni AFSB, en phasé, portant sur des variations de plus ou moins 10 % par rapport aux valeurs de base. Ces tests sont effectués indépendamment de l'analyse conduite dans la cartographie des risques.

Les résultats des tests de sensibilité n'étant initialement fournis, dans le dossier d'évaluation socio-économique, que pour le TRI, la mission de contre-expertise a demandé à RFF que les résultats soient également établis pour la VAN. L'ensemble des données obtenues est rassemblé dans le tableau suivant :

Tableau 15 : Résultats des tests de sensibilité réalisés par RFF

Projet GPSO LGV phasé Sans AFNT ni AFSB	TRI sans COFP		TRI avec COFP		VAN sans COFP (Md€)		VAN avec COFP (Md€)	
	-10 %	+10 %	-10 %	+10 %	-10 %	+10 %	-10 %	+10 %
Base	4,3 %		3,6 %		5,7		4	
Investissement	4,0 %	4,7 %	3,1 %	3,9 %	6,6	4,9	5	3
Trafic total	3,7 %	4,9 %	3,0 %	4,0 %	3,5	8	1,7	6,3
Trafic reporté	4,2 %	4,4 %	3,4 %	3,6 %	5,4	6,1	3,6	4,4
Trafic induit	4,2 %	4,4 %	3,4 %	3,6 %	5,5	6,1	3,7	4,3
Coûts de maintenance de l'infrastructure	4,3 %	4,4 %	3,5 %	3,6 %	6	5,6	4,2	3,8

Les postes auxquels les résultats sont le plus sensibles sont, dans l'ordre décroissant :

- le trafic total ;
- le coût de l'investissement en infrastructures ;
- le trafic reporté et induit.

Ces tests montrent une certaine stabilité autour de la VAN du scénario central ; pour la mission, les « VAN de sensibilité » obtenues dans cette première approche ne s'annulant dans aucune des situations testées, attestent globalement de la robustesse du bilan face aux aléas envisagés.

8.6.3. Les tests de sensibilité complémentaires demandés par la mission de contre-expertise

Outre les tests réalisés spontanément par RFF, les membres de la mission de contre-expertise ont estimé utile de demander à RFF de conduire des tests et estimations complémentaires, non formellement demandés dans le cadre de l'instruction de Robien, mais qui sont apparus nécessaires pour mieux apprécier et mettre en perspective la prise en compte du risque dans le bilan du programme GPSO.

Test de scénario de PIB alternatif

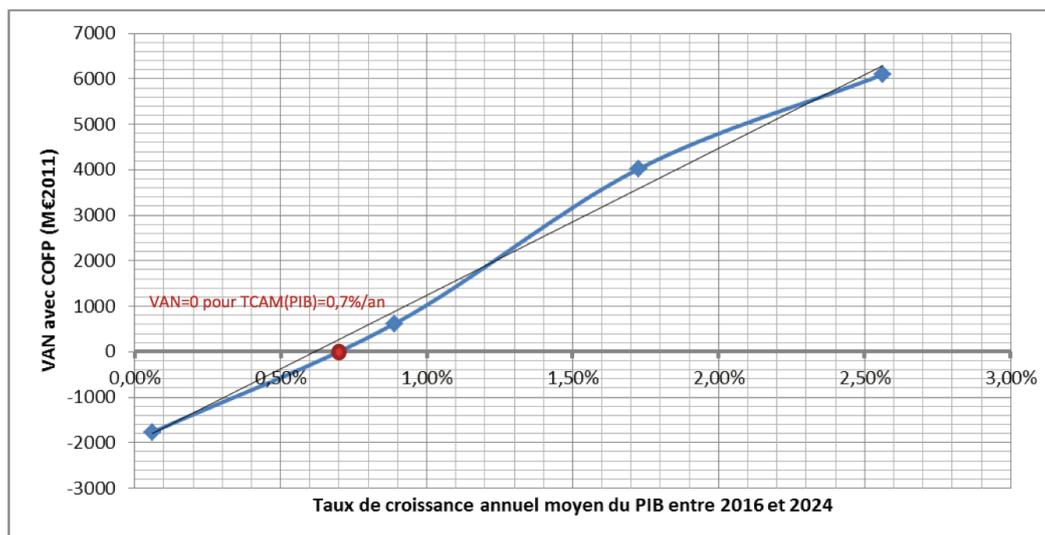
Les incertitudes concernant la conjoncture économique et ses impacts sur la rentabilité socio-économique du projet GPSO ont constitué un important sujet de préoccupation pour l'équipe de contre-expertise.

La mission a donc demandé à RFF de mieux documenter ce risque, en calculant le taux de croissance annuel moyen du PIB minimum pour que le projet soit considéré comme rentable du point de vue socio-économique.

Sur le plan méthodologique, RFF a donc recherché le taux de croissance annuel moyen (TCAM) du PIB minimum que la France devrait atteindre à partir de 2016 pour que la VAN avec COFP soit positive.

Le graphique ci-après traduit les résultats obtenus. Il reporte la VAN avec COFP en fonction de la croissance du PIB entre 2016 et 2024. On observe une relation linéaire entre TCAM de PIB et VAN. La VAN avec COFP est nulle pour une croissance moyenne de 0,7 % par an de 2016 à 2024, 1 % en 2025 et au-delà. La VAN est donc assez résistante à une forte dégradation du TCAM du PIB prévisionnel.

Graphique 4 : Evolution de la VAN selon le TCAM à partir de 2016



Test de sensibilité au taux de TVA

Dans le cadre des tests de sensibilité du bilan du projet GPSO (LGV sans AFSB ni AFNT, en phasé), la mission de contre-expertise a sollicité RFF pour évaluer, sur la base du scénario central du projet, l'impact de la modification du taux de TVA au 1er janvier 2014. Cette modification n'avait en effet pas été prise en compte dans la modélisation du bilan.

53

Pour mémoire, le taux de TVA diffère en fonction du type de produit :

- pour le secteur des transports collectifs, le taux intermédiaire passe de 5,5 % à 10 % à partir du 1er janvier 2014. Ce taux était de 7 % en 2013 ;
- pour les autres secteurs (y compris coût des carburants, péages), le taux normal est appliqué, et passe de 19,6 % à 20 % le 1er janvier 2014.

Le test de sensibilité effectué se base sur une hypothèse de répercussion intégrale de la hausse sur le prix du billet, aussi bien dans le ferroviaire que dans l'aérien. Pour estimer ensuite l'impact de la hausse des tarifs, l'élasticité de la demande-fer au prix du modèle GPSO, soit - 0,5, est appliquée.

En l'absence d'optimisation de ses coûts par l'exploitant ferroviaire, la VAN hors COFP passe de 5,7 Md€ en scénario central à près de 5,1 Md€ avec les nouvelles valeurs de TVA, soit une baisse de 560 M€. L'essentiel de cette forte perte s'impute au bilan des usagers (- 370 M€) et à celui de l'entreprise ferroviaire (- 360 M€), insuffisamment compensés par le gain de la puissance publique (+ 190 M€).

Estimation de l'impact des autocars sur autoroute et du covoiturage

L'offre ferrée sur le projet GPSO peut être concurrencée par l'essor du covoiturage ponctuel sur longue distance ou par la création de lignes d'autocars à long parcours sur autoroute sur le même territoire.

La mission de contre-expertise a donc demandé à RFF de produire une analyse à long terme de la mise en place d'autocars dont les coûts et, par suite, les tarifs sont bas, et du développement du covoiturage sur la demande éligible du GPSO.

Concernant la mise en place d'autocars à longue distance

La méthodologie repose l'analyse de l'offre actuelle (liaisons existantes, prix) et de la demande actuelle (âge, activité) et l'établissement de critères de comparaison entre le train et le car, de façon à déterminer si les deux modes doivent être considérés comme complémentaires ou substituables. Les principaux critères sont :

- l'appréciation des temps de trajet et le prix : il ressort notamment de la comparaison des coûts et temps de trajet qu'au-delà de 500 km de trajet, l'autocar ne semble pas pertinent face au mode ferroviaire ; en deçà, l'autocar n'apparaît que rarement plus compétitif que le train ;
- les besoins spécifiques des clientèles et leurs sensibilités au prix : à cet égard, la demande de transport par autocar paraît correspondre davantage à des usagers aux revenus modestes ; aussi, un service d'autocars, assorti de tarifs bas, s'adresse en premier lieu à des usagers qui ne voyageraient pas en l'absence d'une telle offre. L'autocar semble donc être à l'origine d'une induction de trafic plutôt que d'un report modal ;
- les contraintes de capacité des deux modes : sur ce point, on notera qu'un trajet en autocar est plus contraignant en termes de capacité qu'un trajet en train. Par conséquent les liaisons à fortes densité de trafic ne devraient pas subir de report modal sensible vers le car. En revanche, l'autocar pourrait certes être plus attractif sur les liaisons à faible densité de trafic. Mais comme l'offre ferroviaire y serait probablement faible ou inexistante, il s'agirait également d'une induction de trafic plutôt que d'un véritable report modal.

La mission de contre-expertise souscrit donc à la conclusion de RFF suivant laquelle les risques de report notable de la clientèle des services ferroviaires du GPSO vers des lignes d'autocar à longue distance ne semblent pas primordiaux.

54

Concernant le développement du covoiturage

La pratique du covoiturage, très récente, n'a pas encore été modélisée car elle s'avère difficile à mesurer. Selon RFF, le covoiturage se développe principalement en raison de la convivialité qu'il offre et surtout du prix des trajets deux à trois fois inférieurs à ceux du train plein tarif. Ces éléments en font un mode de transport qui intéresse principalement un profil jeune, voyageant seul, à faible valeur du temps, n'ayant donc pas vocation à concurrencer directement une clientèle de TaGV. Le covoiturage semble moins attractif, en effet, pour les profils de voyageurs soucieux de planifier longtemps à l'avance leur déplacement, les familles et les passagers à bagages nombreux.

D'une enquête réalisée auprès des inscrits du site « covoiturage.fr », il ressort en outre que la pratique est occasionnelle. Le covoiturage apparaît comme une solution pertinente pour relier des zones peu denses et mal connectées aux transports en commun, ou pour des déplacements à faible coût dans des conditions particulières : déplacement opportuniste, non planifié. Dans ce cadre, le covoiturage semble fournir une alternative plutôt complémentaire que concurrente au transport régulier ferroviaire.

Certes, d'après les premières estimations disponibles, un quart des voyageurs en covoiturage seraient des reportés du mode ferroviaire vers la voiture partagée. La clientèle susceptible de basculer est à majorité jeune, périurbaine et se déplace pour motif de loisir. Si on isole cette clientèle dans la fréquentation TaGV en situation de projet du GPSO, il ne s'agit toutefois que de 7 % du potentiel des passagers qui pourrait se révéler intéressé par cette solution alternative.

La mission de contre-expertise souscrit donc à la conclusion de RFF suivant laquelle le risque d'un report modal du train vers le covoiturage existe, mais reste encore limité à des niches de trafics. Cependant, en raison des premiers impacts constatés par la SNCF²⁹ sur son trafic et de l'inconnue qui demeure sur son développement, cette nouvelle forme de mobilité devra être prise en compte à l'avenir autant que possible dans les estimations de trafic.

²⁹ Présentation des résultats du groupe au premier trimestre 2014.

8.6.4. Analyse de risque fondée sur des tirages aléatoires de type Monte-Carlo

Afin d'appréhender le risque du projet de manière intégrée, la mission de contre-expertise a enfin demandé à RFF de conduire, pour le projet GPSO, une analyse de risque de type « Monte-Carlo ». Cette analyse a été effectuée selon les modalités de l'instruction-cadre de Robien, qui correspondent à la méthode dite « du numérateur » du rapport Quinet. L'approche proposée par la mission pour établir ce coefficient repose sur le mode opératoire suivant :

- associer une distribution de probabilité (« lois de risque ») à chacune des variables jugées pertinentes (ou techniquement exploitables) ;
- réaliser des tirages aléatoires selon la méthode de Monte-Carlo ;
- modéliser une courbe de probabilité cumulée ;
- définir enfin un seuil de confiance pour l'analyse.

Pour mener à bien l'exercice dans le cas du GPSO, des hypothèses simplificatrices ont dû être faites, notamment concernant la forme des lois de risque (triangulaires) ou la modélisation du passage « référence-projet ».

Les lois de risques ont été définies notamment sur la base des études précédentes –par exemple les retours d'expérience des bilans LOTI– tout en étant ajustées aux spécificités du GPSO. La méthodologie s'est appuyée en particulier sur un modèle simplifié issu de l'analyse de la LGV BPL, qui a permis de caler les hypothèses de corrélation entre les variables d'offre ferroviaire et le trafic. Les principales hypothèses retenues dans le choix des lois de risque figurent en annexe 5.

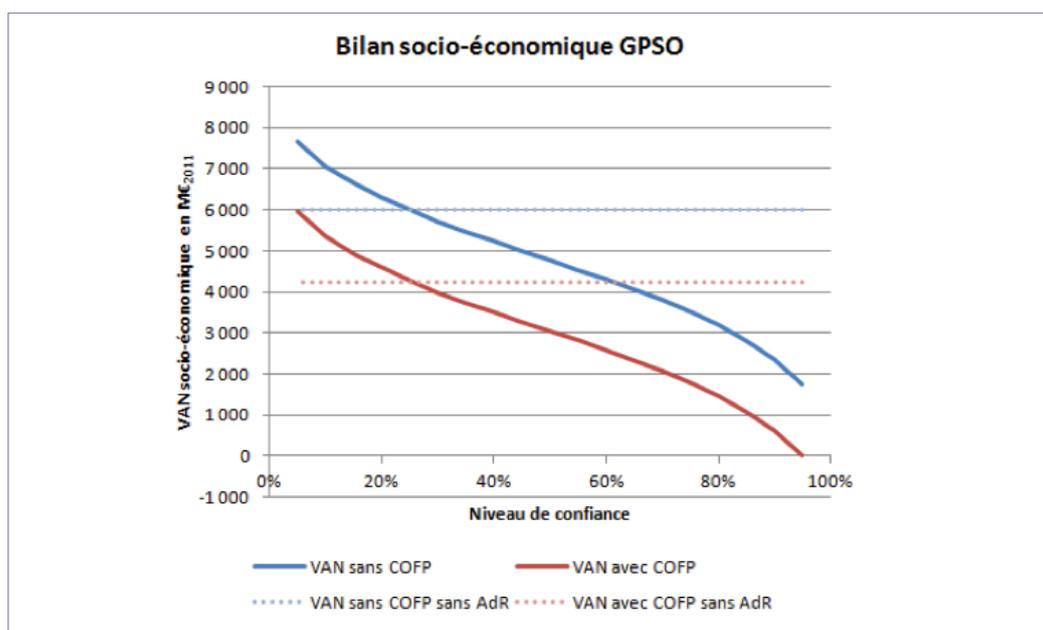
Le tableau suivant présente pour chacune des variables retenues après discussion entre RFF et les experts, les valeurs minimales et maximales choisies pour les lois de risques :

Thème	Minimum	Maximum
Trafic induit	- 50 %	33 %
Trafic report route	- 55 %	36 %
Trafic report air	- 43 %	28 %
Gain de temps REF-PRO	- 15 %	10 %
Gain de fréquence fer REF-PRO	- 50 %	25 %
Evolution du prix ferroviaire REF-PRO	- 15 %	35 %
PIB	- 0,50 %	0,20 %
Investissement	0 %	14,3 %
Echéancier Investissement	- 10 %	1 %
Investissement matériel roulant	- 5 %	15 %
Coût d'exploitation EF	- 10 %	15 %
CMU Gestionnaire d'infrastructures	- 5 %	20 %

Pour restituer l'aversion au risque, la modélisation s'effectue sous forme de lois triangulaires asymétriques, c'est-à-dire accentuant la valeur défavorable par rapport à la valeur favorable.

Les résultats de l'analyse de risque sont présentés dans le graphique suivant, qui restitue le niveau de VAN obtenu pour différents niveaux de confiance :

Graphique 5 : Niveaux de VAN selon le niveau de confiance



Lecture : le niveau de confiance à x% indique la valeur ayant x% de chances d'être atteinte ou dépassée. Ainsi, plus le niveau de confiance est élevé, plus les bénéfices actualisés associés sont faibles. En revanche, la certitude qu'ont ces valeurs d'être atteintes ou dépassées est plus importante. AdR : Analyse de risque.

Les résultats obtenus dans le cadre de cette méthode mettent en évidence :

- que le bilan socio-économique du GPSO est presque toujours positif (VAN avec COFP de -2 M€ à 95 % de niveau de confiance) ;
- que les valeurs « sans risque » ont environ 25-30 % de chances d'être atteintes ou dépassées (du fait des lois d'entrée dissymétriques et systématiquement défavorables au bilan socio-économique) ;
- qu'à 80 % de niveau de confiance, la VAN avec COFP est de 1 451 M€.

Sous la réserve, importante, des hypothèses simplificatrices et des inconvénients méthodologiques propres à cette analyse, la mission constate que ces résultats confortent la robustesse du calcul socio-économique du GPSO.

D'une façon générale, les membres de la mission de contre-expertise regrettent l'absence d'articulation formelle entre la cartographie des risques et les tests de sensibilité de la VAN conduits à l'aide des modèles de calcul du bilan socio-économique. Une telle articulation aurait en effet permis de mieux documenter l'impact de certains risques sur le bilan socio-économique et de renforcer la cohérence d'ensemble de l'analyse de risque du programme.

9 - Résultats complémentaires prenant en compte les recommandations du rapport Quinet (2013)

Le projet GPSO soumis à enquête publique (1ère phase, phasage 2024, 2027) a également fait l'objet d'une évaluation socio-économique selon la méthode dite « Quinet », dont les détails techniques sont fournis dans l'annexe 2. Cette évaluation, entreprise par RFF avant la contre-expertise, a été mise à jour avec la dernière version du rapport Quinet (décembre 2013), transmise à RFF dans le cadre de la contre-expertise. L'idée est de comparer les résultats de l'évaluation socio-économique obtenus avec les méthodes de Robien d'une part et Quinet d'autre part.

9.1. Les principales différences entre les méthodes de Robien et Quinet

Ci-dessous sont présentées les principales différences entre les deux méthodes.

Tableau 17 : Principales différences entre les méthodes de Robien et Quinet

	De Robien				Quinet			
Actualisation	Taux sans risque : Pendant 30 ans à partir de la date de début des travaux : 4 % Pendant les 20 années suivantes : 3,5 % Au-delà : 3 %				Taux « risqué » : taux sans risque + β^{30} x prime de risque (1) Jusqu'en 2070 : 2,5 % + β .2 % Après 2070 : 1,5 % + β .3 % Variante : taux unique de 4,5 %			
COFP	1,3				1,25 (= 1,2 + 0,05 = coût d'opportunité des fonds publics + prix fictif de rareté des fonds publics) 1,27 (cas d'un taux d'actualisation unique à 4,5 %)			
Valeur du temps	En € ₂₀₀₀ /h				En € ₂₀₁₀ /h en 2010			
	Milieu urbain	France entière		7,60	Milieu urbain	France entière		7,9
		Île-de-France		9,30		Île-de-France		10,7
	Milieu interurbain	D =80 km	Route	9,38	Milieu interurbain	D =80 km	Route	13,3
			Fer	19,1			Fer	22,7
		D > 400 km	Route	14,50		D > 400 km	Route	15,2
Fer			23,55	Fer			26,2	
Valeur de la vie humaine	1 300 000 € ₂₀₁₀ (1 000 000 € ₂₀₀₀) (mode routier)				3 000 000 € ₂₀₁₀ (tous modes)			
Valeur du CO ₂	32 € ₂₀₀₈ en 2000 +3 %/an				32 € ₂₀₁₀ en 2010 +5,8 % par an entre 2010 et 2030 +4,5 %/an au-delà de 2030			
Valeur résiduelle	Méthode comptable : valeur d'utilité ou valeur économique sur la durée de vie résiduelle du projet (somme actualisée des avantages attendus ultérieurement net des coûts de maintenance et de régénération)				Méthode socio-économique : Actualisation sur 70 ans (soit de 2070 à 20140) des avantages socio-économiques, en stabilisant les trafics et les valeurs unitaires, sauf celle du carbone			

(1) la prime de risque systémique est pondérée par un coefficient spécifique au projet, dit « bêta socio-économique », traduisant la sensibilité du risque systémique au projet.

9.2. Résultats obtenus

Les résultats de l'évaluation socio-économique obtenus avec les deux méthodes sont présentés dans le tableau ci-dessous :

³⁰ Coefficient de corrélation entre les avantages du projet et le PIB.

	Méthode de Robien		Méthode Quinet		Evolution Quinet par rapport à de Robien	
	En Md€ ₂₀₁₁	En % du surplus total	En Md€ ₂₀₁₁	En % du surplus total	En Md€ ₂₀₁₁	En %
Usagers	9,32	162 %	8,42	248 %	- 0,9	- 10 %
Gestionnaire d'infrastructures	0,33	6 %	0,30	9 %	- 0,03	- 9 %
Exploitant ferroviaire	5,20	90 %	3,0	88 %	- 2,2	- 42 %
Autres acteurs des transports	- 0,73	- 13 %	- 0,43	- 13 %	0,3	- 41 %
Puissance publique	- 1,54	- 27 %	- 0,91	- 27 %	0,63	- 41 %
Tiers	1,53	27 %	1,53	45 %	0	0 %
Investisseur	- 10,79	- 187 %	- 10,70	- 315 %	0,09	- 1 %
Valeur résiduelle	2,45	42 %	2,16	64 %	- 0,29	- 12 %
Surplus	5,77	/	3,4	/	- 2,37	- 41 %

Globalement, la méthode du rapport Quinet a tendance à détériorer le bilan pour la collectivité (-2,4 Md€, soit -41 %), contrairement à ce qui avait été observé dans le cas de la contre-expertise de l'autoroute ferroviaire (-98 M€ avec la méthodologie de l'instruction cadre, contre 3 M€ avec la méthodologie du rapport Quinet).

La comparaison des résultats obtenus avec les deux méthodes met en évidence un certain nombre d'effets dus aux différences méthodologiques :

- de l'actualisation : la méthode du rapport Quinet conduit à actualiser les flux « passagers » à 2,5 % + 1,7 x 2 % = 5,9 %, jusqu'en 2070, contre 4 puis 3,5 % pour la méthode de Robien. Cet effet écrasant de l'actualisation rend plus difficile la comparaison des surplus par acteur, et explique en grande partie la baisse observée des surplus pour chacun des acteurs ;
- de la valeur du temps : malgré un taux d'actualisation élevé dans la méthode du rapport Quinet pour les voyageurs, le surplus « usagers » reste du même ordre de grandeur que celui obtenu avec la méthode de l'instruction cadre de Robien. Ce résultat provient du rehaussement des valeurs du temps, particulièrement pour les courtes distances, dans la méthode du rapport Quinet. En revanche, le poids du surplus usagers dans le surplus total est 1,5 fois plus élevé avec la méthode du rapport Quinet (248 % contre 162 %) ;
- de la méthode de calcul de la valeur résiduelle : dans l'instruction cadre de Robien, il est préconisé de recourir à une méthode comptable pour calculer la valeur résiduelle, méthode conduisant à des valeurs plus faibles que la méthode socio-économique. Ainsi, malgré le poids de l'actualisation (on actualise à 3 % après 2070 avec l'instruction cadre, à 6,6 % pour les flux voyageurs avec la méthode du rapport Quinet), les valeurs résiduelles sont comparables. Cela est en grande partie dû à la valorisation du carbone (60 % de la valeur résiduelle).

Concernant l'actualisation, une variante avec un taux d'actualisation unique égal à 4,5 % a été testée, en accord avec les recommandations du rapport Quinet. De plus, ce dernier préconise, pour le trafic voyageur longue distance, d'utiliser une valeur du β de 1,7. Or, le projet GPSO étant multifonctionnel (voyageurs régionaux et voyageurs longues distances), ce β a semblé peu adapté à la nature du projet pour RFF, qui

a testé une variante avec un β voyageurs de 1,45³¹. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous, dans le cas où la participation de RFF au financement est de 30 %.

Tableau 19 : Impact de la méthode d'évaluation socio-économique et d'actualisation sur les résultats socio-économiques du GPSO 1^{ère} phase				
	De Robien	Quinet		
Méthode d'actualisation	4 %, décroissant au bout de 30 ans après le début des travaux (3,5 puis 3 %)	Taux d'actualisation 2,5 % + β .2 % jusqu'en 2070 1,5 % + β .3 % après 2070		Taux uniforme : 4,5 %
		AFNT et AFSB : $\beta = 1,1$ LN voyageurs : $\beta = 1,7$ LN volet fret : $\beta = 1,4$	AFNT et AFSB : $\beta = 1,1$ LN voyageurs : $\beta = 1,45$ LN volet fret : $\beta = 1,4$	
VAN sans COFP	5,7 Md€	3,4 Md€	4,6 Md€	7,8 Md€
VAN avec COFP	4,0 Md€	0,5 Md€	1,6 Md€	4,7 Md€
TRI sans COFP	5,31 %	6,27 %	6,16 %	6,1 %
TRI avec COFP	4,61 %	5,04 %	4,91 %	4,86 %

Quelle que soit la méthode d'actualisation retenue dans le cas de la méthode du rapport Quinet, la VAN du projet, sans et avec COFP, reste positive.

60

L'examen de ces résultats met en lumière :

- ▀ le fort impact de la méthode d'actualisation sur les résultats du projet : même si les résultats obtenus sont tous positifs en termes de VAN, la variation constatée d'une méthode à l'autre est importante (amplitude de 42 Md€ pour la VAN avec COFP). La méthode du rapport Quinet, par son fort taux d'actualisation prenant en compte une prime de risque, conduit à des VAN plus faibles que la méthode de l'instruction cadre de Robien et la méthode du rapport Quinet « taux unique ». Cette dernière, avec un taux d'actualisation à 4,5 %, donne des résultats proches de ceux obtenus avec la méthode de l'instruction cadre ;
- ▀ une différence importante entre les deux méthodologies en termes de TRI : le TRI varie avec le taux d'actualisation dans le cas de la méthodologie du rapport Quinet : cela provient de la valorisation des avantages carbone, dont la valeur croît au rythme du taux d'actualisation. Ce n'est pas le cas dans le cadre de l'application de l'instruction cadre. Ce dernier constat peut amener à remettre en question la pertinence de l'indicateur TRI, comme déjà mentionné au chapitre 7.

³¹ Moyenne entre 1,2 – β voyageurs régionaux, et 1,7 – β voyageurs longue distance.

10 - Les limites de l'approche de la contre-expertise

La contre-expertise indépendante a été menée dans le cadre strict de la procédure d'évaluation des investissements publics organisée par le CGI. Le décret précise que « *Le rapport de contre-expertise valide et, le cas échéant, actualise les hypothèses du dossier d'évaluation socio-économique, s'assure de la pertinence des méthodes utilisées, et évalue les résultats qui en découlent.* »

L'examen a donc porté à la fois sur l'adéquation de la méthodologie appliquée, sur les hypothèses qui ont été faites pour évaluer l'impact du projet et, s'agissant d'un type d'investissement pour lequel les évaluations socio-économiques sont encadrées par l'instruction cadre de Robien, sur les paramètres affectant les résultats obtenus.

La contre-expertise ne peut donc être considérée comme une évaluation socio-économique alternative, reposant sur un ensemble de paramètres autonomes ou faisant appel à une méthodologie différente. La contre-expertise ne vise donc pas :

- à valider la méthode d'évaluation socio-économique dans l'absolu, puisque c'est la conformité à une méthode publique qui est appréciée ;
- à comparer les résultats avec ceux qui seraient donnés par des méthodes d'évaluation socio-économique différentes, telle que celle basée sur des analyses multicritères en cours de discussion au sein du Ministère des transports.

La contre-expertise a en effet tenté de vérifier que la méthode d'évaluation officielle a été utilisée à bon escient et avec un ensemble de paramètres justifiés –pour ceux qui sont basés sur l'expérience d'autres projets ou les résultats d'études amont– ou crédibles pour ceux à dire d'expert. Elle a, dans quelques cas, corrigé certaines évaluations, ou demandé des analyses complémentaires, chaque fois qu'il lui a semblé que les hypothèses faites comportaient des inexactitudes, ou de fortes incertitudes. Elle a en outre évalué ou fait évaluer les conséquences de la prise en compte des valeurs tutélaires de plusieurs données, telles qu'elles sont recommandées par le rapport Quinet, chaque fois que ces valeurs, qui n'ont pas encore fait l'objet d'une approbation officielle, diffèrent de celles de la circulaire de cadrage.

En outre, trois autres grandes interrogations affectent la validité des évaluations socio-économiques :

- les coûts d'investissement et d'exploitation. La contre-expertise a considéré que RFF avait intégré de manière satisfaisante les risques inhérents dans les coûts du projet ;
- la biodiversité et la contribution du projet à l'aménagement du territoire. La contre-expertise n'a pas tenté de valoriser ces impacts ;
- le coefficient d'opportunité des fonds publics. RFF avait d'emblée évalué les grands indicateurs socio-économiques dans deux hypothèses : COFP de 1,0 et COFP de 1,3 comme recommandé dans la circulaire de cadrage. À la demande de la contre-expertise, un calcul complémentaire a été fait en retenant un coût d'opportunité des fonds publics de 1,2, complété par un coefficient de rareté des fonds publics de 0,05 tels qu'ils sont recommandés dans le rapport Quinet. Cependant la contre-expertise s'est interrogée sur le caractère réaliste de ces coefficients. Elle s'est demandé en particulier si les difficultés budgétaires présentes de l'État et des collectivités locales ne risquaient pas de s'aggraver, mais il est évidemment hors de question que la mission fasse en la matière la moindre contre-proposition.

Enfin, un certain nombre d'incertitudes et de risques affectant le calcul de la VAN ont été abordés dans le corps du rapport, sans que la contre-expertise s'estime en mesure de proposer ses propres hypothèses, en particulier :

- les prévisions de croissance du PIB ;
- les hypothèses d'élasticité du trafic par rapport au PIB ;
- les hypothèses relatives à l'évolution des tarifs ferroviaires ;
- les hypothèses relatives à l'évolution des péages autoroutiers ;
- l'arrivée de nouvelles concurrences ;
- le choix de la chronique de taux d'actualisation.

11 - Conclusion générale

L'équipe de contre-expertise estime que le dossier d'évaluation socio-économique qui lui a été transmis est complet, globalement très bien fait, et applique dans l'ensemble la méthodologie officielle de référence prescrite par l'instruction cadre de Robien. Ce dossier révèle le sérieux avec lequel les études ont été menées. De plus, l'équipe de contre-expertise a pu apprécier la très grande réactivité de RFF, qui a fourni de nombreuses analyses complémentaires et a répondu de façon tout à fait satisfaisante à l'ensemble des questions qui lui ont été soumises (annexe 1).

Les hypothèses retenues dans les prévisions de trafic et dans l'évaluation socio-économique sont satisfaisantes et semblent robustes. L'équipe de contre-expertise émet cependant des réserves concernant les points suivants, dont la pleine prise en compte affecterait négativement la VAN estimée :

- Les péages autoroutiers : les prévisions de trafic et l'évaluation socio-économique devraient être reprises en tenant compte de la fin des concessions autoroutières.
- L'évolution du PIB et de la demande en fonction du PIB : les hypothèses retenues concernant ces deux paramètres cruciaux ont paru élevées aux yeux de l'équipe de contre-expertise, qui cependant n'a pas été en mesure de proposer d'hypothèses alternatives compte tenu du caractère incertain que revêtent ces paramètres.
- La méthodologie de l'évaluation : le mode de calcul des surplus et le choix de la chronique d'actualisation restent sujets à caution, même si sur ce dernier point la contre-expertise a entériné les choix faits par RFF au vu des spécificités du projet.
- L'augmentation des tarifs ferroviaires voyageurs (+1,2 %/an en plus de l'inflation sur la longue distance), qui lui paraît difficilement tenable, en particulier face au mode aérien dont les prix sont de plus en plus déterminés par les compagnies à bas coûts et à la concurrence naissante du covoiturage surtout sur les courtes distances. Conséquence directe, les marges d'exploitation pour les exploitants ferroviaires auxquelles conduisent ces hypothèses paraissent très élevées.

Toutefois, l'équipe de contre-expertise regrette que les principaux paramètres pris en compte, la séquence de taux d'actualisation retenue, la durée de vie estimée du projet, les modalités de calcul de la valeur retenue pour la valeur résiduelle, ne figurent pas explicitement dans le dossier (pièce H).

Toutes observations prises en compte, la contre-expertise n'a in fine jugé ni nécessaire ni possible de déterminer une valeur de VAN alternative pour le cas central.

Globalement, la VAN du projet dans le scénario central de construction retenu par RFF est positive de 2,6 Md€ (avec COFP) et le TRI est de 4,16 %. Plus précisément, l'essentiel de la VAN provient de la ligne Bordeaux - Toulouse, avec la section commune au départ de Bordeaux. La répartition des avantages socio-économiques entre acteurs, dans le scénario central, montre que la contribution la plus élevée à la VAN vient des usagers, et de l'exploitant ferroviaire dans une moindre mesure. Une incertitude subsiste toutefois sur la méthode de calcul de la valeur résiduelle des infrastructures à l'échéance de la période d'évaluation et donc sur sa contribution à ces résultats.

Les différents scénarios testés montrent que l'essentiel de la VAN provient de la ligne Bordeaux - Toulouse, comprenant aussi les investissements de la section commune, et les opérations AFNB et AFNT. Dans un scénario de réalisation phasée dans le temps de Bordeaux - Dax, la VAN s'élève à 4,0 Md€. Elle a aussi tendance à augmenter avec le report de la date de mise en service de Bordeaux - Toulouse, mais les

résultats sont à prendre avec précaution du fait des effets mécaniques de la séquence d'actualisation choisie par RFF. Même si la contre-expertise n'a pas porté sur la branche Dax - Espagne, les études de sensibilité menées par RFF ont pu souligner l'intérêt qu'il y aurait à retarder ce projet dans le temps par rapport à la date de mise en service actuellement envisagée (2032).

Les tests de sensibilité aux risques montrent que la VAN est particulièrement sensible au trafic total, au coût d'investissement et au trafic reporté comme induit. Un test sur le PIB a conclu que la VAN serait annulée avec une croissance moyenne (France entière) de 0,7 % par an de 2016 à 2024, et 1 % au-delà (contre 1,73 % par an jusqu'en 2025, puis 1,63 % dans le scénario central).

La contre-expertise a souhaité enrichir l'évaluation économique en appliquant les valeurs tutélaires et le taux d'actualisation recommandés dans le rapport Quinet. Les résultats montrent que la VAN reste positive mais s'avère inférieure de près de moitié à celle obtenue dans le cas central de RFF.

Annexes

Annexe 1 : Liste des documents transmis par RFF à l'équipe de contre-expertise

Annexe 2 : Liste des principales hypothèses

Annexe 3 : Tableaux du bilan socio-économique

Annexe 4 : Analyse des études de trafic fret

Annexe 5 : Principales hypothèses retenues dans le choix des lois de risque pour la simulation « Monte-Carlo »

Annexe 1 : Liste des documents transmis par RFF à l'équipe de contre-expertise

- Support de la présentation du 13 février 2014 au CGI (RFF, 13 février 2014, 33 pages)

Réponses écrites aux questions des experts

- Réponses apportées par RFF le 17 février 2014 aux questions du 6 février 2014 (11 pages)
- Réponses apportées par RFF le 6 mars 2014 à la 2ème série de questions du 24 février 2014 (8 pages)
- Réponses apportées par RFF le 8 avril 2014 à la 3ème série de questions du 6 mars 2014 (12 pages)
- Réponses apportées par RFF le 8 avril 2014 à la 4ème série de questions du 12 mars 2014 (8 pages)
- Réponses apportées par RFF le 10 avril 2014 à la 5ème série de questions du 7 avril 2014 (2 pages)

Etudes spécifiques

- Méthodologie et hypothèses de l'estimation des coûts des lignes nouvelles Bordeaux – Toulouse et Bordeaux – Dax (Egis, 21 février 2014, 20 pages)
- Remarques de Setec sur la méthodologie et l'estimation des coûts des lignes nouvelles (Setec, 21 février 2014, 6 pages)
- Bilan socio-économique du GPSO : test de sensibilité au taux de TVA (Systra, 24 février 2014, 3 pages)
- Analyse financière (Ernst & Young, 7 mars 2014, 17 pages)
- Cartographie des risques (Ernst & Young, 6 mars 2014, 20 pages)
- Analyse des capacités contributives des co-financeurs (Ernst & Young, 6 mars 2014, 7 pages)
- Analyse de risques trafic et du bilan socio-économique – Réunion de présentation au CGI le 18 mars 2014 (Transae, 27 pages) et le 9 avril 2014 (Transae, 31 pages)
- Le choix du modèle fret : les contraintes et les objectifs – Réunion de présentation au CGI le 18 mars 2014 (BG, 24 pages)
- Validation du modèle de génération – Phase 1 (BG, 27 mars 2014, 15 pages)
- Analyses de sensibilité aux dates de mise en service (SYSTRA, 27 mars 2014, 5 pages)
- Cohérence entre les hypothèses de l'autoroute ferroviaire atlantique et GPSO (BG, 28 mars 2014, 5 pages)
- Note sur le bilan socio-économique du GPSO : méthode Quinet (SYSTRA, 8 avril 2014, 9 pages)
- Note sur la recherche d'un taux de croissance économique annulant la VAN (Systra, 4 avril 2014, 2 pages)
- Scenarii complémentaires : Péage et Ecotaxe (BG, 4 avril 2014, 27 pages)
- Scénario alternatif péage routier (Systra, 7 avril 2014, 5 pages)
- Note sur l'impact du covoiturage et de la mise en place d'autocars à bas coût (Systra, 7 avril 2014, 8 pages)

Annexe 2 : Liste des principales hypothèses

Hypothèses macroéconomiques

N° hyp.	Hypothèse	Valeur et /ou évolution	Source	Origine	Présence dans la pièce H	Remarques
1	PIB en volume	Avec prise en compte de la crise (scénario retenu)	Référentiel RFF : Hypothèses de cadrage macro-économique pour les prévisions de trafic et les bilans socio-économiques	Tableau bilan socio-économique, onglet « Hypothèses »	Oui Page 93	Deux autres scénarios sont mentionnés dans le référentiel RFF, mais non testés : Choc permanent : +1,28 % de 2011 à 2025 +1,54 % de 2026 à 2060 Rebond : +1,99 % de 2011 à 2025 +1,80 % de 2026 à 2060
2	CFM	Même évolution que le PIB			Non	/
3	Population				Oui Page 19	/
					(Uniquement en volume mais pas en taux de croissance)	

N° hyp.	Hypothèse	Valeur et /ou évolution	Source	Origine	Présence dans la pièce H	Remarques												
4	Prix des carburants	+ 1,1 % jusqu'en 2025 + 0,8 % de 2025 à 2050 0 % au-delà			Oui Page 94	Le référentiel RFF (« Test de sensibilité prix du pétrole ») recommande de tester des hypothèses alternatives d'évolution du prix du pétrole : + 5,4 % jusqu'en 2025 + 0,9 % de 2025 à 2050.												
5	Elasticité du trafic au PIB en volume	De 2005 à 2055 : Pour le trafic voyageurs : <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Route</th> <th>Fer</th> <th>Air</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Trafic interne à la France</td> <td>0,9</td> <td>0,9</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>Trafic international</td> <td>0,9</td> <td>0,7</td> <td>1,2</td> </tr> </tbody> </table> Pour le trafic fret : pas d'élasticité fixe au PIB, l'analyse se fait par secteur d'activité, à partir d'un modèle gravitaire. A partir de 2056 : 0		Route	Fer	Air	Trafic interne à la France	0,9	0,9	0,9	Trafic international	0,9	0,7	1,2	Référentiel RFF, à partir de CGDD, Etudes et documents n°71, la demande de transport interurbain et les trafics à l'horizon 2030, octobre 2012	Etude de trafic voyageurs – Etape 3	Oui Page 93 (tout mode : 0,9)	Ces élasticités voyageurs ne concernent que la demande de voyageur longue distance. Depuis 2005, on constate une stagnation des trafics, créant une rupture dans la relation de corrélation entre trafic et PIB. Au vu de ce constat, la valeur de 0,9 peut paraître élevée. En revanche, considérer les trafics constants après 2056 (donc une élasticité du trafic au PIB nulle) paraît prudent.
	Route	Fer	Air															
Trafic interne à la France	0,9	0,9	0,9															
Trafic international	0,9	0,7	1,2															
6	Prix de l'électricité	IPC+1,14 %, jusqu'en 2025	Non renseignée	Tableau bilan socio-économique, onglet « Hypothèses »	Non	Il a été précisé, dans les échanges avec RFF, que pour le transport ferroviaire, l'hypothèse est faite que les gains de rendement des locomotives compensent l'augmentation du coût unitaire de l'énergie électrique.												
7	Inflation de la monnaie après 2010	+1,7 %	Référentiel RFF : Principaux indices utiles dans les bilans socio-économiques		Non	Certains coûts ou recettes pour les différents acteurs suivent une évolution spécifique (notamment redevances GI).												

Hypothèses de trafic

N° hyp.	Hypothèse	Valeur et /ou évolution	Source	Origine	Présence dans la pièce H	Remarques
8	Taux de remplissage des véhicules routiers	<p>- Pour les VL (passagers/véhicule)</p> <p>Niveau national : 1,1 pour le motif domicile-travail 1,3 pour le motif professionnel 1,9 pour les motifs personnels</p> <p>Niveau régional : 1,2, quel que soit le motif</p> <p>Rabattements (accès aux gares et aux aéroports) : 1</p> <p>- Pour les PL : taux de chargement moyen de 60 % (soit une charge utile moyenne de 16t)</p>	Consultants chargés des études de trafic	Evaluation socio-économique du GPSO – Rapport final d'étape 3	Non	/
9	Consommation de carburant des VL et PL	<p>VP :</p> <p>8,10 l/100 km pour le sans plomb 6,80 l/100 km pour le gazole</p> <p>PL : 35,90 l/100 km</p>	Non renseignée		Non	Les hypothèses de consommation moyenne paraissent élevées, surtout pour de l'interurbain, et compte tenu de l'évolution du parc. Dans le tableau, les valeurs sont plus faibles (7,7 pour l'essence, 6,4 pour le diesel).

N° hyp.	Hypothèse	Valeur et /ou évolution	Source	Origine	Présence dans la pièce H	Remarques
10	Productivité des modes pour le fret	<p><u>Coûts ferroviaires :</u> Evolution entre 2025 et 2040, 2055 : - très faible diminution du coût kilométrique due à la diminution de la maintenance des locomotives (~ -2 %) - diminution du coût horaire (~ - 6 %) - diminution des coûts fixes (~ -13 % pour les trains entier et auto, - 4 % pour les lotissements) - augmentation du nombre d'heures annuel de fonctionnement des locomotives : +15 % - augmentation des JOB : +15 %</p> <p><u>Coûts routiers :</u> - augmentation du coût kilométrique de l'énergie de 1,1 % par an entre 2011 et 2025 et de 0,5 % au-delà - inflateur de 0,5 %/an sur les péages et les redevances d'infrastructures (Ecotaxe, RPLP ...) - intégration de l'Ecotaxe sur le réseau français avec une valeur moyenne initiale de 0,12 €/PL.km - intégration progressive de la taxe carbone - absence d'évolution, en € constants, des autres postes propres aux coûts unitaires (coûts salariaux, maintenance, coûts journaliers...).</p>	<p>Louis Berger France pour les coûts ferroviaires</p> <p>Référentiel RFF pour les coûts routiers</p>	<p>Projections de trafic fret - Etape 3</p>	<p>Oui Pages 98, 112</p>	

Hypothèses tarifaires

N° hyp.	Hypothèse	Valeur et /ou évolution	Source	Origine	Présence dans la pièce H	Remarques
11	Tarifs ferroviaires	<p>Evolution des prix ferroviaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> + 1,2 %/an pour les liaisons radiales TaGV jusqu'en 2050 + 0,7 %/an pour les liaisons intersecteurs TaGV et les liaisons GL jusqu'en 2050 + 0 %/ an pour les TER 	<p>L'estimation des prix en référence puis en projet est celle recommandée par le référentiel RFF.</p> <p>La méthodologie de reconstitution des prix ferroviaires en année de base repose sur l'exploitation des enquêtes ferroviaires RFF réalisées en 2009.</p>	<p>Etude de trafic voyageurs – Etape 3</p>	<p>Oui Page 94</p>	<p>* L'hypothèse d'évolution des tarifs ferroviaires pour les liaisons radiales TaGV de 1,2 %/an en € constant (donc 2,9 %/an en € courant) paraît peu soutenable sur le long terme. Elle représente en effet une évolution de près de 50 % en 50 ans. * 33 % de la valeur du temps gagné par les usagers des LGV est censée être répercutée dans les tarifs ferroviaires * Les hypothèses de coûts d'exploitation ferroviaires sont dans l'onglet « hypothèses » des tableaux * Un calcul de l'élasticité au prix SRGV (-0,022) est par ailleurs effectué dans la note « élasticité de la demande et SRGV » du 12/10/2011, versée au dossier de contre-expertise le 18 février 2014.</p>

N° hyp.	Hypothèse	Valeur et /ou évolution	Source	Origine	Présence dans la pièce H	Remarques
12	Tarifs aériens / élasticité du trafic aux tarifs aériens	Élasticité du trafic ferroviaire à la fréquence aérienne : 0,17 Évolution des prix aériens : + 0,6 %/an jusqu'en 2025 + 0,4 %/an entre 2026 et 2050 + 0 % ensuite	Référentiel RFF	Elasticité : Note «élasticité de la demande et SRGV» du 12/10/2011, versée au dossier de contre-expertise le 18/02/ 2014. Évolution : référentiel RFF.	Oui Page 94	* La note « Les impacts des LGV sur l'aérien » du 01/11/2009, versée au dossier le 27/02/2014, présente des enseignements complémentaires sur l'évolution des différentiels de tarifs train/air à l'arrivée d'une LGV à partir d'exemples précédents (TGV Sud-Est...). * L'onglet « hypothèses » des tableaux fournit des informations concernant les hypothèses de coûts d'exploitation aériens.
13	Péages autoroutiers	+ 0,5 %/an jusqu'en 2050 stabilité des prix en euros constants à partir de 2050	Référentiel RFF : Hypothèses de cadrage macroéconomique pour les prévisions de trafic et les bilans socio-économiques	Evaluation socio-économique du GPSO – Rapport final d'étape 3	Oui Page 94	Cette hypothèse ne tient pas compte de la fin des concessions autoroutières.

Hypothèses financières

N° hyp.	Hypothèse	Valeur et /ou évolution	Conformité à l'instruction cadre de Robien	Source	Origine	Présence dans la pièce H	Remarques												
14	TVA	TVA nominale : 19,6 % (appliquée au transport de voyageurs) TVA réduite : 5,5 % (appliquée au transport de marchandises)	/	Code général des impôts 2005 (Taux réglementaire)		Non	La prise en compte des nouveaux taux de TVA applicables à partir du 1 ^{er} janvier 2014 (10 % et 20 %) conduit à une diminution de la VAN de 450 M€ à 560 M€. Cf. étude complémentaire Sysstra versée au dossier le 27/02/2014.												
15	TICPE	TICPE moyenne France : 3,82 €/100 vph.km 14,57 €/100 plh.km	/	LFI 2005, mise à jour le 10 décembre 2009	Tableaux bilan socio-économique, onglet «Hypothèses»	Non	Application du taux réglementaire à des hypothèses de consommation moyenne en supercarburant et gazole, pour les VP et les PL.												
16	Taxe carbone	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2023</th> <th>2040</th> <th>2055</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VP (€/100 VP.k m)</td> <td>0,74</td> <td>1,22</td> <td>1,91</td> </tr> <tr> <td>PL (€/100 PL.k m)</td> <td>2,90</td> <td>4,79</td> <td>7,47</td> </tr> </tbody> </table> 17 €/tCO ₂ en 2025 34 €/tCO ₂ en 2040 68 €/tCO ₂ en 2050 La taxe est supposée croissante de 3%/an à partir de 2020 (rapport MVA)		2023	2040	2055	VP (€/100 VP.k m)	0,74	1,22	1,91	PL (€/100 PL.k m)	2,90	4,79	7,47	/	Projections de trafic fret – Etape 1		Oui Page 96	Taxe non encore en vigueur au 01/01/2014.
	2023	2040	2055																
VP (€/100 VP.k m)	0,74	1,22	1,91																
PL (€/100 PL.k m)	2,90	4,79	7,47																

N° hyp.	Hypothèse	Valeur et /ou évolution	Conformité à l'instruction cadre de Robien	Source	Origine	Présence dans la pièce H	Remarques
17	Ecotaxe	0,12 €/km	/	Gouvernement	Projections de trafic fret – Etape 3	Oui Pages 89 et 95	La mise en oeuvre de l'écotaxe est suspendue. La dernière valeur officielle est 0,13 €/km.
18	COFP	1,3	Oui	Instruction cadre de Robien Référentiel RFF.	Tableaux bilan socio-économique, onglet « Hypothèses »	Oui Page 181	Application du coefficient multiplicateur à toute dépense nette financée par l'impôt. Valeur Quinet : 1,25

Externalités

N° hyp.	Hypothèse	Valeur et /ou évolution				Conformité à l'instruction n cadre de Robien	Source	Origine	Présence dans la pièce H	Remarques
		Routier	Instruction n cadre (€ ₂₀₀₀)	Quinet (€ ₂₀₁₀)	Evolution CFM/tête					
19	Vie humaine	Valeur du tué	1 000 000	3 000 000		Oui	Référentiel RFF d'après l'Instruction cadre de Robien	Tableur bilan socio-économique, onglet « Hypothèses »	Non	La distinction transports collectifs/particuliers, présente dans l'instruction cadre, disparaît dans le rapport Quinet.
		Valeur du blessé grave	150 000	450 000						
		Valeur du blessé léger	22 000	60 000						
		Evolution	CFM/tête	PIB/tête						
20	Accidentologie	Routier (nb/10 ⁹ veh.km)	Autoroutes	Routes	Milieu urbain	/	Observatoire national interministériel de sécurité routière, Comptes Transports 2008	Tableur bilan socio-économique, onglet « Hypothèses » « Evaluation socio-économique du GPSO – Rapport final d'étape 3 »	Non	/
		Tué	1,90	11,60	6,50					
		Blessé grave	14,30	70,90	99,80					
		Blessé léger	33,90	66,10	262,50					
		Pas d'évolution dans le temps								

N° hyp.	Hypothèse	Valeur et /ou évolution			Conformité à l'instruction cadre de Robien	Source	Origine	Présence dans la pièce H	Remarques
		Valeur initiale (€/tCO ₂)	Instruction cadre	Quinet					
21	CO ₂	32 € ₂₀₀₈ en 2000	+0 %/an entre 2000 et 2010 +3 %/an au-delà de 2010	32 € ₂₀₁₀ en 2010 +5,8 % par an entre 2010 et 2030 +4,5 %/an au-delà de 2030	Oui	Instruction cadre de Robien	Tableur bilan socio-économique, onglet «Hypothèses»	Non	Le référentiel RFF recommande de considérer 2 scénarios alternatifs : - rapport A. Quinet (2008) - Scénario Facteur 4, peuvent être testés dans le tableur bilan socio-économique (page de garde).
22	Facteurs d'émission	Voir annexe			/	Référentiel RFF, «Bilan carbone – facteurs d'émission», à partir de «ADEME, Bilan carbone, 2007»	Tableur bilan socio-économique, onglet « Hypothèses » Evaluation socio-économique du GPSO – Rapport final d'étape 3.	Non	/

N° hyp.	Hypothèse	Valeur et /ou évolution	Conformité à l'instruction cadre de Robien	Source	Origine	Présence dans la pièce H	Remarques
23	Pollution atmosphérique	Voir annexe	Oui	Instruction cadre Robien	Tableau bilan socio-économique, onglet «Hypothèses»	Non	Conformité à l'instruction cadre de Robien, sauf pour les valeurs PL, qui sont plus élevées que celles de l'instruction cadre (+31 %). La correction de cette erreur a un impact sur la VAN des LN (-130 M€). Dans « Evaluation socio-économique du GPSO – Rapport final d'étape 3 », ces valeurs PL sont conformes à l'instruction cadre.
24	Nuisances sonores	Voir annexe	Non	Référentiel RFF, «Valorisation des nuisances sonores».	Tableau bilan socio-économique, onglet «Hypothèses» Evaluation socio-économique du GPSO – Rapport final d'étape 3	Non	Les données disponibles à ce stade du projet ne permettent pas d'appliquer la méthode de l'instruction cadre (dépréciation des valeurs locatives des logements en fonction de l'exposition au bruit). Le référentiel RFF propose une méthode de « 1ère approche » pour pallier à cette difficulté méthodologique.

N° hyp.	Hypothèse	Valeur et /ou évolution	Conformité à l'instruction n° 1000 du cadre de Robien	Source	Origine	Présence dans la pièce H	Remarques
25	Valeurs du temps	Voir annexe	Oui	Référentiel RFF, d'après l'instruction cadre de Robien	Evaluation socio-économique du GPSO – Rapport final d'étape 3	Non	Les valeurs ne sont pas visibles dans le tableau socio-économique, car l'agrégation se fait en sortant du modèle de trafic.
26	Décongestion	La méthode retenue dans le cadre du GPSO est une méthode simplifiée mixant la valeur « Hautreux » pour les zones urbaines denses et les valeurs des Comptes Transport 2003 pour les autres zones : $Décongestion = 0,125 h \times part\ de\ trafic\ concerné \times valeur\ du\ temps\ horaire$ Pour l'urbain dense, la part de trafic concernée par la congestion routière est prise égale à 5 %. Evolution : identique à celle de la valeur du temps	/	Référentiel RFF « Valorisation de la décongestion routière »	Tableau bilan socio-économique, onglet «Hypothèses»	Non	Méthode « classique » (STIF, à partir des coefficients Hautreux) $Décongestion = 0,125 h \times part\ de\ trafic\ concerné \times M\ véh.km\ économisés \times valeur\ du\ temps\ horaire$

Hypothèses relatives au projet

N° hyp.	Hypothèse	Valeur et /ou évolution	Conformité à l'instruction cadre de Robien	Source	Origine	Présence dans la pièce H	Remarques
27	Années de mise en service (phasage)	Voyageurs: 2023/2040/2055 Fret: 2025/2040/2055 Interpolation pour obtenir les valeurs aux années du phasage effectif : 2024/2027/2032	/	Méthode d'interpolation décrite dans les tableaux bilan socio-économique onglets « Interpol_voy » et « Interpol_fret »		Oui Page 79	/
28	Année de référence (année de calcul des coûts)	2011	/	Hypothèse MVA MOE8 Bilan socio-économique	Tableaux bilan socio-économique onglet « Hypothèses »	Oui Page 181	/
29	Période d'évaluation	Année de calcul de la valeur résiduelle (effets nuls à partir de): 2073 Trajets fret et voyageurs constants à partir de 2056	/	Tableaux bilan socio-économique onglet « Hypothèses »		Oui Page 181	/
30	Périmètre du bilan socio-économique	Européen	Non	Instruction cadre de Robien Référentiel RFF	Evaluation socio-économique du GPSO – Rapport final d'étape 3	Oui Page 179	La méthodologie officielle consiste à calculer les bilans pour la collectivité nationale. Dans le document « Evaluation socio-économique du GPSO – Rapport final d'étape 3 », il est expliqué que, pratiquement, il est impossible de le faire.

N° hyp.	Hypothèse	Valeur et /ou évolution	Conformité à l'instruction cadre de Robien	Source	Origine	Présence dans la pièce H	Remarques
31	Taux d'actualisation	4 % de 2005 à 2034 inclus 3,5 % de 2035 à 2054 inclus 3 % au-delà de 2054	Oui	Instruction cadre de Robien Référentiel RFF	Tableaux bilan socio-économique onglet «Hypothèses»	Oui Page 181	La mise à jour du 27 mai 2005 de l'instruction du 25 mars 2004 prévoit une décroissance du taux d'actualisation « à partir de 30 ans, à compter de la date de début des travaux (...) » quelle que soit la date de début des travaux. Or 2005 n'étant pas la date de début des travaux, la VAN est surestimée par un taux d'actualisation trop faible.
32	Valeur résiduelle	Une valeur résiduelle est prise en compte. Elle correspond à la valeur résiduelle comptable actualisée à la dernière année d'évaluation (2075). Valeur: 4 Md€ ₂₀₁₁ Détail : Aménagements Sud Bordeaux: 213 M€ Lignes nouvelles : 3 589 M€ Aménagements Nord Toulouse: 222 M€	Oui	Evaluation socio-économique du GPSO – Rapport final d'étape 3 Tableur bilan socio-économique onglet «Garde»	Evaluation socio-économique du GPSO – Rapport final d'étape 3 Tableur bilan socio-économique onglet «Garde»	Oui (valeur non présentée)	/

Facteurs d'émission

Valeurs en geqCO2/veh.km

Transport de voyageurs	Facteur d'émission
Voiture personnelle	
Essence	71
Diesel	65
Valeur moyenne	68
Transport public	
Minibus	34,9
Autobus urbain en IDF	21,1
Autobus urbain province	27,7
Autocar interurbain	11,0
Transport ferroviaire	
TGV	0,7
TRN (train rapide national)	3,5
TER	10,2
Transilien	1,5
Tramway, RER, métro	2,6
Transport aérien	
Court courrier (< 4 000 km)	90
Long courrier (> 4 000 km)	75
Transport de fret	
PL	260
Train entier	2,0
transport combiné	0,7
autres trains	3,4

Pollution atmosphérique

Valeurs :

Routier (€/100 véh.km)

	2000
France, monnaie:	
VL, Urbain dense	2,90
VL, Urbain diffus	1,00
VL, Rase campagne	0,10
PL, Urbain dense	36,99
PL, Urbain diffus	12,99
PL, Rase campagne	0,79

Fret (€/100 trains.km)

	2000
France, monnaie:	
Train Diesel voyageurs, Urbain dense	163,80
Train Diesel voyageurs, Urbain diffus	57,40
Train Diesel voyageurs, Rase campagne	3,80
Train Diesel Fret, Urbain dense	457,60
Train Diesel Fret, Urbain diffus	160,40
Train Diesel Fret, Rase campagne	10,50

Valeurs du rapport Quinet :

Transport routier

€/2010/100 véh.km	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain
VP	15,8	4,3	1,7	1,3	0,9
VP gpl	3,6	1,0	0,4	0,3	0,2
VUL	32,3	8,7	3,4	2,4	1,6
PL diesel	186,6	37,0	17,7	9,4	6,4
Deux-roues	8,7	2,5	1,0	0,8	0,5
Bus	125,4	24,8	11,9	6,3	4,2

Transport ferroviaire						
€/2010/100 trains.km	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain	
Train passagers diesel	881,5	293,8	97,9	32,6	3,3	
Train passagers élec.	négligeables	négligeables	négligeables	négligeables	négligeables	
Train fret diesel	750,5	250,2	83,4	27,8	2,8	
Train fret élec.	négligeables	négligeables	négligeables	négligeables	négligeables	

Evolution : au rythme de la CFM/tête

Evolution selon le rapport Quinet : Faire évoluer les valeurs de la pollution atmosphérique en tenant compte, d'une part, de l'évolution du PIB par tête et d'autre part, de l'évolution du parc circulant et de l'évolution des émissions individuelles (ces dernières sont estimées à - 6 % par an sur la période 2010-2020 pour le mode routier). Au-delà, établir le coefficient à partir de scénarios d'émissions du parc circulant sur le moyen et long terme.

Nuisances sonores

Valeurs moyennes :

Transport ferroviaire (en c€₂₀₀₀/train.km)

Année	2000	
Trains voyageurs		Trains fret
Urbain dense	67,41	170,01
Urbain diffus	67,41	170,01
Rase campagne	1,88	4,74

Autres modes de transport (routier, aérien) (c€₂₀₀₀/veh.km)

	Année	
	VL	PL
Urbain dense	0,5	5,2
Urbain diffus	0,5	5,2
Rase Campagne	0,3	3,4
	0,1	0,6
	0,3	3,0

Autoroute 2 x 4v et 2 x 3v zone d'habitat dense
 Autoroute 2 x 3v zone diffuse TMJA > 80 000
 Autoroute 2 x 3v zone diffuse TMJA > 60 000
 RN en rase campagne
 Zone sensible Vallée de montagne ou parcours accidenté

Valeurs du rapport Quinet : valeurs moyennes :
 Transport routier (€₂₀₁₀/1000 veh.km)

Type de peuplement	Type d'infrastructure	Coût moyen des nuisances sonores en € ₂₀₁₀ /1000 v.km à utiliser quand on ne connaît pas la composition du trafic	Coût moyen VL	Coût moyen PL
Rural	Autoroute	0,78	0,5	1,9
	Nationale ou départementale	3,35	1,9	13,6
	Communale	16,75	10,5	115,2
Semi-urbain	Autoroute	3,14	2,0	7,8
	Nationale ou départementale	7,35	3,3	23,4
	Communale	35,08	16,9	168,6
Urbain	Autoroute	8,99	5,6	22,5
	Nationale ou départementale	9,75	5,7	39,7
	Communale	48,45	31,5	314,6
Urbain dense	Autoroute	13,24	8,3	33,1
	Nationale ou départementale	15,72	9,1	64,0
	Communale	58,41	37,9	379,3
Urbain très dense	Autoroute	22,40	14,0	56,0
	Nationale ou départementale	28,96	16,8	117,9
	Communale	66,29	43,0	430,5

Transport ferroviaire (€₂₀₁₀)

	€/ 1 000 tonne.km ou 1 000 passager.km	€/train.km
Train passagers	2,64	0,57
Train fret	6,12	2,29

Evolution : au rythme de la CFM/tête
 Evolution Quinet : au rythme du PIB/tête

Valeurs du temps

Valeurs :

Voyageurs urbains

Par voyageur et par heure en Euros 2000

Mode de déplacement	France entière hors Île-de-France (euros/h)	Île-de-France (euros/h)
Déplacement professionnel	11,1 €	13,7 €
Déplacement domicile-travail	10,0 €	12,2 €
Autres déplacements (achat, loisir, tourisme, etc.)	5,5 €	6,7 €
Valeur moyenne pour tous les déplacements (lorsqu'on ne dispose pas du détail des trafics par motifs)	7,6 €	9,3 €

Voyageurs interurbains

Valeur par voyageur et par heure en Euros 2000

Mode	pour des distances inférieures à	Pour les distances comprises entre 50 km ou 150 km et 400 km	Stabilisation pour les distances supérieures à 400 km
	50 km	150 km	
Route	8,94 €	-	$VdT = 0,016xd + 8,1$ €
Fer 2° Cl.	-	11,3 €	$VdT = 0,0067xd + 10,3$ €
Fer 1° Cl.	-	28,9 €	$VdT = 0,021xd + 25,7$ €
Aérien	-	-	48,2 €

Evolution : au rythme de la CFM/tête, avec une élasticité de 0,7 pour les passagers, et au rythme du PIB avec une élasticité de 2/3.

Valeurs du rapport Quinet :

En milieu urbain, tous modes (en €/2010/h en 2010, par passager)

Motif du déplacement	France entière	Île-de-France
Professionnel	17,5	22,3
Domicile-travail/études/garderie	10,0	12,6
Autres (achat, soin, visites, loisir, tourisme, etc.)	6,8	8,7
Sans détail du motif	7,9	10,7

En milieu interurbain (en €₂₀₁₀/h en 2010, par passager)

Mode	Motif du déplacement	Pour les distances inférieures ou égales à 20 km	Pour les distances comprises entre 80 km		Valeurs à 80 km	Pour les distances comprises entre 80 km et 400 km			Pour les distances supérieures ou égales à 400 km				
			0,090	x d +		0,006	x	d +		0,001	x d +		
Route – véhicule particulier	Tous motifs	7,9	0,090	x d +	6,1	13,3	0,006	x	d +	12,8	15,2		
	Professionnel	17,5	0,202	x d +	13,5	29,6	0,016	x	d +	28,4	34,8		
	Personnel-vacances	6,8	0,031	x d +	6,2	8,7	0,012	x	d +	7,7	12,4		
	Personnel-autres	6,8	0,067	x d +	5,5	10,8	0,019	x	d +	9,3	17,0		
Route autocar	Tous motifs	7,9	0,166	x d +	4,6	17,9	-0,019	x	d +	19,3	11,9		
	Professionnel	17,5	0,153	x d +	14,5	26,7	0,004	x	d +	26,3	28,0		
	Personnel-vacances	6,8	0,031	x d +	6,2	8,7	0,003	x	d +	8,4	9,8		
	Personnel-autres	6,8	0,067	x d +	5,5	10,8	0,006	x	d +	10,4	12,8		
Fer	Tous motifs	7,9	0,246	x d +	3,0	22,7	0,011	x	d +	21,8	26,2		
	Professionnel	17,5	0,429	x d +	9,0	43,3	0,000	x	d +	43,3	43,3		
	Personnel-vacances	6,8	0,250	x d +	1,8	21,8	0,000	x	d +	21,8	21,8		
	Personnel-autres	6,8	0,265	x d +	1,5	22,7	0,000	x	d +	22,7	22,7		
Aérien	Tous motifs										0,001	x d +	53,2
	Professionnel										0,000	x d +	72,9
	Personnel-vacances										0,000	x d +	52,2
	Personnel-autres										0,000	x d +	53,4
Tous modes	Tous motifs	7,9	0,155	x d +	4,8	17,2	0,021	x	d +	15,5	0,006	x d +	21,6
	Professionnel	17,5	0,218	x d +	13,2	30,6	0,029	x	d +	28,3	0,020	x d +	32,0
	Personnel-vacances	6,8	0,055	x d +	5,7	10,1	0,022	x	d +	8,4	0,005	x d +	15,1
	Personnel-autres	6,8	0,215	x d +	2,5	19,7	0,003	x	d +	19,5	0,008	x d +	17,3

Evolution : les valeurs du temps évoluent comme le PIB par tête avec une élasticité de 0,7.

Annexe 3 : Tableau des bilans socio-économiques (source : tableur RFF)

Projet GPSO circonscrit aux lignes nouvelles (LN)	LN GPSO Complet	LN Bordeaux-Toulouse	LN Bordeaux-Toulouse et Dax	LN Bordeaux-Agen et Dax	LN Bordeaux-Agen	LN Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Dax phasage	LN Bordeaux-Agen et Bordeaux-Dax phasage	LN Bordeaux-Espagne	LN Phasé, Bdx Tlse, Bdx Dax, Dax Esp 2025-2030-2040	LN 1ere phase 2030-2040	LN Phasé, Bdx Tlse, Bdx Dax, Dax Esp 2024-2027-2032	LN 1ere phase 2024-2027-2032
Coûts (Md€ CE 06/2011)	11,98	5,74	7,89	5,1	2,97	12,13	12,3	7,5	12,13	7,89	12,13	7,89
Coûts M€ / km de ligne	26,3	25	23	20,5	21,9	27	27	28	26	23		
Trafic TAGV en référence (millions)	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2
Suppléments de voyageurs FER (Millions)	6	2,9	5,1	4,3	1,4	5,1*	4,3*	3,1	2,9**	2,9**	2,8**	2,8**
VAN sans COFP (Md€)	5,6	4,7	6	3,4	1,6	5,7	4,3	-0,4	4,8	5,9	4,5	5,7
TRI sans COFP	4,63 %	5,58 %	5,44 %	5,19 %	4,93 %	4,92 %	4,58 %	3,47 %	4,62 %	5,34 %	4,52 %	5,31 %
VAN avec COFP (Md€)	2,2	3,4	4,3	2,2	0,8	3	1,8	-2,6	1,8	4,2	1,3	4
TRI avec COFP	3,92 %	4,80 %	4,72 %	4,48 %	4,18 %	4,12 %	3,85 %	2,96 %	3,84 %	4,63 %	3,79 %	4,61 %
VAN / € public investi	0,49	1,04	1,04	0,85	0,61	0,62	0,52	-0,06	0,48	1,01	0,43	0,99
Taux de participation RFF	15 %	25 %	30 %	25 %	20 %	15 %	15 %	15 %	15 %	30 %	15 %	30 %

* à l'année de mise en service ** MES partielle de LN en 2025 ** MES partielle de LN en 2024

Annexe 4 : Analyse des études de trafic fret

L'analyse des études de trafic relatives au fret doit être faite considérant ce qui suit : les contributions à la VAN liée au développement du trafic de marchandises ne concernent que de façon marginale les trois projets soumis à l'enquête publique. L'élément essentiel concerne les limitations de capacité qui pourraient se révéler à terme sur la liaison ferroviaire existante entre Dax et la frontière espagnole. Le projet de ligne nouvelle entre Dax et la frontière espagnole, qui fait partie de l'ensemble GPSO, mais n'est pas soumis à l'enquête publique, permet d'améliorer les conditions d'acheminement du fret ferroviaire et de faire face aux risques de saturation de la ligne existante.

1 Prévisions de trafic

Il importe de noter au préalable que les études sont particulièrement approfondies et réalisées avec un très grand soin. Elles ont tiré parti de façon remarquable de l'ensemble des données disponibles. Les résumer, comme nous allons le faire, fait courir le risque de la caricature. On peut se demander cependant si le souci du détail et la multiplication des tableaux d'analyse ne conduisent pas à un excès d'apparente rigueur. Tous les chiffres fournis sont nécessairement marqués d'incertitudes dont il est très difficile d'apprécier l'importance. Toutefois, à l'exception d'un petit nombre d'hypothèses sur lesquelles nous reviendrons, il ne semble pas que les chiffres fournis comportent des biais systématiques.

Comme pour toute étude de trafic, l'analyse des perspectives en matière de développement du trafic et de répartition entre les différents modes d'acheminement, en particulier de fret ferroviaire sous ses différentes formes, passe par une série d'étapes classiques.

2 Découpage de la zone intéressée par le projet

Compte tenu de la nature des échanges de fret au niveau européen susceptibles d'emprunter le réseau ferroviaire envisagé, ou le réseau ferroviaire existant, compte tenu également des aménagements prévus pour faciliter le passage de la frontière franco-espagnole, passage actuellement fortement handicapé par la différence d'écartement des voies entre France et Espagne, les zones intéressées par le projet sont toutes les agglomérations situées au Portugal, dans la moitié ouest de l'Espagne de la France, au Benelux et dans une moindre mesure en Grande-Bretagne et en Allemagne.

3 Établissement des matrices d'échanges

Les zones constituant les premières matrices sont des régions européennes. Les matrices portent en outre sur 16 catégories de produits.

Il n'existe pas de données permettant d'établir directement ces matrices. Elles sont établies par sens et fabriquées à partir d'un modèle gravitaire propre à chaque catégorie de produits et à chaque sens, et dans lequel figurent, en particulier, les populations, les PIB, et les distances entre les deux régions concernées. Comme nous l'avons déjà souligné, les prévisions de trafic ont été réalisées avec sérieux et minutie, au mieux des données incomplètes disponibles. Elles ne semblent pas comporter de biais systématique, mais présentent certaines incertitudes et reposent sur certains paris.

Les trafics ainsi établis au niveau régional sont ensuite répartis entre les différents centres urbains, tant en ce qui concerne l'émission que la réception, au prorata des populations. Par cette opération,

l'incertitude sur les trafics relatifs à un couple donné origine/destination ne fait que s'accroître. Mais, à ce niveau, l'incertitude semble n'avoir qu'une importance modérée : ainsi que nous l'avons indiqué, l'étude se propose avant tout d'apprécier la part des trafics qui quitteront la route pour emprunter un mode ferroviaire. Compte tenu des distances de parcours qui caractérisent ces projets, les incertitudes qui peuvent affecter le trafic échangé entre une origine et une destination données ont de fortes probabilités d'être compensées par les incertitudes affectant d'autres couples. En outre, le résultat important étant l'évaluation du trafic ferroviaire, qui intervient avant tout dans l'appréciation de la saturation éventuelle de la liaison ferroviaire existante, les erreurs ou incertitudes possibles sur les matrices d'échange affectent l'appréciation de la date de saturation. Elles sont sûrement d'un ordre de grandeur inférieur à celles qui pourraient affecter le rythme de développement du trafic.

4 Modèle d'affectation des flux

Tous les cheminements possibles entre deux zones ou deux centres, ainsi que toutes les combinaisons de modes, sont analysés. Les coûts pour le transporteur ou le chargeur de chacun de ces acheminements possibles sont calculés et le modèle considère que le trafic utilise l'itinéraire routier de coût minimum, ou le mode d'acheminement ferroviaire s'il est moins coûteux, l'écart nécessaire pour choisir entre la route et le rail dépendant du mode d'acheminement ferroviaire. Par exemple, dans le cas de l'autoroute ferroviaire, on considère qu'il faut un écart d'au moins 20 % entre le rail et la route pour que la totalité du trafic susceptible d'emprunter l'AF bascule de la route vers le rail. Entre 0 et 20 % d'écart, la répartition se fait proportionnellement à l'importance de l'écart. La nécessité d'un écart de 20 % sur les coûts pour qu'un trafic se reporte du rail vers la route semble effectivement confirmée par l'expérience, étant noté en outre que, à de très rares exceptions près, tout trafic empruntant un mode d'acheminement ferroviaire est nécessairement accompagné de pré acheminements et de post acheminements routiers, et donc de deux ruptures de charge, dont les coûts et les inconvénients sont évidemment pris en compte.

Ce modèle a été développé au cours des années récentes dans le cadre de projets de recherche. Il a déjà été utilisé pour l'évaluation de grands projets. On peut regretter cependant que son application à l'existant n'ait pas permis de vérifier sa fiabilité, ni d'apprécier les incertitudes qu'il comporte.

5 Évolution de la demande

L'évolution de la demande est fondée sur les perspectives d'évolution économiques des zones analysées et sur les hypothèses implicites d'élasticité des trafics par rapport aux PIB.

Le scénario économique de base est celui de la décennie perdue. Les évolutions moyennes des tonnages échangés seraient de 1,7 % par an entre 2010 et 2025, 1,6 % par an entre 2025 et 2040, 1,5 % par an entre 2040 et 2055. Des analyses complémentaires faites avec d'autres scénarios conduisent à des résultats sensiblement similaires.

Ces chiffres apparaissent raisonnables. Ils sont en outre modulés par pays d'origine ou destination et par grandes catégories de produits dans des conditions qui apparaissent également vraisemblables, même si elles comportent d'inévitables incertitudes.

6 Description des réseaux et des conditions de desserte

Les réseaux disponibles, tant ferroviaire que routier, aux différents horizons, sont décrits en détail et n'appellent pas de commentaires. En particulier, les hypothèses faites sur le rythme de développement de la mise aux normes UIC du réseau ferré espagnol semblent comporter une raisonnable prudence.

7 Evolution des coûts

Les estimations de transfert de trafic de la route au rail sont fondées, ainsi que nous l'avons indiqué plus haut, sur une comparaison des coûts d'acheminement de tous les itinéraires et modes possibles. Le rapport consacré aux perspectives de transport par le rail se fonde sur une amélioration continue de la productivité du rail et sur un écart croissant entre les coûts routiers et les coûts ferroviaires.

Les coûts routiers sont censés augmenter, hors inflation, de 1,10 % par an de 2011 à 2025, et de 0,8 % par an de 2025 à 2050, pour rester stables ensuite. Plusieurs facteurs contribuent en particulier à cette augmentation :

- La mise en place de l'écotaxe. Mais celle-ci est différée et il est difficile, au moment de la rédaction de ce rapport, de savoir quand et sous quelle forme elle sera appliquée.
- Comme nous l'avons vu dans la partie de ce rapport consacrée aux voyageurs, une augmentation indéfinie des péages autoroutiers est retenue à hauteur de 0,5 % par an, en sus de l'inflation. Cette hypothèse apparaît peu probable.
- A *contrario*, les coûts ferroviaires envisagés dans le rapport ne cessent de décroître, en dépit de l'accroissement du prix des énergies, des coûts salariaux, et des péages ferroviaires.

Par exemple, pour des transports combinés, les coûts kilométriques passeraient de 3,75 € en 2025 à 3,66 pour la période 2040-2055. De même, les coûts horaires, varieraient de 467,95 € à 435,84. Sur l'exemple donné d'un trafic Madrid Béthune, hors mise au gabarit du réseau espagnol, entre 2009 et 2020, les coûts routiers augmenteraient de 14 %, les coûts ferroviaires (transport combiné) diminueraient de 3 %.

Concernant les péages autoroutiers, une variante a été testée à la demande de la contre-expertise, comme cela avait également été demandé pour le trafic voyageurs.

Par rapport au scénario central, les principales modifications concernent :

- la suppression d'inflateur sur les péages autoroutiers, inflateur considéré dans le référentiel RFF 2012,
- la prise en compte de la fin des concessions autoroutières en France aux différents horizons prévus et la suppression des péages autoroutiers afférents. Sur ces sections, le péage autoroutier est remplacé par l'écotaxe à laquelle s'ajoute la taxe d'Aménagement du territoire,
- une légère augmentation du niveau moyen de l'écotaxe (0,13 €/PL.km et 0,20 ⇔/PL.km sur les autoroutes en fin de concession³²), modérée par la prise en compte d'une réduction de 10 % du niveau de l'écotaxe via un abonnement, et par l'intégration d'abattements régionaux en Bretagne (-50 %), Aquitaine et Midi-Pyrénées (-30 %).

Ces hypothèses ont pour principales conséquences une diminution des coûts routiers par rapport au scénario central (+0,5 %/an en moyenne dans le scénario central, contre +0,33 %/an en moyenne dans la variante testée, entre 2010 et 2055).

Dans le cas du scénario de référence, hors contraintes de capacité, l'impact de cette diminution des coûts routiers sur le trafic ferroviaire fret est présenté dans le tableau ci-dessous :

³² Ce scénario met en avant un niveau de redevance maximal sur les autoroutes en fin de concession, soit un montant de 0,20 €/PL.km par rapport à la valeur moyenne de 0,13 €/PL.km. Ce taux spécifique est uniquement appliqué aux sections autoroutières en fin de concession. Le taux moyen est appliqué sur les autres sections du réseau taxable.

Trafic ferroviaire fret en situation de référence, hors contraintes de capacité										
		Tonnes (millions)			Trains/jour			Sillons/jour		
Trafic, 2 sens confondus		2025	2040	2055	2025	2040	2055	2025	2040	2055
Hendaye - Bayonne	Scénario central	10,0	16,3	24,7	90	136	192	104	142	200
	Scénario alternatif	9,7	13,0	19,4	86	112	154	102	118	162
Bayonne - Tarnos	Scénario central	11,0	17,7	26,6	98	146	204	114	154	216
	Scénario alternatif	10,6	14,1	21,1	94	120	164	110	130	176
Tarnos - Dax	Scénario central	11,8	19,0	28,5	106	158	220	122	166	232
	Scénario alternatif	11,3	15,0	22,5	102	128	178	118	138	190
Facture - Bordeaux	Scénario central	13,0	20,4	30,3	116	170	234	136	180	246
	Scénario alternatif	12,4	16,4	24,3	114	140	192	130	150	204
Langon – Marmande	Scénario central	3,1	4,1	5,5	28	36	44	34	38	50
	Scénario alternatif	3,0	3,5	4,6	28	30	36	34	34	42
Montauban - Montech	Scénario central	7,2	9,7	13,0	62	76	98	74	84	106
	Scénario alternatif	7,0	8,7	11,6	58	68	88	72	76	96
Total	Scénario central	56,1	87,2	128,6	500	722	992	584	764	1050
	Scénario alternatif	54	70,7	103,5	482	598	812	566	646	870
	Différence	-4 %	-19 %	-20 %	-4 %	-17 %	-18 %	-3 %	-15 %	-17 %

En scénario de référence, les écarts par rapports au scénario central sont relativement réduits sur l'horizon 2025 (-4 % en moyenne). Ils apparaissent réellement à l'horizon 2040 (-19 % sur les volumes de marchandises, en tonnes) avec la fin des concessions de la majeure partie du réseau autoroutier français, avec un impact croissant lié à l'absence d'inflateur sur les péages et redevances routières (-20 % à l'horizon 2055 sur les volumes de marchandises, en tonnes).

La baisse des trafics ferroviaires est principalement marquée sur l'autoroute ferroviaire illustrant l'étroite concurrence entre le mode routier et le mode d'autoroute ferroviaire.

L'accroissement prévu de la productivité du rail et donc de sa compétitivité constitue un véritable pari sur l'avenir. On notera à cet égard que le trafic ferroviaire de marchandises, en France, est ouvert à la concurrence depuis 2006. Cette situation a conduit à une forte régression de la part de la SNCF dans le transport de marchandises. En revanche, à ce jour, elle n'a pas conduit à une reprise par le rail de parts de marché.

8 Prévisions de trafic et saturations

Les prévisions de trafic font apparaître des risques de saturation des liaisons ferroviaires existantes postérieures à 2040 pour la liaison Bordeaux Hendaye.

8.1 Bordeaux - Hendaye

Le trafic escompté, sur la section la plus chargée, évoluerait de la façon suivante :

Prévisions de trafic annuel sur la section la plus chargée de l'axe Bordeaux - Hendaye			
Millions de tonnes	Référence avec contraintes de capacité de la ligne	Référence sans contraintes de capacité de la ligne	Situation de projet
2025	13	13	13,5
2040	20,4	20,4	21,1
2050	25,1	30,3	31,3

Les taux de croissance prévus, 3 % par an entre 2025 et 2040, 2,7 % par an entre 2040 et 2055, sont élevés et liés aux gains de productivité et de compétitivité du rail que nous avons commentés plus haut. Le projet Dax frontière n'améliorerait que de 3 % environ le volume de fret transporté par le rail, par rapport à la situation de référence sans contrainte de capacité. Mais, si le trafic se développe comme prévu, le projet permet précisément de faire face aux contraintes de capacité.

Nous avons reproduit ci-dessous les prévisions de circulation, en situation de référence, en nombre de trains par jour.

Prévisions de circulations sur l'axe Hendaye - Bordeaux						
Trains par jour	sans contraintes			avec contraintes		
	2015	2040	2050	2015	2040	2050
Hendaye- Bayonne	90	136	192	90	136	156
Bayonne-Tarnos	98	146	204	98	146	160
Tarnos Dax	106	158	220	106	158	176
Facture- Bordeaux	116	170	234	116	170	186

Ce tableau conduit à la conclusion que, si les prévisions de trafic sont exactes, la saturation de la ligne existante apparaîtrait peu après 2040, aux environs de 2042. Cette date n'a, bien entendu, qu'un caractère indicatif. Elle peut être retardée si le développement du fret, l'amélioration de la productivité du mode ferroviaire et l'augmentation des coûts routiers sont plus faibles que prévu par le rapport. Elle peut être avancée si les exploitants ferroviaires ne parviennent pas à réduire de façon significative les modulations journalières ou saisonnières de la demande, étant noté que l'approche de la saturation constitue une forte incitation à l'étalement des pointes.

Cette date de 2042, avec des incertitudes que comportent les calculs et les prévisions que nous examinerons plus loin, est à comparer avec la date de 2032 qui constitue l'hypothèse actuelle de RFF de mise en service de la liaison nouvelle Dax-frontière espagnole.

8.2 Bordeaux - Toulouse

La liaison à grande vitesse Bordeaux - Toulouse n'étant pas accessible aux trains de fret, son impact sur le trafic de marchandises, et les possibilités de transfert complémentaire de la route vers le rail, sont limités au risque de saturation de la ligne existante.

Les trafics seraient les suivants (les trafics estimés, en situation de référence sans contrainte, et en situation de projet, sont quasiment identiques) :

Liaison Bordeaux - Toulouse. Prévisions de trafic fret sans contraintes de capacité			
<i>Millions de tonnes</i>	2025	2040	2055
Bordeaux - La Brède	3,1	3,9	4,2
Castelsarrazin - Montauban	3,2	4,0	4,2
Montech - Montauban	7,2	9,0	9,7
Saint-Jory - Eurocentre	7,5	9,1	9,7

Ces prévisions représentent, à partir de 2025, des taux de croissance annuelle moyens de 1,8 %. Elles semblent raisonnables. En revanche, les prévisions de trafic pour 2025 semblent pour le moins incertaines. Les seules données que nous avons pu recueillir concernent le trafic Bordeaux - Montauban en 2010, qui représenterait moins d'un million de tonnes, un peu plus de 5 trains par jour. Un triplement du trafic entre 2010 et 2025 ne paraît pas très probable.

Sur la section la plus chargée, sans contraintes de capacité, le trafic prévu serait de 62 trains par jour en 2025, 76 trains par jour en 2040 alors que les capacités seraient limitées à 68 trains : des contraintes de capacité apparaîtraient ainsi peu avant 2040, auxquelles le projet apporterait une solution en réduisant considérablement le trafic de trains de voyageurs sur la ligne ancienne. Si, comme on ne peut l'exclure, les trafics prévus pour 2025 ont été surévalués, la date de saturation de la ligne, en situation de référence, pourrait être sensiblement décalée.

Annexe 5 : Principales hypothèses retenues dans le choix des lois de risque pour la simulation « Monte-Carlo »

<i>Source : RFF/Transae</i>	
Trafic	<ul style="list-style-type: none"> - Lois reprises des résultats de l'analyse réalisée sur la LGV Bretagne – Pays de la Loire (BPL) - Conservation de la loi de risque sur le trafic induit - Adaptation de la loi concernant le report aérien car problématique plus marquée sur GPSO min/max : -50 % / +33 % - Corrélation retenue entre ces trois lois selon la matrice de corrélation issue des simulations BPL
Offre ferroviaire	<ul style="list-style-type: none"> - Incertitudes prises sous forme relative (en pourcentage) - Concernent les évolutions entre référence et projet • Gains de temps • Augmentation de fréquence fer • Augmentation du prix de billet fer - Les lois sont calibrées en fonction de l'impact sur les O-D les plus significatives - Lois : Gain de temps : -15 % / +10 % : impact maximum de 9 min sur Paris – Toulouse Gain de fréquences : -50% / +25% : impact maximum de 3 fréquences sur le radial Augmentation du prix de billet fer : -15 % / +35 % : impact maximum de 1,60 € pour le radial et 2,50€ pour l'international
PIB	<ul style="list-style-type: none"> - L'intégration du PIB dans le module de calcul du bilan socio-économique s'effectue sous la forme d'une croissance annuelle moyenne par période • 2011-2025 : 1,46 % • 2026-fin du calcul : 1,63 % - Incertitude dissymétrique additive retenue autour de la valeur « sans risques » prise en compte dans le calcul - 0,5 %/an d'impact maximal de baisse interannuelle moyenne - 0 %/an d'impact le plus probable - +0,2 %/an d'impact maximal de hausse interannuelle

<p>Investissement</p>	<p>The chart displays investment percentages for the years 2018 through 2023. The y-axis ranges from 0% to 30% in 5% increments. The x-axis lists the years. For each year, three bars represent different scenarios: 'min' (blue), 'plus probable' (red), and 'max' (green). The 'max' scenario shows a significant peak in 2022, reaching approximately 28%.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Année</th> <th>Echéancier "min"</th> <th>Echéancier "plus probable"</th> <th>Echéancier "max"</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2018</td> <td>15,0%</td> <td>12,5%</td> <td>10,0%</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>13,0%</td> <td>8,5%</td> <td>6,0%</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>23,0%</td> <td>20,0%</td> <td>16,5%</td> </tr> <tr> <td>2021</td> <td>21,0%</td> <td>22,5%</td> <td>22,5%</td> </tr> <tr> <td>2022</td> <td>20,0%</td> <td>25,0%</td> <td>28,0%</td> </tr> <tr> <td>2023</td> <td>8,0%</td> <td>12,0%</td> <td>17,5%</td> </tr> </tbody> </table>	Année	Echéancier "min"	Echéancier "plus probable"	Echéancier "max"	2018	15,0%	12,5%	10,0%	2019	13,0%	8,5%	6,0%	2020	23,0%	20,0%	16,5%	2021	21,0%	22,5%	22,5%	2022	20,0%	25,0%	28,0%	2023	8,0%	12,0%	17,5%
Année	Echéancier "min"	Echéancier "plus probable"	Echéancier "max"																										
2018	15,0%	12,5%	10,0%																										
2019	13,0%	8,5%	6,0%																										
2020	23,0%	20,0%	16,5%																										
2021	21,0%	22,5%	22,5%																										
2022	20,0%	25,0%	28,0%																										
2023	8,0%	12,0%	17,5%																										
<p>Coûts de l'entreprise ferroviaire et du gestionnaire d'infrastructure</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Impact plus limité sur le résultat final - Investissement en matériel roulant : -10 % / +15 % - Coûts d'exploitation du transporteur : -5 % / +15 % - Coûts marginaux d'usage du gestionnaire d'infrastructure : -10 % / +20 % 																												

Liste des principaux sigles utilisés

AFNT : aménagements ferroviaires de la ligne existante au Nord de Toulouse

AFSB : aménagements ferroviaires de la ligne existante au Sud de Bordeaux

COFP : coût d'opportunité des fonds publics

CPER : Contrat de Plan Etat - Region

DM : décision du ministre des transports en date du 23 octobre 2013

DUP : déclaration d'utilité publique

ERTMS : european rail traffic management system

GPSO : grand projet ferroviaire du Sud-Ouest

LGV : ligne à grande vitesse (≥ 250 km/h)

STI : spécification technique d'interopérabilité

TaGV : train apte à la grande vitesse (≥ 250 km/h)

TCAM : taux de croissance annuel moyen

TER : transport express régional

TRI : taux de rentabilité interne

TVM : transmission voie machine

UIC : union internationale des chemins de fer

VAN : valeur actualisée nette

Liste des graphiques

Graphique 1 : Evolution comparée de la mobilité et du PIB (tous déplacements, France entière).....	28
Graphique 2 : Comparaison des VAN cumulées (avec COFP) selon les scénarios de péage	39
Graphique 3 : Principales contributions à la VAN.....	46
Graphique 4 : Evolution de la VAN selon le TCAM à partir de 2016	53
Graphique 5 : Niveaux de VAN selon le niveau de confiance.....	56

Liste des tableaux

Tableau 1 : Demande ferroviaire en référence.....	23
Tableau 2 : Evolution globale du trafic transpyrénéen de marchandises.....	24
Tableau 3 : Comparaison des résultats des modèles d'affectation entre modes ferrés et des résultats d'enquêtes	26
Tableau 4 : Hypothèses de croissance économique	27
Tableau 5 : Corrélation entre tarif et valeur des gains de temps	29
Tableau 6 : Trafics ferroviaires totaux estimés par RFF (scénario central)	32
Tableau 7 : Origine des gains de trafic ferroviaire (scénario central)	32
Tableau 8 : Principaux indicateurs pour le projet soumis à enquêtes publiques.....	43
Tableau 9 : Principaux indicateurs pour le programme GPSO complet	43
Tableau 10 : Bilan par acteurs du programme GPSO complet.....	44
Tableau 11 : Bilan par acteurs des lignes nouvelles	46
Tableau 12 : Tests de sensibilité à la date de mise en service de la ligne Bordeaux - Toulouse	48
Tableau 13 : Tests de sensibilité à la date de mise en service de la ligne Sud Gironde - Dax.....	48
Tableau 14 : Tests de sensibilité à la date de mise en service de la ligne Dax - Espagne.....	49
Tableau 15 : Résultats des tests de sensibilité réalisés par RFF	52
Tableau 16 : Intervalles de fluctuation des paramètres.....	55
Tableau 17 : Principales différences entre les méthodes de Robien et Quinet.....	58
Tableau 18 : Bilan pour la collectivité du GPSO, 1ère phase.....	59
Tableau 19 : Impact de la méthode d'évaluation socio-économique et d'actualisation sur les résultats socio-économiques du GPSO 1ère phase.....	60

