

F - Socio-économie

F.1 - Bilans socio-économiques

août 2014



Réseau ferré de France (RFF), propriétaire du réseau ferré national et maître d'ouvrage du projet, a initié des études générales et techniques du projet de Liaisons nouvelles Ouest Bretagne – Pays de la Loire.

Ces études sont cofinancées par l'Etat, les Régions Bretagne et Pays de la Loire, les départements des Côtes-d'Armor, du Finistère, d'Ille-et-Vilaine, du Morbihan et de Loire-Atlantique, les métropoles de Rennes, Nantes, Brest et RFF.

Au stade amont actuel, les études visent à éclairer les fonctionnalités et les enjeux majeurs qui constituent le fondement des orientations possibles. Dans ce contexte, et si l'opportunité du projet était confirmée par le débat public, les analyses feront l'objet d'études de plus en plus détaillées, selon les processus habituels.



Direction Régionale Bretagne – Pays de la Loire

**Liaisons nouvelles
Ouest-Bretagne – Pays de la Loire
Bilans socio-économiques**

Rapport d'étude



Version 5 – Août 2014

SOMMAIRE

1. CONTEXTE	4
1.1. OBJECTIFS D'UNE EVALUATION SOCIOECONOMIQUE	4
1.2. PRINCIPES GENERAUX	5
1.3. CHAMPS DE L'ETUDE.....	5
2. METHODOLOGIE DE L'EVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE	6
2.1. CADRE REGLEMENTAIRE	6
2.2. PRINCIPES GENERAUX DE L'EVALUATION.....	8
2.3. LES BILANS DES DIFFERENTS ACTEURS.....	9
2.4. TESTS DE SENSIBILITE.....	16
3. RESULTATS DE L'EVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE	17
3.1. RESULTATS GENERAUX DES BILANS	17
3.2. BILANS PAR ACTEURS	20
3.3. REPARTITION DES AVANTAGES NETS PAR FONCTIONNALITES	26
3.4. TESTS DE SENSIBILITE.....	26
3.5. TEST DE ROBUSTESSE : SCENARIO A1_DA	28
4. CONCLUSIONS	30
5. DONNEES, PARAMETRES ET HYPOTHESES DE L'EVALUATION.....	31
5.1. CADRAGE MACRO-ECONOMIQUE	31
5.2. TRAFIC DE VOYAGEURS.....	32
5.3. PARAMETRES TECHNIQUES	34
5.4. EXTERNALITES	35
5.5. COUTS FERROVIAIRES	39
5.6. COUTS ROUTIERS	40
5.7. COUTS AERIENS	42
5.8. TARIFS DE TRANSPORT	42
5.9. TAXES	42

ANNEXES

Liste des figures

Figure 1 : Principe d'une évaluation socio-économique (différentielle entre « projet » et « référence »)	5
Figure 2 : Bénéfice actualisé net (VAN) des scénarios étudiés	18
Figure 3 : Taux de rentabilité interne des scénarios étudiés.....	19
Figure 4 : Ventilation par activité des avantages nets totaux (hors charges communes).....	26

Liste des tableaux

Tableau 1 : Indicateurs synthétiques des bilans socio-économiques.....	18
Tableau 2 : Ventilation entre acteurs du bénéfice actualisé en M€ ₂₀₁₂ (avec COFP)	20
Tableau 3 : Avantages des voyageurs	21
Tableau 4 : Composition des avantages des voyageurs utilisateurs du train en l'absence de LNOBPL	23
Tableau 5 : Composition des avantages des tiers	23
Tableau 6 : Composition des avantages du secteur ferroviaire	24
Tableau 7 : Composition des avantages des secteurs routiers et aériens	25
Tableau 8 : Composition des avantages de la Puissance publique	25
Tableau 9 : Tests de sensibilité de la rentabilité pour la collectivité à certains paramètres.....	27
Tableau 10 : Tests de sensibilité de la rentabilité pour la collectivité aux volumes de trafic.....	28
Tableau 11 : Scénario A1_DA - Indicateurs synthétiques des bilans socio-économiques	29
Tableau 12 : Scénario A1_DA - Ventilation entre acteurs du bénéfice actualisé	29
Tableau 13 : Taux de croissance macro-économiques, en France	31
Tableau 14 : Prévisions de trafic de l'AGO selon l'EUP (passagers / an).....	33
Tableau 15 : Coefficients correcteurs des prévisions de trafic de l'AGO	33
Tableau 16 : Longueurs des parcours et des rabattements routiers par milieu traversé (km)	34
Tableau 17 : Valeur du temps en 2030 pour un trajet de 400 km	36
Tableau 18 : Valeurs de l'insécurité, en €2012 / 1 000 véh-km	37
Tableau 19 : Valeurs de la pollution locale, en €2012 / 1 000 véh-km.....	38
Tableau 20 : Émissions unitaires d'effet de serre	38
Tableau 21 : Valeurs de l'effet de serre, en €2012 / 1 000 unités.....	39
Tableau 22 : Calendrier d'investissement (sur la base du coût des travaux aux CE de janvier 2012)	40
Tableau 23 : Évolution du coût de circulation des véhicules légers	41
Tableau 24 : Coûts unitaires de la décongestion.....	41

OBJET DU RAPPORT

Dans le cadre des études préalables au débat public des Liaisons nouvelles Ouest Bretagne – Pays de la Loire (LNOBPL), le présent rapport a pour objectif de présenter les bilans socioéconomiques des différents scénarios du projet.

La première partie décrit la méthode d'établissement des bilans socio-économiques en détaillant le cadre général, puis les bilans des différents acteurs ainsi que les indicateurs synthétiques.

La seconde partie propose les résultats d'évaluation des différents scénarios, ainsi que des tests de sensibilité de ces résultats à différents paramètres, qu'ils concernent le contexte macroéconomique ou la consistance du projet.

Les annexes précisent les différentes hypothèses et paramètres retenus pour l'élaboration des bilans.

1. CONTEXTE

1.1. OBJECTIFS D'UNE EVALUATION SOCIOECONOMIQUE

Le présent rapport a pour objet de définir la méthodologie de l'évaluation de la rentabilité socio-économique pour la collectivité des programmes d'investissements concernant tous les scénarios envisagés pour le projet.

L'analyse socio-économique d'un projet consiste à comparer une situation « de projet » à une situation « de référence » (situation, optimisée en principe, la plus probable en l'absence de réalisation du projet). Elle vise à évaluer la pertinence socio-économique de ce projet vis-à-vis de la collectivité. Le résultat final attendu est le bilan consolidé du projet, pour la collectivité dans son ensemble et par acteur économique, des coûts et des avantages, monétaires ou monétarisables (gains de temps, externalités, etc.).

L'évaluation socio-économique est articulée en deux grandes étapes successives :

- l'étude de trafic qui évalue les effets sur la demande de déplacements d'une amélioration des services ferroviaires rendue possible par le projet,
- l'établissement du bilan socio-économique du projet qui rapproche les coûts et les avantages imputables au projet étudié en termes monétaires.

Le déroulé et les résultats de la première étape sont présentés dans des rapports spécifiques. La seconde étape est détaillée dans le présent rapport.

Comme explicité en détail plus loin (voir section 5.2) les études de prévisions de trafic reposent sur le développement et l'application de trois modèles de trafic distincts :

- un modèle des déplacements à longue distance (dit « modèle MLD ») ;
- un modèle des déplacements à courte et moyenne distances hors desserte de l'aéroport du Grand Ouest (dit « modèle MCD ») ;
- un modèle ciblé sur la desserte de l'aéroport du Grand Ouest (dit « modèle AGO »).

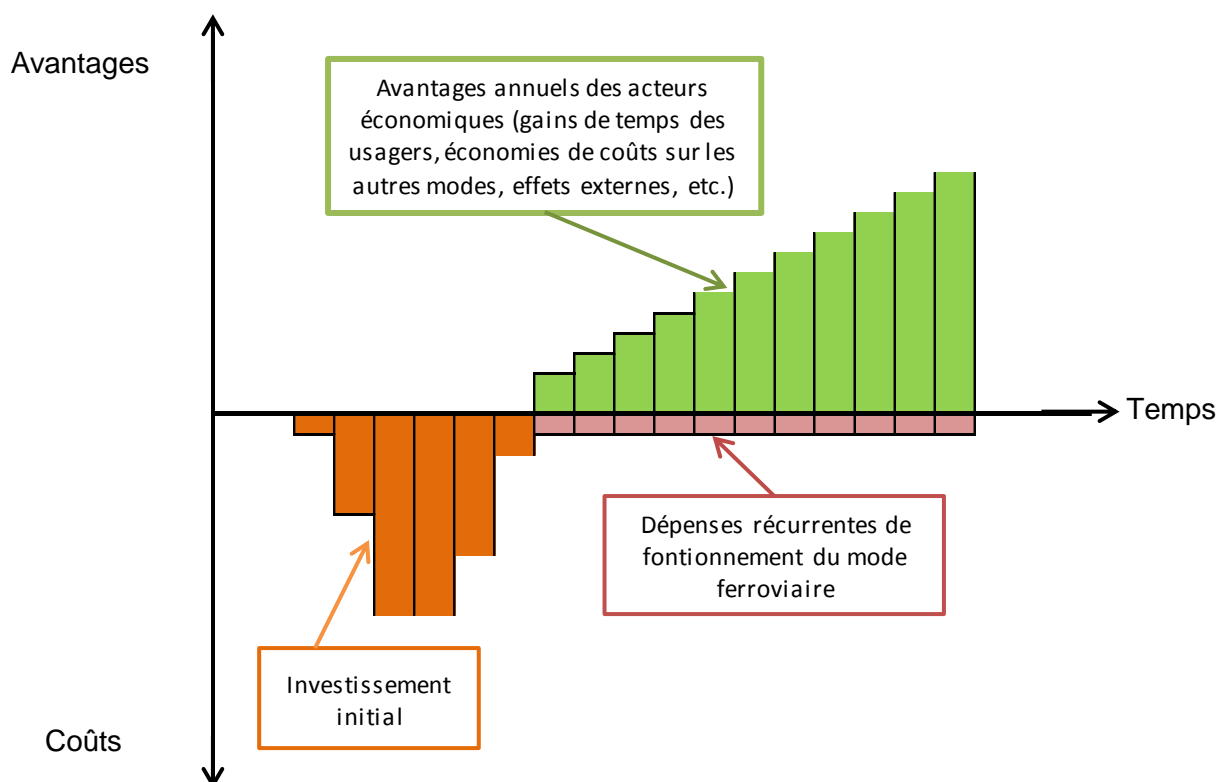
1.2. PRINCIPES GENERAUX

L'évaluation socio-économique vise à éclairer la décision publique, en déterminant en termes monétaires les coûts et avantages des projets d'aménagements publics. Le calcul économique a pour objet d'évaluer l'intérêt d'un projet pour la collectivité en général.

Quand un projet comporte plusieurs variantes (de tracé, d'aménagements particuliers, etc.), un bilan socio-économique fait apparaître, pour chaque variante étudiée, le différentiel des coûts et des avantages monétarisés entre la situation de projet et la situation de référence et les traduit notamment sous la forme d'indicateurs synthétiques de l'opportunité de ces variantes.

À titre d'illustration, la figure 1 présente le schéma de principe du calcul économique d'un projet ; les coûts et les avantages sont estimés par année et placés sur un calendrier, afin de préparer, comme on le verra plus loin, la procédure d'actualisation.

Figure 1 : Principe d'une évaluation socio-économique (différentielle entre « projet » et « référence »)



1.3. CHAMPS DE L'ETUDE

1.3.1. Nature des trafics

La présente étude porte exclusivement sur le trafic de voyageurs ; l'évaluation concerne les avantages des voyageurs circulant à bord des trains Grandes Lignes (GL) (que ce soit pour des relations nationales ou régionales) ou à bord des TER.

1.3.2. Situations de référence et de projet

L'analyse socio-économique consiste à comparer une situation avec la réalisation du projet à une situation sans projet. Cette analyse montre les impacts de la mise en service du projet sur les trafics et évalue sa pertinence socio-économique du point de vue de la collectivité.

Il s'agit alors de définir les situations et les horizons à étudier en distinguant deux types de situations :

- ▶ *La situation de référence* est la situation dans laquelle le projet n'est pas réalisé. Elle est définie à partir de la situation actuelle et prend en compte l'ensemble des projets de transport connus à ce jour dont la mise en service est programmée d'ici à 2030 (uniquement les projets indépendants du projet étudié) ;
- ▶ *La situation de projet* diffère de la situation de référence par la prise en compte du projet et de ses éventuels investissements connexes. Un projet est la combinaison d'un aménagement de l'infrastructure nouvelle et d'un schéma de service associé.

Ces situations sont dérivées d'une situation à une « année de base » qui est l'année pour laquelle sont rassemblées les données de base et calibrés les modèles de trafic.

a/ La situation de référence

La situation de référence se déduit de la situation à l'année de base en tenant compte :

- ▶ de l'évolution dite "au fil de l'eau" : c'est celle que l'on observerait sous l'effet de la seule évolution de la demande, à qualité d'offre constante ;
- ▶ des améliorations qui ont été ou seront réalisées à compter de l'année de base à partir de décisions politiques, techniques et financières indépendantes du projet étudié ici.

b/ La situation de projet

Par définition, la situation de projet consiste à modifier la situation de référence en y ajoutant les investissements en infrastructures prévues au titre de chacun des scénarios étudiés, en leur associant les schémas de service correspondants.

2. METHODOLOGIE DE L'ÉVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE

2.1. CADRE REGLEMENTAIRE

Depuis la **Loi d'Orientation sur les Transports Intérieurs du 30 décembre 1982 (L.O.T.I.)**, tout projet important d'infrastructure de transport s'insère dans une réflexion globale qui prend en compte :

- les besoins des populations et des activités localisées dans les territoires desservis,
- la complémentarité et la coopération des différents modes de transport pour la satisfaction de ces besoins,
- les choix d'investissements publics effectués par l'État et les collectivités territoriales, en raison de l'importance des coûts et de la rareté de la disponibilité budgétaire.

L'article 14 de la LOTI précise que « Les grands projets d'infrastructures et les grands choix technologiques sont évalués sur la base de critères homogènes intégrant les impacts des effets externes des transports relatifs notamment à l'environnement, à la sécurité et à la santé et permettant de procéder à des comparaisons à l'intérieur d'un même mode de transport et entre différents modes ou combinaisons de modes (...) »

L'application des dispositions de cet article 14 de la LOTI nécessite la mise en place d'une instruction-cadre commune à l'ensemble des modes de transport, qui définit la démarche générale et les modalités d'évaluation des grands projets d'infrastructures de transport.

L'instruction-cadre en vigueur, dite "**instruction de Robien**¹", datée du 25 mars 2004, mise à jour le 27 mai 2005, intègre notamment par rapport à l'instruction-cadre précédente l'abaissement à 4% du taux d'actualisation de 8% (en vigueur depuis 1985). En diminuant ainsi la préférence de la collectivité pour le présent, cette disposition a conduit à mieux valoriser les impacts environnementaux à long terme, en particulier l'effet de serre.

Rappelons que l'actualisation, un des éléments du calcul économique, est une opération mathématique qui permet de comparer des valeurs économiques qui s'échelonnent dans le temps. L'actualisation consiste à ramener la valeur future d'un bien ou d'une dépense, à une valeur actuelle. Elle repose sur deux éléments essentiels :

- l'appréciation des différents effets monétarisés,
- le taux d'actualisation, un taux de substitution entre le futur et le présent ; il traduit par sa valeur une préférence plus ou moins forte pour le présent.

a. *Taux d'actualisation*

En application de ces principes, on fait évoluer le taux d'actualisation de la façon suivante :

- 4,0 % jusqu'en 2034
- 3,5 % de 2035 à 2054
- 3,0 % au-delà.

La forte réduction du taux d'actualisation a conduit à réviser également une autre notion, celle du coût d'opportunité des fonds publics.

b. *Coût d'opportunité des fonds publics*

Le coût de la fiscalité, son coût économique, est celui des distorsions qu'elle entraîne dans les incitations des agents privés.

Le prélèvement de ressources financières par l'impôt est coûteux du point de vue de l'efficacité socio-économique et ce coût doit être répercuté sur les dépenses qu'elles permettent de financer. Cela conduit donc à introduire dans le calcul économique ce que les économistes appellent un coût d'opportunité des fonds publics (COFP), sous la forme d'un coefficient multiplicateur appliqué à tout euro public dépensé dans un projet et représentant le prix fictif d'une unité de fond public.

L'instruction-cadre de 2004-2005 précise ainsi que les dépenses publiques doivent être affectées d'un coefficient multiplicateur égal à 1,3 ; cette règle s'applique à toutes les dépenses, qu'elles concernent l'investissement ou le fonctionnement. Selon le référentiel de RFF en vigueur, ce coefficient s'applique :

- Aux investissements en infrastructure financés par la puissance publique ; dans l'ignorance actuelle sur les sources de financement, seule la part financée par RFF sera considérée comme non publique, les autres sources nationales (État, Régions, collectivités locales, etc.) et autres (autres États, Union européenne, etc.) relevant de la puissance publique. Dans le calcul de base, on admet par convention que la part de RFF sera de 15%.
- Aux subventions d'exploitation éventuelles prises en charge par la Puissance publique, notamment en ce qui concerne les transports régionaux par le biais des autorités organisatrices que sont les Régions administratives.

¹ Du nom du ministre des Transports signataire de cette instruction-cadre.

2.2. PRINCIPES GENERAUX DE L'EVALUATION

2.2.1. Méthodologie générale

Les bilans socio-économiques sont établis conformément à l'instruction-cadre du ministère chargé des transports de 2004-2005 citée ci-dessus.

La plupart des paramètres de l'évaluation sont tirés de l'ensemble des documents de référence élaborés par RFF en matière socio-économique (le « référentiel de RFF »).

En cas de besoin, le projet de circulaire sur l'évaluation socio-économique des grands projets d'infrastructure de transport (version provisoire de 2008) est mis à contribution.

2.2.2. Bilan pour la collectivité et bilans par acteur

Les bilans socio-économiques sont établis de façon détaillée au niveau de chacun des divers acteurs économiques impliqués dans le projet puis globalement au niveau de la collectivité nationale. En effet, le bilan de la collectivité consiste en l'agrégation des bilans partiels des acteurs d'une part, et de l'investissement initial d'autre part.

Les bilans sont établis par différence entre la situation de référence (sans projet) et la situation aménagée (avec projet). Ils sont calculés pour les différents acteurs suivants :

- les clients du mode ferroviaire, anciens et nouveaux
- les tiers, qui n'utilisent pas le projet mais sont affectés par lui
- les acteurs du système ferroviaire : les transporteurs ferroviaires (SNCF, nouveaux opérateurs) et le gestionnaire d'infrastructure ferroviaire (RFF)
- les acteurs du mode routier : exploitants d'autoroutes à péage, de bus, de parking
- les acteurs du mode aérien : compagnies aériennes, aéroports
- la puissance publique : État, Régions, etc.

Pour éviter de multiplier les bilans partiels, le bilan des « tiers » intègre le bilan des « usagers des autres modes », qui correspond ici à la prise en compte de la congestion routière et à la réduction des circulations ferroviaires aux passages à niveau.

Le bilan pour la collectivité est la somme algébrique des bilans des divers acteurs impliqués dans l'évaluation, plus les coûts d'investissement initiaux.

2.2.3. Dates de référence

Les paramètres sont valorisés en euros de l'année 2012.

Les flux sont actualisés à l'année précédant la mise en service du projet étudié ; ici, la date conventionnelle de mise en service est 2030, et les flux sont donc actualisés en 2029.

Les flux économiques et financiers sont établis sur une période qui court de l'année des premiers investissements à 50 ans au-delà de la mise en service ; par prudence et conformément au référentiel de RFF, on suppose que les trafics seront stables au-delà d'une certaine période après la mise en service du projet (ici 30 ans). Ici, la période d'évaluation commence en 2023 et court jusqu'en 2079.

2.2.4. Périmètre des bilans

Les bilans sont établis sur l'ensemble du périmètre couvert par les études de trafic, c'est-à-dire pour la France et le reste de l'Europe de l'Ouest. Néanmoins, la composante internationale du présent projet peut être négligée car ses effets sur le trafic en relation avec les pays étrangers sont nuls. Les bilans correspondent donc de fait à des bilans purement nationaux.

Au stade des études préalables au débat public, les études de trafic et de socio-économie portent uniquement sur les voyageurs.

2.2.5. Les indicateurs synthétiques

Des indicateurs synthétiques de la rentabilité socio-économique du projet sont calculés du point de vue de la collectivité :

- **le bénéfice net actualisé (BNA)**, ou valeur actualisée nette (VAN), calculé à l'année précédant la mise en service avec les taux d'actualisation mentionnés plus haut (voir les valeurs retenues au § 2.1, a) ;
- **le taux de rentabilité interne socio-économique (TRI-SE)**, qui est le taux d'actualisation pour lequel le BNA est nul ;
- **le bénéfice net actualisé par euro investi**, qui est le ratio entre le BNA et le coût de l'investissement actualisé ; il permet de prendre en compte la contrainte de financement et de comparer les différents scénarios entre eux ;
- **le bénéfice net actualisé par euro public dépensé**, qui est le ratio entre le BNA et les dépenses budgétaires des collectivités publiques (à savoir l'investissement en infrastructure financé par des fonds publics, les variations de subventions de l'autorité organisatrice des TER et les variations des dépenses de l'État et des départements pour l'entretien et l'exploitation des réseaux routiers, et les variations de subvention des navettes routières) ; il permet de prendre en compte la contrainte budgétaire.

Ces indicateurs sont calculés avec et sans l'application du COFP (à l'exception du dernier qui est calculé hors COFP).

Un projet présentant un bénéfice net actualisé (BNA) supérieur ou égal à zéro est considéré comme rentable (utile) pour de la collectivité.

Parmi les différents scénarios étudiés d'un projet ferroviaire, le scénario qui présente le bénéfice net actualisé par euro investi le plus élevé, est considéré comme le plus intéressant pour la collectivité.

2.3. LES BILANS DES DIFFERENTS ACTEURS

2.3.1. Bilan pour les clients du mode ferroviaire

Il s'agit du bilan des clients du train, anciens et nouveaux.

Ce bilan est constitué des variations des coûts généralisés de transport des voyageurs concernés.

Le coût généralisé de transport est défini comme la somme des coûts financiers (prix des divers moyens de transport), des temps de parcours et de rabattement/diffusion valorisés par la valeur du temps, et de la qualité de service (fréquences, correspondances, régularité) exprimée en unités de temps et valorisée comme le temps.

Il tient donc compte des paramètres suivants, par relation origine-destination (OD), motif, etc. :

- le prix des billets de train et d'avion, les coûts de circulation des automobiles, les frais de péage et de parking
- les temps de parcours, les temps de rabattement vers les gares et les aéroports, les temps de précaution au départ
- la qualité de service mesurée par le nombre de correspondances et la fréquence des services ferroviaires.

Pour les voyageurs « anciens » (c'est-à-dire les voyageurs qui utiliseraient le train en l'absence de la réalisation du projet), l'avantage unitaire est la différence entre les coûts généralisés en situation de référence et en situation de projet. Il inclut donc :

- Les variations éventuelles des coûts généralisés de rabattement (dans le cas où la réalisation du projet conduit les voyageurs à changer de gare à l'une et/ou l'autre extrémité du parcours en train)
- Les variations de prix TTC du trajet en train
- Les variations de temps du trajet en train
- Les variations de qualité de service du train (fréquences, correspondances)

On y ajoute des avantages liés aux gains de régularité des trains permis par la réalisation du projet.

L'avantage unitaire pour le passager « induit » (c'est-à-dire qui ne voyagerait pas en situation de référence) est égal à la moitié de l'avantage unitaire du voyageur « ancien » pour le même couple origine-destination, conformément à la théorie économique.

Pour les voyageurs détournés d'un autre mode, les coûts généralisés sont calculés en situation de référence et de projet :

En situation de référence :

- Coûts et temps des trajets dans le mode d'origine (route ou avion)
- Coûts et temps des rabattements vers les aéroports (si mode d'origine = avion),
- Temps de précaution et d'attente aux aéroports (si mode d'origine = avion)

En situation de projet :

- Coûts et temps des rabattements vers les gares
- Temps de précaution et d'attente aux gares
- Coûts et temps des trajets en train

L'avantage unitaire est la différence entre les coûts en situation de projet et en situation de référence. Mais l'avantage calculé selon les principes ci-dessus peut être négatif, bien que le projet attire une nouvelle clientèle. Le modèle de trafic est en effet de type agrégé (logit) et les résultats qui en sont issus sont des moyennes ; par exemple, la valeur du temps ressentie par chaque passager n'est pas connue. L'existence d'un trafic détourné n'est donc pas contradictoire avec le fait que l'avantage moyen soit négatif, dans la mesure où notamment il est calculé avec les valeurs du temps moyennes normatives fixées dans l'instruction-cadre.

Mais dans les calculs de bilan, il serait incohérent de retenir un avantage moyen négatif, alors que l'avantage du détourné est forcément positif : dans le cas contraire, il ne changerait pas de mode de transport. Dès lors, si l'avantage unitaire du voyageur calculé comme indiqué ci-dessus est négatif, on le fixe par convention à zéro.

À ce stade des études, le mode d'accès aux gares et aéroports n'est pas précisé dans les sorties des modèles de trafic à longue distance (MLD) et à courte distance (MCD) ; pour les besoins du calcul, on admet qu'ils sont effectués en voiture particulière. En revanche, dans le modèle de trafic dédié à la desserte de l'aéroport du Grand Ouest (modèle AGO), les modes d'accès sont connus et leurs caractéristiques sont donc prises en compte dans les bilans.

2.3.2. Bilan du secteur ferroviaire (transporteurs, RFF)

Le secteur ferroviaire regroupe les transporteurs et le gestionnaire d'infrastructure.

Les transporteurs sont entendus au sens large, qu'il s'agisse du transporteur actuel, la SNCF, ou de tous les transporteurs, français et étrangers, qui pourraient exploiter des trains dans le futur, si l'ouverture du marché à la concurrence produit des effets pendant la période d'étude. Il n'est pas possible dans le cadre des études du projet LNOBPL de faire des prévisions solides de répartition du marché à terme entre divers opérateurs.

Ce bilan inclut les variations de coûts d'exploitation, d'entretien et d'investissement, et de recettes voyageurs du point de vue des transporteurs.

Les coûts d'exploitation correspondent à la circulation des trains, aux frais commerciaux liés aux voyageurs (billetterie), et au paiement des redevances au gestionnaire d'infrastructure (péages). De plus, le transporteur verse des taxes à l'État : la TVA sur les recettes, la « cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises » (CVAE) assise sur la valeur ajoutée, et l'« imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux » (IFER) assise sur le matériel roulant.

Les coûts d'investissement à la charge du transporteur concernent le matériel roulant, les garages-ateliers et les gares.

La modification des schémas de service peut se traduire par un investissement en matériel roulant. Dans le cadre de ce projet, les schémas de service des trains aptes à la grande vitesse (TAGV, typiquement les TGV ©) ne sont modifiés qu'à la marge par le projet, et ce sont essentiellement les distances et temps de parcours qui varient entre situations de référence et de projet ; ceux des TER sont modifiés en ce qui concerne les relations Rennes-Nantes et Nantes-Quimper. On a préféré retenir une méthode homogène pour estimer les coûts de capital de toutes les activités ferroviaires, sous la forme d'amortissement annuel plutôt que d'investissement initial suivi de renouvellements.

Les besoins en garages et ateliers sont supposés être proportionnels au parc circulant, et évoluent donc comme les besoins en matériel roulant, mais comme on vient de le voir, les évolutions du parc sont marginales. De plus, le transporteur peut avoir à investir dans de nouvelles gares ou des améliorations de gares existantes, mais ce n'est pas le cas du présent projet.

Pour le projet LNOBPL, les coûts d'investissement du transporteur sont donc considérés comme nuls.

Les recettes supplémentaires sont engendrées par la clientèle nouvelle (voyageurs détournés des autres modes et voyageurs induits) et par les augmentations tarifaires pour les anciens usagers (en contrepartie d'une amélioration du service).

Les coûts d'exploitation techniques sont estimés sur la base des schémas de service, des distances et des temps de parcours des trains. Pour les raisons évoqués plus haut, ils incluent l'amortissement du matériel roulant. Les distances ont été fournies par RFF, en distinguant les lignes nouvelles et les lignes existantes. Parmi les lignes nouvelles, certaines sont considérées comme étant « à grande vitesse » (> 250 km/h). Les autres sont considérées comme des « lignes classiques ».

Les coûts unitaires (par mission, par heure, par kilomètre) sont prescrits par le référentiel de RFF.

Les coûts de commercialisation sont estimés sur la base des prévisions de trafic et des coûts unitaires fixés dans le référentiel de RFF.

Les redevances d'usage de l'infrastructure sont versées au gestionnaire d'infrastructure (redevances de réservation, de circulation, de transport d'électricité). La redevance pour le transport et la distribution de l'énergie de traction (RCTE) est collectée par RFF et reversée par RFF à Réseau de transport de l'électricité (RTE) ; elle est considérée comme un coût pour l'entreprise ferroviaire (le montant de la RCTE est supposé être égal au coût supplémentaire supporté par RTE, dont le bilan est donc nul par hypothèse).

Les redevances d'usage des gares sont dues par le transporteur pour une partie au gestionnaire d'infrastructure et pour une autre à Gares & Connections. Elles sont supposées couvrir des dépenses réelles de fonctionnement et les recettes sont donc annulées par des dépenses équivalentes. Néanmoins, les redevances d'usage des gares pour les TER sont ensuite intégrées dans les subventions d'équilibre versées par les Autorités Organisatrices des Transports (AOT) et sont à ce titre soumises à une majoration par le jeu du COFP.

Les redevances (hors RCTE et redevances d'usage des gares) sont des transferts entre le transporteur et le gestionnaire d'infrastructure et peuvent être négligées dans un bilan socio-économique consolidé. Néanmoins, les redevances concernant les TER sont intégrées dans les subventions versées par les AOT régionales, et font l'objet d'une majoration par application du COFP. Pour les besoins immédiats de l'étude, les redevances ont donc été estimées pour les seuls TER.

Les redevances sont calculées sur la base des schémas de service prévisionnels aux horizons des études et sur la base du barème 2012 de RFF.

Les gestionnaires d'infrastructure englobent théoriquement tous les gestionnaires d'infrastructures ferroviaires des pays concernés par la circulation des trains nouveaux. Ici, seule la France est concernée.

Le bilan du secteur ferroviaire prend en compte d'une part les variations des coûts d'exploitation, d'entretien et de renouvellement de l'infrastructure ferroviaire, et d'autre part les variations de recettes provenant des redevances versées par le transporteur ferroviaire pour la circulation de ses trains :

- Une partie des coûts ne dépend pas du trafic sur la ligne ; ils sont dits « fixes » et par définition sont invariants sur le réseau existant. Dans un bilan différentiel, leur évaluation se limite donc aux lignes nouvelles.
- Les coûts dits « variables » sont générés par la circulation des trains ; ils dépendent du type de train et du classement stratégique de la ligne, et s'appliquent tant aux lignes existantes qu'aux lignes nouvelles.

Les coûts d'exploitation, d'entretien et de renouvellement peuvent être estimés distinctement ou globalement. Ils sont distingués ici car les inflateurs qui s'appliquent à chaque composante sont différents. Les coûts de renouvellement sont estimés en valeur moyenne kilométrique annuelle car, au stade des études préliminaires, les chroniques prévisionnelles de travaux de renouvellement ne sont pas établies.

Tous ces coûts sont estimés sur la base du référentiel de RFF ; on distingue les lignes à grande vitesse des lignes classiques. Pour les lignes classiques, les coûts sont estimés en considérant que le réseau est classé majoritairement dans le segment stratégique « National – Trafic moyen » (NI TM).

2.3.3. Bilan pour les tiers

Les tiers sont les personnes sur lesquelles le projet a un impact indirect (qu'il soit positif ou négatif) : les effets correspondants sont qualifiés d'effets externes ou d'externalités ; on mesure en pratique les conséquences de la soustraction d'un certain nombre de véhicules routiers de la circulation générale sur l'amélioration de la sécurité routière, la réduction de la pollution locale et de l'effet de serre, la réduction des nuisances sonores et de la congestion routière, ainsi que les effets de l'ajout de circulations ferroviaires.

L'évaluation monétaire des externalités s'appuie sur l'Instruction-cadre déjà citée.

Le présent bilan des tiers inclut également les avantages attendus de la baisse du trafic ferroviaire aux passages à niveaux (PN) existants sur la ligne classique.

Sécurité

Le report des usagers de la route vers le mode ferroviaire conduit à une diminution du nombre d'accidents de la route. L'évaluation du gain de sécurité est établie sur la base d'unités physiques (nombres d'accidents et de victimes, kilomètres parcourus sur les réseaux routiers) et des valeurs monétaires du mort, du blessé grave et du blessé léger ; les statistiques disponibles en France² permettent de distinguer les réseaux autoroutiers, routiers et urbains. Pour l'avenir, conformément à la pratique usuelle, on admettra une stabilité dans le temps de ces paramètres.

On tient compte des distances parcourues selon le standard des routes, puisque les taux d'accident et de gravité en dépendent. Les études de trafic fournissent les distances routières par OD en distinguant trois types de réseau :

- Autoroutes
- Routes nationales et départementales
- Milieu urbain

Pour cette typologie, on dispose des distances parcourues et des statistiques de l'accidentologie, ce qui permet de produire des ratios par véhicule x kilomètre³ (veh.km) et par type de voie.

Pollution de l'air et effet de serre.

Les reports de voyageurs de la route vers le train permettent de réduire la consommation d'énergie fossile et par conséquent la pollution locale et l'effet de serre. L'assiette de l'évaluation est la variation du nombre de veh.km ou de trains-km, à laquelle on applique les valeurs tutélaires des gains pour ces paramètres.

La valorisation de la pollution dépend de la zone géographique traversée (rase campagne, zone urbaine diffuse, zone urbaine dense). Les longueurs de réseau routier concernées ont été estimées de façon normative en fonction de la taille des agglomérations urbaines et des zones de trafic.

Les reports de voyageurs de l'avion vers le train permettent également des réductions d'émission de gaz à effet de serre. En revanche, on peut négliger ici la pollution locale du trafic aérien.

Bruit

Le projet permet de réduire la circulation automobile ; on peut donc en attendre une diminution des nuisances sonores sur les trajets des reportés de la voiture. Néanmoins, ces effets sont compensés par une augmentation des nuisances dues aux parcours de rabattement vers les gares effectués par les reportés de la voiture et les voyageurs induits, d'autant plus que ces parcours nouveaux se situent en zone urbaine et y sont plus fortement valorisés qu'en rase campagne.

En règle générale, les distances parcourues par les TAGV ne sont que marginalement modifiées par le projet et les nuisances sonores ne varieront pas de façon significative. En revanche, les fréquences supplémentaires de TER (entre Rennes et Nantes par exemple) entraîneront des nuisances supplémentaires.

L'expérience acquise sur d'autres projets similaires montre que les effets sont en général positifs ; les négliger revient donc à sous-estimer les avantages. Dans les rares cas où les avantages sont négatifs, ils sont de faible ampleur et n'ont pas d'influence sur le bilan global. A ce stade de l'étude, le bruit n'a donc pas été valorisé en tant que tel. Néanmoins, les augmentations de

² Statistiques établies par l'Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière (ONISR) pour les accidents et par le Service de l'observation et des statistiques (SOeS) du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) pour la circulation routière.

³ Véhicule x kilomètre : unité de mesure de la circulation routière (10 véh x km = 1 véhicule parcourant 10 km = 2 véhicules parcourant 5 km chacun = 10 véhicules parcourant 1 kilomètre chacun = etc.).

nuisances liées au projet sont en partie traitées dans le cadre de la réglementation bruit par des investissements dans des protections anti-bruit ; ces investissements sont comptabilisés dans le coût du projet et représentent le coût de l'élimination de l'essentiel des nuisances supplémentaires.

Congestion routière

Rappelons que la décongestion routière profite aux « usagers des autres modes de transport », mais que les avantages associés sont intégrés dans le bilan des tiers par commodité et pour ne pas multiplier les bilans partiels.

Les effets de la décongestion routière sont évalués en fonction du trafic retiré de la circulation routière grâce au report modal, auquel on attribue le gain de temps consolidé dont bénéficient tous les autres automobilistes restant sur la route ; ce dernier dépend lui-même de la densité de la population dans les milieux traversés : zone urbaine dense, zone urbaine diffuse ou rase campagne.

L'évaluation suit les recommandations du référentiel de RFF (Valorisation de la décongestion routière (RFF-2012-01).doc), qui reprend la typologie de densité de population, et distingue l'Ile-de-France des autres régions françaises. Les spécificités du projet LNOBPL ont conduit à valoriser la décongestion en zone urbaine dense selon deux approches :

- Pour les trafics interrégionaux : par une combinaison des valeurs applicables en Ile-de-France et celles applicables en province, pondérées par des taux de saturation et des volumes de trafic ;
- Pour les trafics régionaux (à l'intérieur des régions Bretagne et Pays de la Loire) : par les valeurs applicables en province.

La valorisation de la décongestion en zone urbaine diffuse et en rase campagne reprend les valeurs unitaires du référentiel pour les zones hors Ile-de-France.

Passages à niveaux

Au droit des sections doublées par les lignes nouvelles, les lignes classiques verront leur trafic diminuer en termes de circulations de trains, ce qui réduira d'une part les risques de collision et d'autre part les temps d'attente des voitures aux passages à niveau existants. Les gains attendus sont les suivants :

- Une réduction des accidents ;
- Des gains de temps pour les véhicules routiers, qui attendront moins souvent derrière des barrières fermées ;
- Des économies de consommation de carburants pour les véhicules routiers, qui seront moins soumis à des manœuvres de décélération-arrêt-accélération.

2.3.4. Bilan pour les acteurs du mode routier

Les acteurs du transport routier sont les suivants :

- les concessionnaires d'infrastructures à péage, qui peuvent voir leurs recettes diminuer du fait du report modal de la voiture vers le train ;
- les exploitants de taxis et des transports publics lorsque leur utilisation a été modélisée par les études de trafic, c'est-à-dire dans le modèle AGO.

Pour les voyageurs reportés de la voiture vers le train, les variations des montants des péages autoroutiers acquittés sont issues des données d'offre des modèles de trafic.

En ce qui concerne les autoroutes à péage, la diminution du trafic entraîne pour le gestionnaire une économie sur les coûts d'exploitation (perception des péages et administration générale), ainsi que sur les coûts d'entretien et d'exploitation de l'infrastructure. On admet que les coûts marginaux sont de l'ordre de 20% du chiffre d'affaires, donc des péages perçus.

Les économies de coûts d'entretien courant et d'exploitation pour les autres routes (nationales, départementales...) sont valorisées dans le bilan de la puissance publique (voir ci-après section 2.3.6).

On tient compte de l'éventuelle utilisation des taxis et des transports collectifs routiers et ferroviaires, urbains ou interurbains, dans l'évaluation des avantages liés à la desserte de l'aéroport du Grand Ouest (modèle AGO). Les avantages (négatifs) associés correspondent à la perte de marge des exploitants, qui opèrent à titre privé (taxis) ou pour le compte de la puissance publique (navettes routières par autobus ou autocar).

2.3.5. Bilan pour les acteurs du mode aérien

Ces acteurs sont *a priori* les compagnies aériennes et les aéroports, mais également l'État.

Les compagnies aériennes vont perdre du trafic au profit du train ; elles perdront ainsi des recettes mais elles économiseront une fraction de leurs coûts ; elles perdront donc les marges (recettes directes – coûts directs) correspondant aux passagers reportés vers le train. Leur réaction aux nouvelles conditions de la concurrence sera progressive ; conformément à la pratique, on a admis qu'il leur faudra deux ans pour trouver une nouvelle situation d'équilibre. Exprimée en pourcentage du chiffre d'affaires, donc des recettes des billets vendus, la réduction du coût marginal d'exploitation serait, selon les pratiques en vigueur à RFF, de :

- 70 % la première année,
- 90 % la deuxième année et au-delà,

En ce qui concerne les parkings, la réduction de la demande de stationnement sur le site des aéroports entraîne une perte de recettes, qui est compensée par une économie de coûts marginaux estimée à 20% du chiffre d'affaires, donc des recettes de parking. Cette valorisation est effectuée dans le traitement des données de trafic issues du modèle AGO.

Les recettes fiscales réglementées (taxes de navigation, de route, etc.) diminuent avec le trafic. Mais, compte tenu des faibles reports de l'avion vers le train qu'il suscitera, il est fait l'hypothèse que le projet LNOBPL ne provoquera pas de modification des fréquences de desserte aérienne : dans ces conditions, les taxes liées aux mouvements d'avion sont ignorées dans le bilan socio-économique.

Les « taxes » liées aux passagers ont en fait le caractère de redevances qui couvrent des dépenses réelles de traitement des flux (police, entretien, etc.); les pertes de taxes sont supposées compensées par une diminution égale des dépenses correspondantes, ce qui permet de les ignorer dans le bilan.

2.3.6. Bilan pour la Puissance publique

La Puissance publique regroupe tous les acteurs français et étrangers dont les revenus proviennent de la perception d'impôts, taxes et assimilés. Il s'agit en particulier des États, des collectivités territoriales (Régions, Départements), des collectivités locales (Agglomérations), et de l'Union Européenne.

L'État et les collectivités territoriales sont affectés par le projet au travers de la variation des impôts et taxes (TVA, TICPE⁴, CET⁵, IFR⁶, taxe d'aménagement du territoire, redevance domaniale) acquittés par les particuliers et les divers opérateurs de transport. Ces variations résultent essentiellement de la réduction du trafic automobile (baisse du produit de la TICPE pour le carburant, de la TVA sur les coûts de circulation des véhicules, de la taxe d'aménagement du territoire et de la redevance domaniale pour les opérateurs de réseau routier concédé), de la réduction du trafic aérien (baisse du produit de la TVA sur les billets d'avion), de l'augmentation du

⁴ TICPE : Taxe Intérieure de Consommation des Produits Énergétiques (ex-TIPP : Taxe Intérieure de Consommation des Produits Pétroliers).

⁵ CET : Contribution Economique Territoriale (ex-TP : Taxe professionnelle)

⁶ IFR : Imposition Forfaitaire des Entreprises de Réseaux

trafic ferroviaire (augmentation du produit de la TVA sur les billets de train), et de l'activité ferroviaire (CET, IFER).

Les reports modaux vers le train provoquent des variations de la circulation routière, et donc des variations des charges d'entretien du réseau routier non concédé. Les variations de coût d'entretien de ce réseau sont estimées sur la base des conclusions de la mission d'audit de modernisation de 2006 (« Comparaison au niveau européen des coûts de construction, d'entretien et d'exploitation des routes »).

Les Régions, en tant qu'autorités organisatrices des transports régionaux de voyageurs (AOTRV), financent le matériel roulant et l'éventuel déficit d'exploitation des TER (éventuellement les TERGV ou SRGV⁷), y compris les redevances d'infrastructure.

Les Régions ou les Départements, dans le même cadre institutionnel, subventionneront les navettes routières dont la mise en service est prévue pour desservir le futur aéroport du Grand Ouest dès son ouverture. Une suppression éventuelle de tout ou partie de ces navettes permise par le projet permettrait de réaliser des économies.

2.3.7. Bilan pour la Collectivité

Le bilan pour la collectivité est la somme algébrique des bilans des acteurs et de l'investissement. C'est sur ce bilan que sont calculés les indicateurs économiques mentionnés au paragraphe 2.2.5.

2.4. TESTS DE SENSIBILITE

Des tests de sensibilité sont effectués pour mesurer l'impact d'un paramètre du projet sur les résultats de l'évaluation socio-économique du point de vue des différents acteurs. Cette analyse permet d'apprécier la sensibilité des résultats et les risques associés.

⁷ TERGV : TER à grande vitesse ; SRGV : Service régional (ferroviaire) à grande vitesse.

3. RESULTATS DE L'EVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE

Les pages qui suivent présentent les résultats pour neuf scénarios contrastés choisis parmi les scénarios étudiés :

- 5 scénarios de la famille A : A1, A4, A5, A6 et A1_V250
- 1 scénario de la famille B : B1
- 2 scénarios de la famille C : C1 et C3
- 1 scénario de la famille D : D1

Un scénario d'offre TGV alternative noté A1_DA (sur la base du scénario d'infrastructure A1 avec une Desserte Alternative) est également présenté afin de mesurer la robustesse des résultats à une offre ferroviaire alternative.

Les bilans dépendent entre autres choses du trafic aérien attendu à l'aéroport du Grand Ouest (AGO) ; le dossier d'enquête préalable à la DUP de l'aéroport présentait trois scénarios de prévisions de trafic : Bas, Moyen et Haut. Dans le texte du présent rapport, les bilans du projet LNOBPL sont présentés et commentés pour le **scénario Moyen** de trafic de l'AGO.

Les prévisions correspondantes sont les suivantes, exprimées en passagers par an :

Horizon	Scénario Moyen
2025	4 820 000
2050	8 090 000

Ce scénario est considéré comme prudent, ainsi qu'on le montre dans le § 5.2.2. En effet, le trafic observé à Nantes-Atlantique en 2013 était de 3,8 millions de passagers locaux ; les prévisions du scénario Moyen seraient donc atteintes avec un taux de croissance de 2% par an, ce qui semble raisonnable dans le cas de Nantes.

Les résultats correspondant au **scénario Bas** et au **scénario Haut** sont présentés en annexe.

Comme on l'a vu plus haut, les dépenses à la charge de la Puissance publique sont majorées par le coefficient d'opportunité des fonds publics (COFP), dont la valeur est 1,3 (coefficient multiplicatif). Dans la suite, ce sont les résultats « avec COFP » qui permettent de juger des mérites respectifs des scénarios. Les résultats « sans COFP » sont présentés à titre informatif.

Sauf mention contraire, toutes les valeurs sont exprimées en euros de l'année 2012 (€2012), calculées sur une période de 50 ans, et actualisées en 2029.

3.1. RESULTATS GENERAUX DES BILANS

Le tableau ci-après indique les niveaux de rentabilité socio-économique des neuf scénarios et met en évidence des différences significatives entre eux. Seuls les scénarios A1, A6 et A1_V250 présentent un résultat positif.

Tableau 1 : Indicateurs synthétiques des bilans socio-économiques

		Scénario de trafic de l'AGO : Moyen								
	Indicateur / Scénario	A1	A4	A5	A6	A1_V250	B1	C1	C3	D1
AVEC COFP	TRI	3,9%	3,4%	3,2%	3,6%	4,0%	3,3%	2,4%	2,7%	2,3%
	Bénéfice actualisé en 2029 en M€ de 2012	735	-183	-499	176	757	-302	-3 062	-1 994	-2 322
	Bénéfice actualisé par euro investi	0,12	-0,02	-0,06	0,03	0,14	-0,04	-0,29	-0,21	-0,29
SANS COFP	TRI	4,8%	4,2%	4,0%	4,4%	4,8%	4,1%	3,0%	3,4%	3,1%
	Bénéfice actualisé en 2029 en M€ de 2012	1 884	1 367	1 056	1 486	1 790	1 081	-964	-113	-707
	Bénéfice actualisé par euro investi	0,40	0,22	0,17	0,28	0,42	0,20	-0,11	-0,01	-0,11
	Bénéfice actualisé par euro public dépensé	0,47	0,26	0,20	0,33	0,50	0,23	-0,14	-0,02	-0,13

Ces résultats sont illustrés par les figures suivantes :

Figure 2 : Bénéfice actualisé net (VAN) des scénarios étudiés

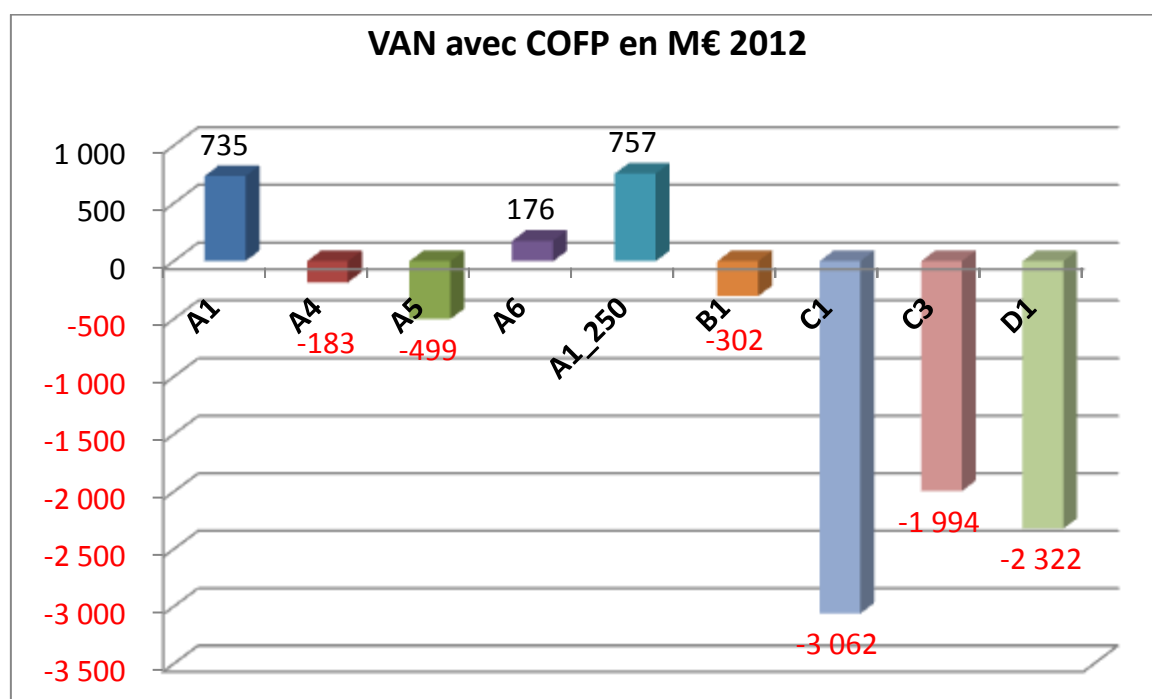
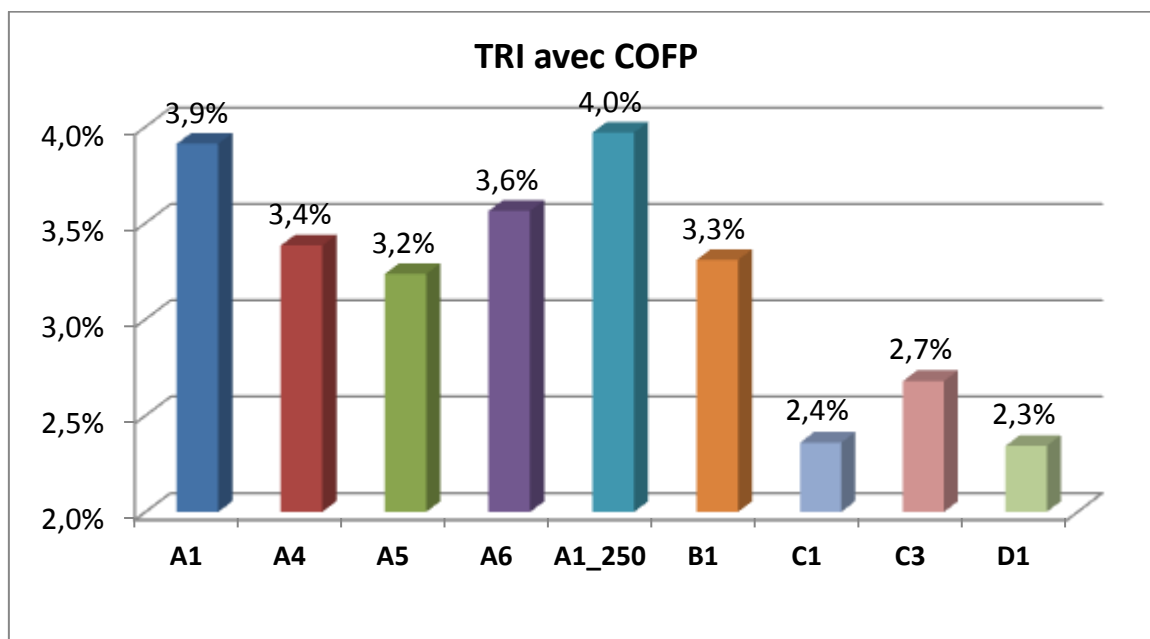


Figure 3 : Taux de rentabilité interne des scénarios étudiés



Pour information, les résultats pour les deux autres scénarios de trafic de l'AGO, dont les hypothèses sont rappelées au § 5.2.2, sont les suivants :

		Scénario de trafic de l'AGO : Bas								
	Indicateur / Scénario	A1	A4	A5	A6	A1_V250	B1	C1	C3	D1
AVEC COFP	TRI	3,7%	3,2%	3,1%	3,4%	3,7%	3,1%	2,2%	2,5%	2,2%
	Bénéfice actualisé en 2029 en M€ de 2012	364	-554	-871	-195	387	-676	-3 432	-2 364	-2 643
	Bénéfice actualisé par euro investi	0,06	-0,07	-0,11	-0,03	0,07	-0,10	-0,33	-0,25	-0,33

		Scénario de trafic de l'AGO : Haut								
	Indicateur / Scénario	A1	A4	A5	A6	A1_V250	B1	C1	C3	D1
AVEC COFP	TRI	4,0%	3,5%	3,3%	3,7%	4,1%	3,4%	2,4%	2,8%	2,4%
	Bénéfice actualisé en 2029 en M€ de 2012	949	31	-285	390	970	-86	-2 849	-1 782	-2 137
	Bénéfice actualisé par euro investi	0,16	0,00	-0,04	0,06	0,18	-0,01	-0,27	-0,19	-0,27

Globalement, les scénarios de la famille A présentent de meilleurs résultats que celui de la famille B et surtout que ceux de la famille C.

Le scénario A1_V250 présente des résultats légèrement supérieurs à ceux du scénario A1. Rappelons que ce scénario prévoit un aménagement à 250 km/h de toutes les lignes nouvelles. Son moindre coût d'investissement n'est compensé que partiellement par une réduction des avantages.

Le scénario D1 (amélioration de l'existant) est le moins bon. Comme on le verra, son coût d'investissement est parmi les plus élevés de tous les scénarios étudiés (+34% par rapport à A1), alors même que ses avantages sont inférieurs à ceux de tous les scénarios étudiés (-24% par rapport à A1).

3.2. BILANS PAR ACTEURS

Les différents résultats présentés intègrent le COFP, coefficient d'opportunité des fonds publics sur les dépenses publiques : ces dernières sont constituées de la part publique de l'investissement (supposée égale à 85% par convention à ce stade des études), des subventions par les AOT, autorités organisatrices des activités de transport ferroviaire (TER) et routier (navettes de desserte de l'aéroport et transports urbains), et des coûts d'entretien et d'exploitation des réseaux routiers.

La ventilation du bénéfice actualisé entre les familles d'acteurs est présentée dans le tableau ci-après.

Elle montre que les principaux bénéficiaires du projet sont les clients du fer, quel que soit le scénario.

Le poste majeur des bilans est le coût de l'investissement initial.

Tableau 2 : Ventilation entre acteurs du bénéfice actualisé en M€₂₀₁₂ (avec COFP)

Acteur	Scénario de trafic de l'AGO : Moyen								
	A1	A4	A5	A6	A1_V250	B1	C1	C3	D1
Clients du fer	4 613	5 004	4 869	4 678	4 351	4 628	4 749	4 749	3 590
Tiers	382	422	422	407	370	387	423	424	322
Acteurs du secteur ferroviaire (GI ^(a) , transporteur)	656	924	767	664	488	544	506	700	545
Acteurs routiers	-59	-70	-65	-61	-56	-59	-66	-66	-48
Acteurs aériens	-109	-113	-113	-109	-108	-109	-111	-111	-103
Puissance publique (AOT, fiscalité)	71	102	72	37	64	-19	64	81	-177
Sous-total = Bilan des acteurs	5 554	6 268	5 952	5 617	5 109	5 372	5 565	5 778	4 129
Investissement	-5 895	-7 892	-7 892	-6 656	-5 325	-6 941	-10 554	-9 508	-7 892
Valeur résiduelle	1 076	1 441	1 441	1 215	972	1 267	1 927	1 736	1 441
Total = bénéfice actualisé	735	-183	-499	176	757	-302	-3 062	-1 994	-2 322

(a) GI : Gestionnaire d'infrastructure

Si l'on laisse de côté le scénario D1, atypique par rapport à l'ensemble des autres scénarios, les bilans des acteurs (hors investissement) sont relativement voisins : ils varient de 5,1 à 6,2 milliards d'euros. L'écart entre le meilleur et le moins bon des scénarios est de l'ordre de 1,1 milliard d'euros (soit de 23% des plus faibles bilans).

En revanche, les écarts sur les coûts d'investissement sont importants ; ils varient dans un rapport de 1 à 2. Après déduction de la valeur résiduelle et après application du COFP, les coûts sont compris entre 4,4 et 8,6 milliards d'euros HT. L'écart entre le plus coûteux et le moins coûteux des scénarios est de 4,3 milliards d'euros (soit 98% du plus faible coût d'investissement).

Ce sont donc les écarts sur les coûts d'investissement qui expliquent l'essentiel des différences entre les bilans pour la collectivité. Si dans la plupart des cas un investissement supérieur permet d'augmenter les gains de temps apportés par le projet et au train de gagner des parts de marché, les avantages supplémentaires totaux des voyageurs ne permettent pas de compenser le différentiel de coûts d'investissement. Le scénario A1_V250, dont le coût d'investissement est le moins élevé des scénarios étudiés, est le plus profitable pour la collectivité.

Le scénario D1 procure des avantages faibles par rapport aux autres scénarios (par exemple 76% de ceux du scénario A1). Tous les bilans d'acteurs sont concernés par cet écart négatif, en particulier celui de la puissance publique, dont les obligations de subventions aux transports régionaux sont les plus importants.

3.2.1. Bilan des clients du fer

Le bilan des clients du fer reflète le différentiel de coût généralisé de transport pour les usagers du train, anciens et nouveaux. Il tient compte des coûts monétaires (prix des billets de train et d'avion, coût d'utilisation de la voiture particulière) et non monétaires (valeur du temps, qualité de service en termes de fréquences, de correspondances et de régularité).

L'analyse du bilan des voyageurs met en évidence les ordres de grandeur suivants (ces pourcentages ont été calculés pour le scénario A1 mais ils sont proches pour les autres scénarios) :

- Les trois quarts des avantages des voyageurs bénéficient à des habitants des régions Bretagne et Pays de la Loire ;
- Près d'un quart de ces avantages profite à des voyageurs effectuant des déplacements à l'échelle régionale (à l'intérieur de chacune des deux régions ou entre les deux régions) ;
- Environ la moitié des avantages revient à des voyageurs qui utiliseraient déjà les transports collectifs (TC) si le projet LNOBPL n'était pas réalisé : train, tram-train, autocars (qualifiés ici « d'anciens clients des TC »).

Les avantages se distribuent entre les divers segments de voyageurs de la façon suivante :

Tableau 3 : Avantages des voyageurs

En M€ 2012	Scénario de trafic de l'AGO : Moyen								
	A1	A4	A5	A6	A1_V250	B1	C1	C3	D1
Famille de voyageurs									
Anciens clients des TC	2 352	2 613	2 531	2 363	2 142	2 352	2 453	2 453	1 832
Détournés de la voiture	2 155	2 267	2 222	2 198	2 109	2 170	2 182	2 182	1 705
Détournés de l'avion	25	30	26	22	23	25	23	23	16
Voyageurs Induits (a)	81	93	91	96	78	81	91	91	38
Total = bilan des voyageurs	4 613	5 004	4 869	4 678	4 351	4 628	4 749	4 749	3 590

(a) Induits : Voyageurs qui, en l'absence du projet LNOBPL, ne se seraient pas déplacés, ou se seraient déplacés moins souvent

La part des reportés de la voiture est de 45 à 48%.

Les « anciens » utilisateurs des transports collectifs (TC) composent à eux seuls la quasi-totalité des avantages restants (de 49 à 52% du total). La part des voyageurs détournés de l'aérien et des induits est faible.

Les scénarios d'infrastructure de la famille A se différencient principalement par leurs longueurs de lignes nouvelles. Or ce sont les sections nouvelles qui permettent les plus grands gains de temps, donc de trafic ferroviaire et d'avantages pour les utilisateurs du train. Ainsi, les scénarios A4, A5 et A6 génèrent plus d'avantages que le scénario A1. Le scénario A1_V250, dans lequel la vitesse maximale sur ligne nouvelle est plafonnée à 250 km/h, procure moins d'avantages que les autres scénarios de la famille A.

Le scénario B1 comporte lui aussi une longueur de lignes nouvelles supérieure à celle du scénario A1, mais son tracé est moins favorable pour les relations avec le sud de la Bretagne. La longueur de ligne nouvelle est très supérieure dans les scénarios C1 et C3, mais les tracés ne favorisent que les relations à longue distance vers l'ouest de la Bretagne et le supplément de trafic par rapport au scénario A1 reste modeste.

Le scénario D1 comporte peu de lignes nouvelles rapides, ce qui conduit à dégrader les performances de la ligne en termes de temps de parcours ; les avantages des anciens voyageurs en sont réduits d'autant. D'autre part, les gains de trafic ferroviaire sont inférieurs à ceux du scénario A1, ainsi que les avantages économiques qui leur sont liés. Finalement, ce scénario D1 génère des avantages nettement inférieurs aux autres scénarios (76% des avantages de A1).

Pour les voyageurs qui utiliseraient déjà les transports en commun en l'absence de LNOBPL, les avantages apportés par le projet sont les suivants :

- Des gains de temps purs, résultant des réductions de temps de parcours permises par les aménagements d'infrastructure ;
- Des fréquences plus élevées, résultant du renforcement des dessertes sur la liaison Nantes-Rennes ;
- Des gains de régularité permis par l'augmentation de capacité qu'apportent les nouvelles infrastructures.

Ces avantages sont réduits, mais dans des proportions limitées, par l'impact négatif de l'augmentation du nombre de correspondances effectuées par certains voyageurs (à une correspondance est associée une pénibilité, qui est monétarisée comme un coût) ; on prévoit également une augmentation des distances de rabattements vers les gares. Ces phénomènes résultent de la plus grande attractivité des services ferroviaires, qui incite les voyageurs à les utiliser car, malgré ces inconvénients, ils gagnent du temps sur l'ensemble du parcours.

En contrepartie de ces avantages globaux, les voyageurs seront amenés à acquitter des prix de billets un peu plus élevés à bord des TAGV dont les temps de parcours seront améliorés grâce au projet.

De plus, certains voyageurs qui utiliseraient les TER en l'absence du projet ont intérêt à emprunter plutôt les trains rapides une fois le projet réalisé.

Tableau 4 : Composition des avantages des voyageurs utilisateurs du train en l'absence de LNOBPL en M€2012 (valeur positive : avantage ; valeur négative : coût additionnel)

Avantage/Coût	Scénario de trafic de l'AGO : Moyen								
	A1	A4	A5	A6	A1_V250	B1	C1	C3	D1
Gains de temps pur	1 945	2 312	2 217	2 009	1 744	1 945	2 024	2 024	1 329
Effet fréquence	472	435	405	302	424	472	445	445	428
Régularité	307	307	307	307	307	307	307	307	308
Accroissement des correspondances et des rabattements	-84	-71	-45	42	-91	-84	-4	-4	-35
Augmentation du prix du billet	-313	-390	-366	-310	-268	-313	-339	-339	-220
Détournés des TER vers les GL	25	20	12	13	25	25	20	20	22
Total = bilan des voyageurs utilisant les TC en l'absence de LNOBPL	2 352	2 613	2 531	2 363	2 142	2 352	2 453	2 453	1 832

3.2.2. Bilan des tiers

Le bilan des tiers dépend directement des volumes de trafics reportés de la voiture ou de l'avion vers le train : réduction des accidents de la route, diminution des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre, réduction de la congestion routière. Le projet permet également de réduire les risques et les coûts liés aux passages à niveau : les circulations de trains sur les lignes classiques diminueront, ce qui réduira les interférences avec le trafic routier (pas de passages à niveau sur ligne nouvelle).

Tableau 5 : Composition des avantages des tiers

Indicateur	Scénario de trafic de l'AGO : Moyen								
	A1	A4	A5	A6	A1_V250	B1	C1	C3	D1
Sécurité	111	115	115	113	109	111	113	113	100
Pollution	12	13	13	12	11	12	13	13	9
Effet de serre	131	150	148	137	124	130	140	141	107
Congestion	70	81	74	73	66	70	85	85	47
Passages à niveau	59	62	72	72	59	64	72	72	59
Total = bilan des Tiers	382	422	422	407	370	387	423	424	322

Les différences observées entre scénarios d'infrastructure sont homogènes avec les prévisions de trafic correspondantes et avec les avantages évalués pour les usagers du train.

3.2.3. Bilan du secteur ferroviaire (transporteurs, RFF)

Le bilan du secteur ferroviaire cumule les avantages et coûts des transporteurs ferroviaires⁸ (recettes commerciales, coûts d'exploitation, taxes et subventions des AOT pour les services régionaux) et ceux du gestionnaire d'infrastructure ferroviaire (coûts récurrents, fixes et marginaux : exploitation, entretien et renouvellement).

⁸ Les transporteurs sont également désignés sous le terme « Entreprises ferroviaires » (EF).

Les recettes sont générées principalement par les nouveaux voyageurs (reportés d'autres modes de transport et induits) et secondairement par les augmentations tarifaires permises par les gains de temps des anciens voyageurs ; les données proviennent des modèles de simulation de trafic. Les scénarios les plus performants en termes de gains de temps sont logiquement ceux qui génèrent le plus de recettes additionnelles.

Les taxes varient d'un scénario à l'autre en fonction des prévisions de recettes voyageurs (TVA, CVAE) et des circulations ferroviaires (IFER).

Les coûts d'exploitation incluent les coûts techniques de circulation des trains, qui sont légèrement supérieurs sur ligne à grande vitesse, et les coûts commerciaux de distribution des billets, qui sont proportionnels au trafic. En revanche, les coûts proportionnels au temps de parcours (personnel de conduite et d'accompagnement, et amortissement du matériel) varient en fonction inverse de la vitesse et sont donc inférieurs sur LGV.

Les coûts marginaux d'infrastructure varient peu d'un scénario à l'autre. Les coûts fixes au contraire sont très différents, car ils ne concernent que les lignes nouvelles ; les écarts entre scénarios reflètent les différentiels de longueur de lignes nouvelles.

En ce qui concerne les TER, les écarts de coûts et de recettes sont strictement compensés par les subventions des AOT et sont donc sans effet sur le bilan du secteur ferroviaire.

Tableau 6 : Composition des avantages du secteur ferroviaire

Indicateur	Scénario de trafic de l'AGO : Moyen								
	A1	A4	A5	A6	A1_V250	B1	C1	C3	D1
Recettes clients TTC	2 304	2 749	2 619	2 371	2 126	2 305	2 526	2 526	1 788
Coûts d'exploitation des EF	-722	-670	-673	-728	-729	-806	-703	-619	-803
Taxes	-235	-277	-263	-242	-218	-236	-255	-254	-186
Subventions des AOT	-7	-23	-6	12	-7	62	1	-13	190
Coûts marginaux d'infrastructure	-127	-127	-143	-128	-127	-146	-139	-119	-132
Coûts fixes d'infrastructure	-557	-728	-766	-622	-557	-634	-922	-820	-312
Total = bilan des acteurs ferroviaires	656	924	767	664	488	544	506	700	545

Ce bilan du secteur ferroviaire intègre des écarts positifs et négatifs entre scénarios sur les recettes d'une part, et sur les coûts d'autre part : on constate que, globalement, le scénario A4 est le plus favorable et le scénario A1_V250 est le moins favorable pour le secteur ferroviaire.

Dans le scénario A1_V250, en comparaison avec A1, la diminution de vitesse entraîne à la fois une réduction du trafic et donc des recettes, et une légère augmentation des coûts d'exploitation des trains.

Avec le scénario D1, ce phénomène de réduction des recettes et de hausse des coûts s'accroît, mais les coûts d'infrastructure sont nettement inférieurs car le linéaire de lignes nouvelles est plus faible.

3.2.4. Bilan des autres transporteurs ou gestionnaires d'infrastructures

Les acteurs routiers sont les suivants : les sociétés d'autoroutes, qui perdent des recettes de péage en proportion du trafic reporté de la voiture vers le train ; les taxis qui perdent des recettes lorsque les voyageurs aériens de l'AGO se reportent sur le train pour accéder à l'aéroport (ou en revenant) ; les exploitants des navettes routières de desserte de l'AGO qui seront supprimées lors de la mise en service de LNOBPL.

Les acteurs aériens sont les compagnies aériennes, et les aéroports gestionnaires des parkings, qui perdent du trafic et des recettes en proportion du trafic reporté de l'avion vers le train.

Les écarts entre scénarios reflètent donc les prévisions de trafic, mais les montants en jeu restent modestes dans le bilan de la collectivité.

Tableau 7 : Composition des avantages des secteurs routiers et aériens

Indicateur	Scénario de trafic de l'AGO : Moyen								
	A1	A4	A5	A6	A1_V250	B1	C1	C3	D1
Acteurs routiers	-59	-70	-65	-61	-56	-59	-66	-66	-48
Acteurs aériens	-109	-113	-113	-109	-108	-109	-111	-111	-103
Total = bilan des acteurs routiers et aériens	-168	-183	-178	-170	-163	-169	-177	-177	-151

3.2.5. Bilan de la puissance publique

Ce bilan inclut les variations de taxes perçues sur les différentes activités de transport, les subventions versées par les AOT aux services ferroviaires et routiers, régionaux et départementaux (sans l'application du COFP afin de présenter des chiffres détaillés plus significatifs), et les variations de coût d'entretien des routes.

Les variations de taxes sur les secteurs routier, aérien et ferroviaire reflètent les prévisions de report modal vers le train.

Les subventions concernent les transports ferroviaires régionaux (TER), dont bénéficient les transporteurs ferroviaires, et les navettes routières de desserte de l'AGO. Les navettes de Rennes et Redon deviendront inutiles dans la situation avec projet LNOBPL et pourront être supprimées ; les AOT départementales bénéficieront alors d'une diminution du besoin de subventions. De même, les variations de recettes des transports urbains de Nantes (bus, tramway, Tram-train Nantes-aéroport du Grand Ouest) sont prises en compte pour évaluer les variations nettes de subventions des AOT concernées.

Le report modal de la voiture vers le train réduira le trafic routier et par conséquent les dépenses d'entretien du réseau non concédé à la charge de l'État et des collectivités territoriales.

Tableau 8 : Composition des avantages de la Puissance publique

Indicateur	Scénario de trafic de l'AGO : Moyen								
	A1	A4	A5	A6	A1_V250	B1	C1	C3	D1
Pertes sur Trafic Route + Air	-375	-408	-402	-391	-364	-376	-392	-392	-315
Gains sur secteur ferroviaire	235	277	263	242	218	236	255	254	186
Subventions des AOT	148	164	147	129	148	79	140	154	-49
Entretien des routes	14	15	15	15	14	14	14	14	12
Total = bilan de la Puissance publique	23	48	23	-6	16	-47	18	31	-166

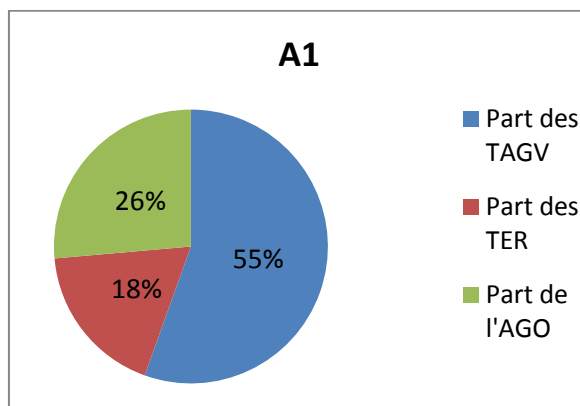
3.3. REPARTITION DES AVANTAGES NETS PAR FONCTIONNALITES

Les résultats présentés jusqu'ici agrègent toutes les activités ferroviaires : grandes lignes, TER dont la part liée à l'AGO. Afin de caractériser chacune des activités, on a isolé toutes les charges communes (coûts initiaux et récurrents d'infrastructure) puis réparti les autres coûts et avantages nets par activité. Le graphique ci-dessous indique la répartition, entre les trois fonctionnalités du projet, des avantages nets totaux de LNOBPL hors charges communes.

Ils sont établis sur le cas du scénario A1.

Figure 4 : Ventilation par activité des avantages nets totaux (hors charges communes)

(Scénario A1, scénario Moyen de l'AGO)



Les trois segments d'activités ferroviaires concernées contribuent ainsi dans les proportions suivantes aux avantages associés au projet :

- les services « grandes lignes » génèrent plus de la moitié des avantages ;
- la desserte de l'aéroport du Grand Ouest, environ un quart ;
- les autres relations TER, près de 20%.

Le poids prépondérant des grandes lignes s'explique par les gains de temps dont bénéficieront le nombre élevé de clients des TAGV qui circuleront à partir de 2030 sur les branches Rennes-Brest et Rennes-Quimper (la LGV BPL sera en service dès 2017) : plus de 8 millions de voyageurs gagneront ainsi de 10 à 15 minutes.

Le poids relativement important de la desserte de l'AGO provient du nombre élevé de passagers aériens et de salariés de l'aéroport qui utiliseront le train sur l'axe Nantes-Rennes via l'aéroport. Près de 40% des personnes qui emprunteront LNOBPL en lien avec l'AGO seront des passagers aériens qui se reporteront depuis les autocars ou le tram-train, et gagneront ainsi en moyenne une demi-heure de temps de trajet. Les 60% restant seraient venues à l'aéroport en voiture ou en taxi, sur des trajets d'une cinquantaine de kilomètres en moyenne, avec recours au parking dans plus d'un cas sur deux : en se reportant vers le train, ils feront une importante économie sur le coût de rabattement.

3.4. TESTS DE SENSIBILITE

Les calculs de base dont les résultats ont été présentés ci-dessus ont été conduits avec des valeurs centrales pour les différents paramètres.

Des tests de sensibilité ont été menés sur un certain nombre de paramètres. Les résultats des bilans socio-économiques associés à ces tests sont exposés ci-dessous, dans le cas du scénario A1 et du scénario Moyen de trafic de l'AGO.

Tableau 9 : Tests de sensibilité de la rentabilité pour la collectivité à certains paramètres

Sur la base du scénario d'infrastructure et de services A1 et du scénario Moyen de trafic de l'AGO, avec COFP

Indicateur	TRI	Bénéfice actualisé (M€ ₂₀₁₂)
Calculs de base	3,9%	735
Coûts d'investissement diminués de 10%	4,3%	1 217
Coûts d'investissement augmentés de 10%	3,6%	253
Coûts de maintenance diminués de 10%	4,0%	804
Coûts de maintenance augmentés de 10%	3,9%	667
Gains de régularité diminués de 50%	3,8%	582
Gains de régularité augmentés de 50%	4,0%	866

On constate que les résultats sont sensibles aux coûts d'investissement, mais les autres tests montrent des sensibilités faibles aux hypothèses, ce qui laisse penser que les bilans présentés sont assez robustes.

Une autre série de tests concerne les volumes de trafic. Des variations de + 10% et – 10% des volumes de trafic ancien, détourné de la voiture, détourné de l'avion, et induit ont été évaluées. Les résultats sont les suivants :

Tableau 10 : Tests de sensibilité de la rentabilité pour la collectivité aux volumes de trafic

Sur la base du scénario d'infrastructure et de services A1 et du scénario Moyen de trafic de l'AGO, avec COFP

	Test	TRI	Bénéfice actualisé (M€ ₂₀₁₂)
Base		3,9%	735
Trafic ancien	90%	3,8%	489
	110%	4,1%	982
Détournés de la VP	90%	3,7%	430
	110%	4,1%	1 042
Détournés de l'avion	90%	3,9%	722
	110%	3,9%	749
Trafic induit	90%	3,9%	644
	110%	4,0%	803

Les indicateurs synthétiques sont surtout sensibles aux volumes de trafic détourné de la voiture : + ou – 306 M€ de VAN et + 0,2 ou – 0,1 point de TRI. Le deuxième segment de trafic qui impacte les résultats est le volume de trafic ancien : + ou – 247 M€ de VAN et + 0,1 ou – 0,2 point de TRI.

Les trafics détournés de l'avion et induits ont peu d'impact sur les résultats, en raison de leurs faibles volumes.

3.5. TEST DE ROBUSTESSE : SCENARIO A1_DA

Un scénario complémentaire a été testé afin de vérifier la robustesse du projet vis-à-vis des schémas de service ferroviaire. Sur la base du projet d'infrastructure A1, un schéma d'offre TAGV alternatif a été imaginé, dans lequel les fréquences sont réduites en 2030 et 2040 et les dessertes évoluent par rapport à celles testées sous l'appellation « scénario A1 ». Les caractéristiques de ce schéma d'offre et ses conséquences en termes de trafic de voyageurs sont décrites dans les rapports sur les prévisions de trafic.

Les résultats principaux de ce scénario sont présentés ci-dessous :

Tableau 11 : Scénario A1_DA - Indicateurs synthétiques des bilans socio-économiques

Scénario de trafic de l'AGO		Moyen	
	Indicateur / Scénario	A1	A1_DA
AVEC COFP	TRI	3,9%	3,8%
	Bénéfice actualisé en 2029 en M€ de 2012	735	597
	Bénéfice actualisé par euro investi	0,12	0,10
SANS COFP	TRI	4,8%	4,7%
	Bénéfice actualisé en 2029 en M€ de 2012	1 884	1 745
	Bénéfice actualisé par euro investi	0,40	0,37
	Bénéfice actualisé par euro public dépensé	0,47	0,44

Tableau 12 : Scénario A1_DA - Ventilation entre acteurs du bénéfice actualisé

(en M€2012, avec COFP)

Scénario de trafic de l'AGO	Moyen	
Indicateur / Scénario	A1	A1_DA
Voyageurs	4 613	4 548
Tiers	382	383
Acteurs du secteur ferroviaire (GI (a) + Transporteurs)	656	582
Acteurs routiers	-59	-59
Acteurs aériens	-109	-109
Puissance publique (AOT, fiscalité)	71	71
Sous-total = Bilan des acteurs	5 554	5 416
Investissement	-5 895	-5 895
Valeur résiduelle	1 076	1 076
Total = bénéfice actualisé	735	597

(a) GI : Gestionnaire d'infrastructure

Ce scénario d'offre resserrée apparaît légèrement moins performant que le scénario A1. Les bilans des acteurs sont réduits d'environ 2 à 5% par rapport à A1. Comme les coûts fixes d'infrastructure (investissement et coûts récurrents) sont identiques à ceux du scénario A1, le bilan pour la collectivité est légèrement moins favorable : la VAN se réduit d'environ 140 M€.

4. CONCLUSIONS

Les bilans socio-économiques permettent à la fois d'apprécier le niveau de la rentabilité globale pour la collectivité du projet LNOBPL et d'apporter un éclairage sur la répartition des avantages et des coûts entre les acteurs concernés.

Les principaux bénéficiaires du projet sont les voyageurs, dont les avantages constituent près de 90% des avantages nets. Viennent ensuite le secteur ferroviaire, et les tiers.

Les perdants sont la puissance publique, les acteurs aériens, et les acteurs routiers.

Les coûts d'investissement pèsent d'un poids déterminant dans la rentabilité du projet : les écarts de coûts surpassent en effet les écarts entre les avantages des divers acteurs concernés. Ils expliquent l'essentiel des écarts de rentabilité entre les scénarios étudiés.

Le scénario A1_V250 apparaît comme le plus profitable pour la collectivité. Il représente le meilleur compromis entre les gains de temps et l'augmentation de trafic ferroviaire attendus d'une part, et les coûts d'investissement d'autre part.

Le deuxième scénario le plus profitable pour la collectivité est le scénario A1.

A l'inverse, le scénario D1 (aménagement de l'existant) est le moins favorable du point de vue socio-économique en raison de son coût élevé et des faibles avantages qu'il procure aux usagers, dont les gains de temps sont très inférieurs à ceux des scénarios avec lignes nouvelles.

5. DONNEES, PARAMETRES ET HYPOTHESES DE L'EVALUATION

L'établissement des bilans met en jeu un très grand nombre de paramètres techniques, économiques et financiers. Les paramètres techniques sont pour la plupart issus des études de trafic : nombres de voyageurs, d'heures gagnées ou perdues, de voyageurs-km, de trains-km, de véhicules-km (voitures), etc. Les paramètres économiques et financiers correspondent à des prix unitaires de marché, à des valeurs tutélaires fixées par les instructions ministérielles déjà citées, ou aux résultats des études techniques et de trafic.

Les documents de référence pour l'évaluation des variables économiques sont :

- L'instruction-cadre de 2004 mise à jour en 2005, qui fixe en particulier les valeurs tutélaires des externalités.
- Un ensemble de documents usuellement appelé le « référentiel de RFF » qui fournit un cadre d'analyse et des valeurs conventionnelles pour de nombreux paramètres spécifiquement ferroviaires ; la version en vigueur début 2014 a été utilisée ici.
- Le projet de circulaire pour l'évaluation socio-économique des projets d'infrastructure interurbains de transport ferroviaire et routier (version de février 2008), qui propose des méthodes d'évaluation quantitative et économique de certains paramètres.

5.1. CADRAGE MACRO-ECONOMIQUE

Les évolutions du produit intérieur brut (PIB), passées et futures, ont un impact sur les prévisions de trafic et sur de nombreux paramètres des bilans socio-économiques. Combinées avec celles de la population, elles déterminent l'évolution de la consommation finale des ménages (CFM), qui elle-même commande l'évolution de certains paramètres. Selon la mise à jour du 27 mai 2005 de l'Instruction Cadre du 25 mars 2004, l'hypothèse centrale de croissance du PIB à long terme est de 1,9% par an jusqu'en 2025, puis de 1,5% par an. L'évolution future de la CFM est supposée identique à celle du PIB.

Ces prévisions ont été révisées récemment par le CGDD⁹ pour tenir compte de la crise économique en cours. Les travaux effectués par RFF et présentés dans le référentiel de cadrage macro-économique en vigueur (Cadrage macro pour les bilans RFF 2014-01.docx) sont présentés ci-dessous, en taux de croissance annuel moyen. Ce scénario sert de base de l'évaluation du projet LNOBPL.

Tableau 13 : Taux de croissance macro-économiques, en France

	2009-2030	Au-delà
PIB et CFM	1,8%	1,5%
Population	0,4%	0,2%

Source : RFF, janvier 2014, Scénario de base du CGDD

⁹ CGDD : Commissariat Général au Développement Durable (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie).

5.2. TRAFIC DE VOYAGEURS

5.2.1. Principes généraux

Les prévisions de trafic sont issues des études de trafic, elles-mêmes établies au moyen de trois modèles distincts ;

- Un « modèle longue distance » (MLD), qui modélise les relations de la zone d'étude avec le reste de la France et de l'Europe ;
- Un « modèle courte distance » (MCD), qui modélise les relations à l'intérieur de la zone d'étude ;
- Un troisième modèle, dédié aux relations impliquant la desserte de l'AGO.

Un zonage particulier est défini pour chacun des trois modèles. Les prévisions de trafic voyageurs concernent toutes les situations envisagées (situations de référence et situations de projets), aux horizons des études : 2030, 2040, 2055 ; elles sont exprimées en volumes annuels.

Les prévisions du modèle MLD sont disponibles selon la typologie suivante :

- Couple origine-destination (OD)
- 5 motifs : domicile-travail/domicile-études, personnel, professionnel, week-end, vacances
- 3 modes de transport principaux : train (subdivisé en 1^{ère} et 2^{ème} classes), voiture, avion

Les prévisions du modèle MCD sont disponibles selon la typologie suivante :

- Couple origine-destination (OD)
- 3 motifs : domicile-travail/domicile-études, personnel, professionnel
- 2 modes de transport principaux : train (subdivisé en 1^{ère} et 2^{ème} classes et TER), voiture

Les prévisions du modèle AGO sont disponibles selon la typologie suivante :

- Couple origine-destination (OD)
- 3 « motifs » : aérien professionnel, aérien personnel, employés de l'AGO
- 4 modes de transport : train, voiture, transports collectifs routiers (navettes autocars) et ferroviaire (tram-train TTNAGO).

Pour le motif aérien professionnel, le mode « voiture » est décomposé en deux sous-modes : voiture personnelle avec utilisation du parking, et taxi.

Pour le motif aérien personnel, le mode « voiture » est décomposé en deux sous-modes : voiture personnelle avec utilisation du parking, et dépose en voiture conduite par une tierce personne.

La situation de référence de l'AGO est implicitement la situation de projet du MLD. En effet, le modèle AGO vient en aval des deux autres modèles ; pour le modèle AGO, le trafic aérien de référence est composé des voyageurs qui, dans le modèle MLD, continuent de voyager en avion quand le projet LNOBPL est réalisé.

Les prévisions de trafic correspondent à des trafics potentiels en année pleine, à l'issue d'une montée en charge. En fait, après la mise en service des nouveaux services ferroviaires, le trafic ferroviaire nouveau apparaît progressivement, le temps que les voyageurs potentiels prennent toute la mesure des avantages offerts par le projet ; la montée en charge se ferait au rythme suivant :

- 85% la première année
- 95% la deuxième année

- 100% à partir de la troisième année.

5.2.2. Cas particulier de l'AGO

Les prévisions de trafic des modèles MLD et MCD sont reprises directement dans les évaluations socio-économiques. En revanche, les prévisions de trafic liées à l'AGO font l'objet d'ajustements afin de se mettre en cohérence avec les prévisions présentées dans le dossier d'enquête publique du nouvel aéroport.

Les études liées à l'AGO sont fondées sur des prévisions de trafic transmises par le Syndicat mixte aéroportuaire qui sont, aux horizons futurs, les suivantes :

- 2030 : 5 700 000 passagers par an
- 2040 : 7 410 000 passagers par an
- 2055 : 9 960 000 passagers par an

Le dossier d'enquête publique du nouvel aéroport présentait, en 2006, trois scénarios d'évolution : Bas (dénommé scénario 1), Moyen (dénommé scénario 2) et Haut (dénommé scénario 3).

Tableau 14 : Prévisions de trafic de l'AGO selon l'EUP (passagers / an)

Horizon	Scénario Bas	Scénario Moyen	Scénario Haut
2025	4 099 000	4 820 000	5 328 000
2050	6 550 000	8 090 000	8 940 000

Sur le long terme, ces prévisions sont toutes inférieures à celles du Syndicat mixte. Par souci de prudence dans l'évaluation socio-économique, les prévisions de trafic ont été recalées sur le Scénario Moyen de l'enquête publique de l'AGO.

Afin de pouvoir comparer ces prévisions à des horizons différents, elles ont été interpolées en supposant une croissance exponentielle entre deux horizons consécutifs. Aux horizons des simulations du projet LNOBPL, les coefficients correcteurs sont les suivants :

Tableau 15 : Coefficients correcteurs des prévisions de trafic de l'AGO

Horizon	Scénario Moyen de l'EUP / Syndicat mixte
2030	95%
2040	89%
2055	87%

Ces prévisions sont d'autant plus prudentes que les trafics observés à Nantes-Atlantique démontrent une dynamique qui semble plus forte qu'anticipé. Ainsi, le trafic est passé de 2,1 millions de passagers locaux en 2005 à 3,0 millions en 2010 et 3,8 millions en 2013. Le trafic actuel est donc proche de la prévision du scénario Bas en 2025. L'objectif 2050 du scénario Moyen (8,1 millions de passagers) serait atteint avec un taux de croissance moyen de 2% par an à partir de 2013.

Au titre des tests de sensibilité, les bilans socio-économiques ont également été estimés pour les scénarios Bas et Haut de l'enquête publique ; les résultats en sont présentés en annexe.

5.3. PARAMETRES TECHNIQUES

Il s'agit essentiellement des données relatives à l'offre de transport.

5.3.1. Longueurs de lignes ferroviaires

Les longueurs de ligne interviennent dans le calcul des coûts d'exploitation ferroviaire (circulation des trains), des coûts de maintenance et d'exploitation des voies, et des redevances :

- Les coûts d'exploitation des trains dépendent de la longueur des lignes, toutes catégories confondues.
- Les coûts fixes de l'infrastructure ne concernent que les investissements nouveaux, ici les sections de lignes nouvelles.
- Les coûts variables de l'infrastructure dépendent du classement stratégique de la ligne.
- Le montant des redevances d'usage de l'infrastructure dépend de la catégorie de ligne selon le barème de redevances de RFF.

Les longueurs issues de l'étude Technique et Environnement - caractérisation des scénarios - ont été fournies par RFF ; elles varient selon les scénarios et peuvent être distribuées en fonction des vitesses de référence de chaque section de lignes nouvelles.

En scénario central, les sections à 220 km/h sont considérées comme des lignes classiques.

5.3.2. Longueurs de voies routières et autoroutières

Les longueurs des voies (auto)routières sont issues des études de trafic, par OD mais sans distinction de standard technique ou fonctionnel (autoroutes, voies express urbaines, routes nationales, routes départementales, voirie urbaine, etc.). Les mêmes études fournissent les péages acquittés sur les autoroutes à péage et les distances de rabattement sur les gares et les aéroports, sans précision sur le type de routes empruntées.

Pour les évaluations des externalités et de la congestion routière, il est en outre nécessaire de connaître les distances parcourues selon le milieu traversé : urbain dense, urbain diffus ou rase campagne. Ces distances ont été évaluées de façon normative, en fonction de la taille des zones et des agglomérations urbaines, tant pour les parcours routiers principaux (des voyageurs qui se reportent de la route vers le train) que pour les rabattements vers les gares et les aéroports.

Tableau 16 : Longueurs des parcours et des rabattements routiers par milieu traversé (km)

Type de Zone	Population de la zone		Distances en milieu Urbain dense	Distances en milieu Urbain diffus
	De	À		
1	0	10 000	1	1
2	10 000	100 000	2	2
3	100 000	200 000	3	3
4	200 000	1 000 000	4	4
5	1 000 000	9 999 999	5	5

Par exemple, un voyageur se déplaçant d'une zone de type 2 à une zone de type 5 va parcourir :

- Au départ : 2 km en zone urbaine dense et 2 km en zone urbaine diffuse
- A l'arrivée : 5 km en zone urbaine dense et 5 km en zone urbaine diffuse

Soit au total 7 km en zone urbaine dense et 7 km en zone urbaine diffuse

Le reste de son parcours est réalisé en rase campagne.

5.3.3. Taux d'occupation des véhicules routiers

Les taux d'occupation des voitures¹⁰ sont issus des études de trafic ; dans les modèles MLD et MCD, ils sont fournis par relation OD et par motif ; dans le modèle AGO, par motif quelle que soit l'OD. Ces taux sont utilisés dans les calculs de bilan pour transformer en véhicules-kilomètres les voyageurs-kilomètres détournés de la voiture vers le train.

En ce qui concerne les rabattements, on a admis que le taux d'occupation serait plus faible que pour les trajets de bout en bout ; en effet, si le voyage en voiture s'effectue usuellement en groupe, le voyage en train n'impose pas cette contrainte ; les voyageurs peuvent non seulement se rendre séparément à la gare, mais aussi prendre des trains différents. Pour tenir compte malgré tout de l'OD, du motif et de la période, on a réalisé les calculs relatifs aux rabattements avec, par convention, la racine carrée du taux d'occupation connu pour les voyages en voiture.

5.3.4. Temps de parcours ferroviaire, routier et aérien

Les temps de parcours sont issus des études de trafic, par OD, par mode et par motif, aussi bien pour les parcours que pour les rabattements. Le temps ferroviaire de référence est le temps de parcours moyen y compris les temps de correspondance.

5.3.5. Schémas de service ferroviaire

Les temps de parcours et les fréquences des dessertes ferroviaires par relation OD, pour la situation de référence et pour les scénarios testés, sont issus des études de trafic, pour les années-horizons des prévisions.

5.4. EXTERNALITES

Les véhicules concernés par l'évaluation sont les mêmes que pour les études de trafic : train, avion, automobile. On a supposé que :

- tous les trains concernés sont électriques,
- les avions sont des court-courriers.

5.4.1. Valeur du temps

L'Instruction-cadre du 25 mars 2004 fixe des valeurs tutélaires en euros de l'année 2000 pour l'année 2000, par mode de transport. Ces valeurs évoluent dans le temps comme la CFM par tête avec une élasticité de 0,7. Les valeurs unitaires, aussi bien pour la voiture que pour le train, dépendent de la distance parcourue. L'évaluation est réalisée pour chaque OD en fonction de la distance routière.

À titre d'illustration, les valeurs du temps en 2030 seraient les suivantes, dans le scénario macro-économique central :

¹⁰ Taux d'occupation : nombre de personnes à bord d'une voiture (y compris le conducteur).

Tableau 17 : Valeur du temps en 2030 pour un trajet de 400 km

Mode	Valeur du temps (€2012 / voyageur.heure)
Voiture	22,4
Train 2° Cl.	20,1
Train 1° Cl.	52,7
Avion	74,4

Dans le cas des voyageurs détournés d'un mode vers un autre, la valeur du temps retenue dans le bilan socio-économique est la moyenne des valeurs correspondant à chacun des deux modes.

5.4.2. Qualité de service

Dans le bilan socio-économique, on prend en compte les inconvénients liés aux ruptures de charge sous forme d'une pénalité pour correspondance exprimée en temps, que l'on intègre au coût généralisé de transport sur chaque relation ; on a ainsi ajouté au temps de parcours de bout en bout une pénalité égale à :

$$0,5 \text{ heure} * (NC_{ij})^2$$

où NC_{ij} = nombre moyen de correspondances sur une relation entre les zones i et j

De même, on valorise la qualité de service en fonction de la fréquence offerte sur chaque ODij, en ajoutant au temps généralisé des voyageurs le terme suivant :

$$0,5 * (\text{Amplitude} - T_{ij}) / (F_{ij})$$

où Amplitude = durée utile des services : 18 h/jour pour les TAGV, 16h/jour pour les TER

T_{ij} = temps moyen de parcours entre les zones i et j

F_{ij} = fréquences journalières totales entre les zones i et j

Ce paramètre est estimé en situation de référence et en situation de projet. L'avantage est la différence entre l'évaluation en projet et l'évaluation en référence ; il est plafonné à une heure en hypothèse de base.

On attend du projet une amélioration de la régularité sur l'ensemble du réseau ferré. Conformément au référentiel de RFF en vigueur (Valorisation de la régularité - ref SE (RFF 2011-07).doc), les avantages unitaires sont estimés de la façon suivante :

- Un point de régularité est équivalent à 11 secondes pour le voyageur
- Ce temps équivalent est multiplié par un coefficient de pénibilité de 2,69
- Un point de régularité est donc équivalent à 30 secondes pour le voyageur.

Cette norme a été appliquée aussi bien aux trains régionaux (qui sont traités explicitement par le référentiel de RFF) que, par extension, aux trains à longue distance.

Les hypothèses centrales de gain sont les suivantes :

- Le projet LNOBPL permet un gain de 2 points de régularité pour les trains régionaux, soit une minute de temps équivalent, dont bénéficient l'ensemble des voyageurs qui sont présents dans ces trains en situation de référence (modèle MCD) ;
- Le projet permet un gain de 1 point de régularité pour les trains à longue distance, soit 30 secondes de temps équivalent, dont bénéficient les voyageurs présents dans les trains en situation de référence et dont l'origine ou la destination se trouve dans le périmètre du projet (modèle MLD).

Ces trois types de gains de qualité de service exprimés en temps équivalent (par OD) sont ensuite valorisés en les multipliant par la valeur du temps correspondant au motif du déplacement et à sa distance.

5.4.3. Sécurité

Le coût de la sécurité routière est évalué sur la base de :

- taux d'accidents, de morts, de blessés graves et légers, par véhicule-kilomètre parcouru ;
- valeurs tutélaires du mort, du blessé grave et du blessé léger fixées par l'Instruction-cadre de 2004.

La sécurité routière s'améliore régulièrement depuis plusieurs décennies, en termes relatifs (taux) et même en termes absolus. Compte tenu des évolutions récentes, on a pris pour base les dernières statistiques disponibles, celles de 2009, et on admet une stabilité des paramètres de sécurité dans l'avenir.

Les données d'accidentologie sont les suivants, pour l'année 2009 :

	2 009	Nombre / an en 2009			
	Circulation (milliards de véh-km)	Accidents	Tués	Blessés Graves	Blessés Légers
Autoroutes de liaison	81,9	1 085	154	1 002	674
Autoroutes de dégagement	45,5	2 829	71	688	3 152
Total Autoroutes	127,4	3 914	225	1 690	3 826
Routes nationales	96,0	4 381	408	2 463	3 552
Routes départementales	186,1	23 544	2 760	16 657	14 326
Total RN + RD	281,0	27 925	3 168	19 120	17 878
Milieu urbain	144,0	40 476	880	12 513	35 907
Total	552,4	72 315	4 273	33 323	57 611

Les paramètres sont établis pour trois types de voies : autoroutes, autres routes interurbaines (nationales et départementales) et milieu urbain.

À titre d'exemple, les valeurs unitaires de la sécurité en 2030 seraient les suivantes :

Tableau 18 : Valeurs de l'insécurité, en €2012 / 1 000 véh-km

Véhicule	Type de route	€ (1)
Voiture	Urbain	42,34
Voiture	Nationales/Départementales	39,33
Voiture	Autoroutes	7,59

(1) valeurs en 2030, en euros de 2012

Dans tous les cas, on admet que le transport par train et par avion est tellement sûr qu'on peut négliger le coût d'insécurité qui lui est attaché. Néanmoins, les gains de sécurité entraînés par la suppression de passages à niveau sont valorisés par ailleurs.

Les valeurs tutélaires unitaires évoluent dans le temps comme la CFM par tête.

5.4.4. Pollution atmosphérique

L'Instruction-cadre de 2004 retient une distinction entre :

- les véhicules et les modes (voitures, autobus, trains diesel)

- les milieux affectés (urbain dense ou diffus, rase campagne, zones confinées).

La distribution des distances de parcours et de rabattement en voiture est estimée de façon normative en fonction de la taille des agglomérations principales de chaque zone (cf. § 5.3.2).

Les valeurs tutélaires sont exprimées en euros de l'année 2000, par véhicule-km et pour l'année 2000. Jusqu'en 2020, elles augmentent comme la CFM par tête et diminuent de 5,5% (voitures) ou 6,5% par an (autocars) pour tenir compte du progrès technique et du resserrement des normes européennes. À partir de 2021, elles augmentent comme la CFM par tête.

À titre d'exemple, les valeurs unitaires de la pollution locale en 2030 seraient les suivantes :

Tableau 19 : Valeurs de la pollution locale, en €2012 / 1 000 véh-km

Véhicule	Milieu	€ (1)
Voiture	Rase campagne	0,55
Voiture	Urbain diffus	5,55
Voiture	Urbain dense	16,08
Voiture	Moyenne	4,99

(1) valeurs en 2030, en euros de 2012

Dans tous les cas, le train est supposé électrique et ne pas générer de pollution locale. On admet que la pollution locale provoquée par les avions est négligeable.

5.4.5. Effet de serre

Les émissions unitaires sont fixées par le référentiel de RFF (Valorisation de l'effet de serre dans les bilans socio-éco (RFF, 2010-10).doc) ; ce document indique les émissions unitaires de carbone par véhicule-km (pour la route) et par voyageur-km (pour les transports collectifs, routiers, ferroviaires et aériens).

Tableau 20 : Émissions unitaires d'effet de serre

	Facteur d'émission	
Voiture particulière (moyenne)	68,0 geqC/VL.km	Soit 249,33 geqCO ₂ /VL.km
Autocar interurbain	11,0 geqC/voy.km	Soit 40,33 geqCO ₂ /voy.km
TAGV de type TGV ©	0,7 geqC/voy.km	Soit 2,57 geqCO ₂ /voy.km
Corail électrique	0,8 geqC/voy.km	Soit 2,93 geqCO ₂ /voy.km
Corail diesel	24,6 geqC/voy.km	Soit 90,20 geqCO ₂ /voy.km
TER électrique	1,4 geqC/voy.km	Soit 5,13 geqCO ₂ /voy.km
TER diesel	25,9 geqC/voy.km	Soit 94,97 geqCO ₂ /voy.km
Transilien moyen	1,5 geqC/voy.km	Soit 5,50 geqCO ₂ /voy.km
Tramways, métros, RER, train voyageurs moyen	2,6 geqC/voy.km	Soit 9,53 geqCO ₂ /voy.km
Avion court courrier moyen	90,0 geqC/voy.km	Soit 330,00 geqCO ₂ /voy.km
Poids lourd	260,0 geqC/PL.km	Soit 953,33 geqCO ₂ /PL.km
Train fret moyen	2,0 geqC/tonne.km	Soit 7,33 geqCO ₂ /tonne.km

Source : référentiel de RFF, Valorisation de l'effet de serre dans les bilans socio-éco (RFF, 2010-10).doc

Pour les transports ferroviaires, les émissions par voyageur.km sont transformées en émissions par véhicule.km par le biais d'un taux d'occupation moyen de 75% :

- TAGV : 387 voyageurs / train
- TER : 75 voyageurs / train

Le calcul de base est réalisé sur la base de la valeur tutélaire de la tonne de carbone fixée par l'Instruction-cadre de 2004 (100 euros par tonne en 2000 en €2000). La valeur unitaire du carbone est supposée croître de 3% par an à partir de 2010.

À titre d'exemple, les valeurs unitaires de l'effet de serre en 2030 seraient les suivantes, selon le coût de la tonne de carbone fixé par l'instruction-cadre en vigueur et dans le scénario macro-économique de base :

Tableau 21 : Valeurs de l'effet de serre, en €2012 / 1 000 unités

Véhicule	Unité	€ (1)
VL	Véhicule x km	14,6
TAGV	Train x km	58,4
TER	Train x km	22,6
Avion	Passager x km	19,4

(1) valeurs en 2030, en euros de 2012, méthodologie de Robien

5.5. COÛTS FERROVIAIRES

5.5.1. Coûts d'exploitation ferroviaires

Il s'agit des coûts et des recettes des transporteurs ferroviaires.

Le bilan des transporteurs ferroviaires inclut les variations de coûts d'exploitation et d'investissement (en matériel roulant, ateliers et garages), de redevances d'usage de l'infrastructure, et de recettes voyageurs.

Les trains-kilomètres sont estimés sur la base des schémas de service prévus en situation de référence et en situation de projet. En situation de projet, les trains-km sont répartis par type de voie en fonction du scénario : lignes classiques ou lignes à grande vitesse.

Les coûts d'exploitation unitaires sont issus du référentiel de RFF en vigueur début 2014 (« Modèle de coûts TAGV- ref SE (RFF 2014-01).docx » et « Modèle de coûts TER - ref SE (RFF 2013-08).docx »). Ils tiennent compte du nombre de missions, des distances parcourues, des temps de parcours moyens, du type de matériel et du taux d'unités multiples.

Compte tenu des faibles variations du parc de matériel roulant nécessaire, les coûts de capital ne sont pas estimés directement mais ils sont intégrés dans les coûts d'exploitation sous la forme d'un amortissement rapporté au kilomètre parcouru.

5.5.2. Coûts récurrents d'infrastructure

Les coûts récurrents d'infrastructure incluent les trois composantes usuelles : exploitation, entretien et régénération (renouvellement) de l'infrastructure, fixes et variables, à la charge du gestionnaire d'infrastructure.

L'évaluation s'appuie sur le référentiel de RFF en vigueur fin 2013 (« Coûts du GI (RFF 2013-03-26).docx »).

L'évaluation distingue le type de trains (TAGV et TER) et le classement des lignes (LGV et lignes classiques). Compte tenu du classement actuel du réseau régional, les lignes classiques sont

considérées comme faisant partie du segment de réseau intitulé « National – Trafic moyen » (NI-TM).

Les coûts fixes sont estimés en fonction de la longueur des lignes nouvelles par application de coûts unitaires fournis par le référentiel de RFF, qui distingue les dépenses liées à l'exploitation, aux installations électriques et aux autres installations non électriques.

5.5.3. Investissement en infrastructure

Les coûts d'investissement en infrastructure sont ceux des études en cours.

Les coûts doivent être estimés, comme tous les autres paramètres du bilan, en euros de 2012 ; les estimations disponibles étant établies aux conditions économiques (CE) de janvier 2012, elles sont « converties » aux conditions moyennes de l'année 2012 en utilisant l'indice TP01. Pour les dérives futures jusqu'à la réalisation effective des travaux, on applique l'inflateur fixé par le référentiel de RFF (« Coûts du GI (RFF 2013-03-26).docx »), soit 4% par an en euros courants, sous l'hypothèse d'une inflation de 1,7%. Les coûts ont été fournis par RFF sous la forme d'une estimation de coût total pour le projet complet.

Le calendrier normatif de réalisation des travaux est le suivant, par rapport à l'année « 0 » de mise en service :

Tableau 22 : Calendrier d'investissement (sur la base du coût des travaux aux CE de janvier 2012)

Année	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0
% par an	1%	2%	5%	21%	25%	20%	22%	4%
% cumulé	1%	3%	7%	27%	52%	73%	95%	100%

5.5.4. Valeur résiduelle

On considère que les coûts annuels de régénération permettent de maintenir l'infrastructure à l'état neuf en permanence ; en fin de période, la valeur résiduelle est ainsi égale à l'investissement initial. Néanmoins, pour tenir compte de l'inflation en valeur réelle des coûts des travaux publics, un inflateur est appliqué à l'investissement pour estimer sa valeur en fin de période. Cet inflateur est celui des coûts de régénération tel que spécifié par RFF dans son référentiel. En fin de période, la valeur résiduelle sera égale à 1,17 fois le montant de l'investissement initial.

On n'applique pas le COFP sur la valeur résiduelle.

5.6. COUTS ROUTIERS

5.6.1. Coût de circulation des véhicules légers

Les coûts de circulation des voitures particulières hors éventuels péages autoroutiers sont dérivés du référentiel de RFF (version de janvier 2012 du fichier « Coûts routiers totaux.xls »). En prenant également en compte un malus d'inconfort qui est fonction de la caractéristique de la route empruntée¹¹, ce coût kilométrique de circulation ressort en moyenne à 0,22 euro₂₀₁₂ TTC en 2012. Il évolue en monnaie constante de la façon suivante :

¹¹ Source : Instruction relative aux méthodes d'évaluation économique des investissements routiers interurbains, mai 2007 (projet).

Tableau 23 : Évolution du coût de circulation des véhicules légers

Entre 2012 et 2030	+1,8% / an
Au-delà de 2030	0,0% / an

Source : Référentiel de RFF, « Cadrage macro pour les bilans (RFF, 2013-06).docx »

Les péages sont issus directement des données d'offre des modèles de trafic MLD et MCD. Les péages sont supposés constants (en monnaie constante).

Les frais de parking ne sont évalués que dans le cadre de la desserte de l'AGO ; les valeurs sont exploitées directement dans les bilans. Les parkings étant supposés exploités par l'aéroport, les variations de recettes et de coûts sont intégrées au bilan des acteurs aériens.

5.6.2. Décongestion routière

Les effets de la décongestion routière sont calculés sur la base d'un coût économisé pour chaque VL-km détourné de la route. Les valeurs unitaires sont issues du référentiel de RFF (« Valorisation de la décongestion routière (RFF-2012-01).doc »). Elles sont exprimées en euros 2010 par voyageur-km en 2010, et évoluent comme la valeur du temps.

Les valeurs unitaires sont fournies directement par le référentiel pour le milieu urbain diffus et la rase campagne.

Pour le milieu urbain dense, les valeurs unitaires de la congestion dépendent du taux de congestion¹² et de la région, puisqu'une distinction est faite entre l'Île-de-France (IDF) et les autres régions françaises.

En ce qui concerne les trafics régionaux issus du modèle MCD (correspondant donc à des déplacements internes aux deux régions Bretagne et Pays de la Loire), on a retenu les valeurs pour la province assorties d'un taux de congestion moyen de 10%.

Pour les trafics à longue distance, on a tenu compte de la distribution des flux entre l'IDF et les autres régions de France ; l'étranger est assimilé aux autres régions. La part du trafic longue distance dont une extrémité se situe en IDF est en moyenne de 75%. Le taux de congestion moyen retenu pour l'IDF est de 20% (ce qui est prudent dans l'établissement du bilan, dans la mesure où le référentiel de RFF prescrit une fourchette de 20% à 50% en fonction de la densité de la zone concernée). Le taux de congestion moyen retenu pour les autres régions est de 10%.

En pondérant les valeurs unitaires par les taux de congestion et la distribution des flux, on arrive aux valeurs unitaires moyennes suivantes :

Tableau 24 : Coûts unitaires de la décongestion

	Urbain dense MLD	Urbain dense MCD	Urbain diffus	Rase campagne
€/ voyageur-km détourné (en € 2012 en 2030)	0,2264	0,1467	0,0351	0,0070

¹² Taux de congestion : on désigne ici, sous ce terme, la proportion des véhicules x km supprimés (sur l'année) de la route (suite à un report depuis la voiture vers le train) qui auraient circulé en période congestionnée du réseau routier.

5.6.3. Coût d'entretien des routes

Les sociétés concessionnaires d'autoroutes à péage voient leurs coûts réduits en fonction du trafic reporté vers le train. On admet que leurs coûts marginaux (économisés) sont d'environ 20% de leur chiffre d'affaires, donc des péages perçus.

En ce qui concerne le réseau non concédé dont l'entretien est à la charge de la puissance publique, le report modal réduira la circulation routière et par conséquent les charges d'entretien de ce réseau. Une mission d'audit de modernisation a publié en 2006 un rapport intitulé « Comparaison au niveau européen des coûts de construction, d'entretien et d'exploitation des routes » : il propose une évaluation du coût d'entretien courant et d'exploitation kilométrique pour le réseau de routes nationales : 0,34 €2000/100 veh.km en 2000.

Ce coût est actualisé aux conditions économiques de 2012 selon l'indice TP01. Le coût pris en compte est de 0,47 €2012/100 véh.km en 2012; ce coût est supposé stable en euros constants dans l'avenir.

5.7. COÛTS AÉRIENS

En raison du report modal, les compagnies aériennes perdent du trafic (clients) et des recettes. Ces recettes sont estimées sur la base des résultats du modèle de trafic MLD. Les compagnies réagissent en réduisant leurs coûts. On admet que, dès la première année, elles économisent 70% de leurs pertes de recettes ; la deuxième année et les années suivantes, leurs économies couvrent 90% de leurs pertes de recettes.

En ce qui concerne les parkings, la réduction de la demande de stationnement sur le site des aéroports entraîne une perte de recettes, qui est compensée par une économie de coûts marginaux estimée à 20% du chiffre d'affaires, donc des recettes de parking. Cette valorisation est effectuée dans le traitement des sorties du modèle AGO.

5.8. TARIFS DE TRANSPORT

Les tarifs ferroviaires pour les voyageurs sont issus des études de trafic. Ils tiennent compte de l'évolution des tarifs au fil de l'eau (en conformité avec le référentiel de RFF) et des modifications entraînées par le projet (l'amélioration du service ferroviaire donne lieu à une augmentation du prix du billet).

Les tarifs aériens sont également issus des études de trafic (MLD), en termes de tarifs moyens. Leur croissance tendancielle est prise en compte dans le modèle de trafic, en conformité avec le référentiel de RFF.

Les données exploitées dans les bilans socio-économiques sont celles utilisées dans la description de l'offre de transport des modèles de trafic.

5.9. TAXES

Les taxes prises en compte dans le bilan sont celles liées aux trafics automobile, ferroviaire et aérien ; elles s'appliquent aux usagers et aux opérateurs de transport.

Les recettes des modes de transport collectif (train, avion, transports collectifs urbains, etc.) supportent une TVA au taux réduit de 10%, tandis que les éléments de coûts du transport individuel en voiture particulière (achat et entretien du véhicule, carburant) sont passibles de la TVA au taux normal de 20%.

La TICPE (ex-TIPP) s'applique aux carburants (essence et diesel) ; on retient sa valeur actuelle :

- Gazole : 0,4284 €/litre
- Supercarburant : 0,6069 €/litre

Elle est calculée sur la base des consommations unitaires des véhicules routiers et des trains diesel. Les carburants aériens ne sont pas soumis à cette taxe.

Une « contribution économique territoriale » (CET) a partiellement remplacé la taxe professionnelle, qui s'appliquait aux investissements cumulés du transporteur ferroviaire. Elle est constituée de deux termes :

- Le premier est la contribution foncière des entreprises (CFE) dont l'assiette est difficile à estimer ; a priori, elle ne varie que dans le cas où les zones occupées par les acteurs s'étendent ou se réduisent ; elle ne tient pas compte du bâti et donc des éventuels investissements immobiliers ; elle ne s'applique pas au matériel roulant. On fait l'hypothèse raisonnable qu'elle ne subit pas de variation dans le cadre du projet LNOBPL.
- Le second est la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE), une taxe assise sur la valeur ajoutée dont le taux normal est de 1,5%. En première analyse, on admettra que la valeur ajoutée du transporteur est de 60% de son chiffre d'affaires et que, donc, le taux net est de 0,9% du chiffre d'affaire, c'est-à-dire des recettes de billetterie.

L'« imposition forfaitaire des entreprises de réseau » (IFER) s'applique aux matériels roulants des transporteurs ferroviaires « destinés à être utilisés sur le réseau ferré national pour des opérations de transport de voyageurs ». Son montant est fixé par an et ne dépend que de la taille et la composition des rames. Les valeurs unitaires sont les suivantes, pour l'année 2012 :

Catégorie de matériels roulants	Tarifs en €2012
<i>Engins à moteur thermique</i>	
Automoteur	30 000
Locomotive diesel	30 000
<i>Engins à moteur électrique</i>	
Automotrice	23 000
Locomotive électrique	20 000
Motrice de matériel à grande vitesse	35 000
<i>Engins remorqués</i>	
Remorque pour le transport de voyageurs	4 800
Remorque pour le transport de voyageurs à grande vitesse	10 000

Source : CGI, Article 1599 quater A (loi n°2011-900 du 29 juillet 2011 – art. 49)

Par exemple, pour un TAGV classique de deux motrices et dix remorques, le montant annuel de l'IFER est de 170 000 €.

Cet impôt est supposé évoluer comme l'indice des prix, et donc rester constant en euros constants.

La « taxe d'aménagement du territoire » (TAT) est due par les sociétés concessionnaires d'autoroute ; elle est proportionnelle au trafic et vaut 7,44 €/1000 véh.km en 2012. Elle est supposée constante en euros constants.

La « taxe domaniale » est due par les sociétés concessionnaires d'autoroute. Elle comporte une part fixe et une part variable proportionnelle au chiffre d'affaires. La part variable est de 0,55% du chiffre d'affaires, donc ici des péages HT perçus.

ANNEXES

Tableaux de résultats complets

Pour les 10 scénarios présentés

Pour les hypothèses basses et hautes de trafic aérien de l'AGO

Résultats complets pour les 10 scénarios présentés
Hypothèse de trafic aérien : Scénario **Bas** de l'enquête publique de l'AGO

SANS COFP	A1	A4	A5	A6	A1_V250	B1	C1	C3	D1	A1_DA
BILAN DES ACTEURS	5 154	5 862	5 550	5 222	4 710	4 990	5 169	5 377	3 839	5 015
Clients du fer	4 311	4 701	4 565	4 375	4 049	4 323	4 449	4 449	3 343	4 246
Tiers	355	394	395	380	342	359	395	396	296	356
Secteur ferroviaire	656	924	767	664	488	544	506	700	545	582
Acteurs routiers	-55	-66	-61	-57	-51	-55	-61	-61	-44	-54
Acteurs aériens	-91	-94	-95	-91	-90	-91	-93	-93	-86	-91
Puissance publique	-22	3	-21	-50	-29	-91	-27	-15	-215	-24
INVESTISSEMENT	-4 697	-6 288	-6 288	-5 303	-4 243	-5 531	-8 410	-7 576	-6 288	-4 697
Valeur résiduelle	1 076	1 441	1 441	1 215	972	1 267	1 927	1 736	1 441	1 076
BILAN DE LA COLLECTIVITE	1 533	1 015	703	1 134	1 440	726	-1 314	-463	-1 008	1 394
TRI	4,5%	4,0%	3,8%	4,2%	4,6%	3,9%	2,9%	3,2%	2,9%	4,4%
VAN / euro investi	0,33	0,16	0,11	0,21	0,34	0,13	-0,16	-0,06	-0,16	0,30
VAN / euro public dépensé	0,38	0,19	0,13	0,25	0,40	0,15	-0,18	-0,07	-0,18	0,35
TRIM	3,1%	2,7%	2,5%	2,8%	3,1%	2,5%	1,7%	1,9%	1,7%	2,9%
SCENARIO										
AVEC COFP	A1	A4	A5	A6	A1_V250	B1	C1	C3	D1	A1_DA
BILAN DES ACTEURS	5 183	5 896	5 579	5 246	4 739	4 998	5 196	5 408	3 808	5 045
Clients du fer	4 311	4 701	4 565	4 375	4 049	4 323	4 449	4 449	3 343	4 246
Tiers	355	394	395	380	342	359	395	396	296	356
Secteur ferroviaire	656	924	767	664	488	544	506	700	545	582
Acteurs routiers	-55	-66	-61	-57	-51	-55	-61	-61	-44	-54
Acteurs aériens	-91	-94	-95	-91	-90	-91	-93	-93	-86	-91
Puissance publique	7	38	8	-26	0	-83	-1	16	-247	6
INVESTISSEMENT	-5 895	-7 892	-7 892	-6 656	-5 325	-6 941	-10 554	-9 508	-7 892	-5 895
Valeur résiduelle	1 076	1 441	1 441	1 215	972	1 267	1 927	1 736	1 441	1 076
BILAN DE LA COLLECTIVITE	364	-554	-871	-195	387	-676	-3 432	-2 364	-2 643	226
TRI	3,7%	3,2%	3,1%	3,4%	3,7%	3,1%	2,2%	2,5%	2,2%	3,6%
VAN / euro investi	0,06	-0,07	-0,11	-0,03	0,07	-0,10	-0,33	-0,25	-0,33	0,04

Résultats complets pour les 10 scénarios présentés
Hypothèse de trafic aérien : Scénario **Haut** de l'enquête publique de l'AGO

SANS COFF	A1	A4	A5	A6	A1_V250	B1	C1	C3	D1	A1_DA
BILAN DES ACTEURS	5 708	6 417	6 106	5 777	5 263	5 548	5 720	5 929	4 313	5 568
Clients du fer	4 787	5 178	5 043	4 853	4 525	4 804	4 922	4 922	3 732	4 722
Tiers	398	437	438	423	385	403	439	440	337	399
Secteur ferroviaire	656	924	767	664	488	544	506	700	545	582
Acteurs routiers	-62	-73	-68	-64	-58	-62	-69	-69	-51	-61
Acteurs aériens	-120	-123	-123	-119	-118	-120	-122	-122	-113	-120
Puissance publique	48	74	49	19	42	-21	44	57	-138	47
INVESTISSEMENT	-4 697	-6 288	-6 288	-5 303	-4 243	-5 531	-8 410	-7 576	-6 288	-4 697
Valeur résiduelle	1 076	1 441	1 441	1 215	972	1 267	1 927	1 736	1 441	1 076
BILAN DE LA COLLECTIVITE	2 087	1 570	1 259	1 688	1 992	1 285	-762	89	-534	1 947
TRI	4,9%	4,3%	4,1%	4,5%	5,0%	4,2%	3,1%	3,5%	3,2%	4,8%
VAN / euro investi	0,44	0,25	0,20	0,32	0,47	0,23	-0,09	0,01	-0,08	0,41
VAN / euro public dépensé	0,53	0,30	0,24	0,38	0,56	0,27	-0,11	0,01	-0,10	0,49
TRIM	3,4%	2,9%	2,7%	3,1%	3,4%	2,7%	1,8%	2,1%	1,9%	3,2%
SCENARIO										
AVEC COFF	A1	A4	A5	A6	A1_V250	B1	C1	C3	D1	A1_DA
BILAN DES ACTEURS	5 768	6 482	6 166	5 831	5 323	5 587	5 778	5 991	4 314	5 629
Clients du fer	4 787	5 178	5 043	4 853	4 525	4 804	4 922	4 922	3 732	4 722
Tiers	398	437	438	423	385	403	439	440	337	399
Secteur ferroviaire	656	924	767	664	488	544	506	700	545	582
Acteurs routiers	-62	-73	-68	-64	-58	-62	-69	-69	-51	-61
Acteurs aériens	-120	-123	-123	-119	-118	-120	-122	-122	-113	-120
Puissance publique	108	139	109	74	101	18	102	119	-137	108
INVESTISSEMENT	-5 895	-7 892	-7 892	-6 656	-5 325	-6 941	-10 554	-9 508	-7 892	-5 895
Valeur résiduelle	1 076	1 441	1 441	1 215	972	1 267	1 927	1 736	1 441	1 076
BILAN DE LA COLLECTIVITE	949	31	-285	390	970	-86	-2 849	-1 782	-2 137	811
TRI	4,0%	3,5%	3,3%	3,7%	4,1%	3,4%	2,4%	2,8%	2,4%	4,0%
VAN / euro investi	0,16	0,00	-0,04	0,06	0,18	-0,01	-0,27	-0,19	-0,27	0,14

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE
92 avenue de France 75 013 Paris

www.rff.fr

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE
Direction Régionale Bretagne - Pays de la Loire

Immeuble Le Henner – 1, rue Marcel Paul
BP 11802 – 44008 Nantes Cedex 1