



BILAN LOTI DE LA MODERNISATION DE LA LIGNE MARSEILLE – GARDANNE – AIX-EN-PROVENCE

SOMMAIRE

1	PREAMBULE	9
+ 1.1	REALISATION D'UN BILAN LOTI	9
+ 1.2	LES PROJETS SUR LA LIGNE MARSEILLE – AIX	9
+ 1.3	PLAN DU RAPPORT	11
2	SYNTHESE DU BILAN LOTI MGA1	12
3	HISTORIQUE ET DESCRIPTION DE L'OPERATION	19
+ 3.1	LES DATES CLES DU PROJET	19
+ 3.2	DESCRIPTION DE L'OPERATION	21
3.2.1	Présentation	21
3.2.2	Périmètre de l'opération	23
3.2.3	Les services voyageurs	26
3.2.4	Le fret	28
4	LES CONDITIONS DE REALISATION DU PROJET	28
5	LE COUT DE CONSTRUCTION ET SON FINANCEMENT	29
+ 5.1	LE COUT DE CONSTRUCTION EX ANTE ET EX POST	29
+ 5.2	COMPARAISON EX ANTE / EX POST	31
+ 5.3	FINANCEMENT DU PROJET	31
6	LES COUTS DE FONCTIONNEMENT DE L'INFRASTRUCTURE	33
+ 6.1	LES DIFFERENTS TYPES DE COUTS	33
+ 6.2	LES COUTS EX ANTE	33
+ 6.3	LES COUTS EX POST	33
+ 6.4	ECARTS ENTRE EVALUATIONS EX ANTE ET EX POST	34

7 LA QUALITE DE SERVICE : OFFRE, TEMPS DE PARCOURS, REGULARITE 35

+ 7.1	L'OFFRE DE SERVICE	35
+ 7.2	TEMPS DE PARCOURS	38
+ 7.3	REGULARITE ET FIABILITE	40

8 L'EXPLOITATION FERROVIAIRE 41

+ 8.1	LE MATERIEL FERROVIAIRE	41
+ 8.2	LE COUT D'EXPLOITATION DES TRAINS	41
+ 8.3	LES RECETTES D'EXPLOITATION	42

9 LES TRAFICS 43


+ 9.1	LES PREVISIONS DE TRAFIC EX ANTE	43
9.1.1	Résultats des études de trafic ex ante	43
9.1.2	Reconstitution des prévisions de trafic en situation ex ante	44
+ 9.2	LES TRAFICS EN SITUATION EX POST	46
9.2.1	La situation ex post	46
9.2.2	Evolution des trafics en situation de projet ex post entre 2013 et 2020	49
9.2.3	Evolution des trafics en situation de référence ex post entre 2011 et 2020	49
9.2.4	Evolution des trafics en situation ex post au-delà de 2020	49
+ 9.3	COMPARAISON TRAFIC EX ANTE VERSUS EX POST	50
9.3.1	Séquences de trafic	50
9.3.2	La clientèle en report	52
9.3.3	L'analyse de la desserte fine périurbaine marseillaise	53
9.3.4	Comparaison des données de comptages Opale vs BVA sur les autres gares de l'aire marseillaise	54

10 LES EFFETS QUALITATIFS DE L'OPERATION 56

+ 10.1	LA CLIENTELE	56
+ 10.2	LES ELUS ET LES ACTEURS LOCAUX	56

11 LA RENTABILITE SOCIO-ECONOMIQUE DU PROJET 58

+ 11.1	RENTABILITE SOCIO-ECONOMIQUE ATTENDUE	58
+ 11.2	LE CONTEXTE MACRO-ECONOMIQUE ET LES EXTERNALITES	59
+ 11.3	LES COUTS	60
11.3.1	Investissements	60
11.3.2	Coûts de fonctionnement de l'infrastructure ferroviaire	60
11.3.3	Coûts d'exploitation des trains	60
11.3.4	Redevances ferroviaires	61
11.3.5	Prix de transport	61
+ 11.4	LES AVANTAGES DES USAGERS	61
+ 11.5	LES EXTERNALITES	62
+ 11.6	SYNTHESE DES BILANS EX ANTE ET EX POST	63



Liste des figures

Figure 1 : Carte de l'opération.....	13
Figure 2 : comparaison des trafics ex ante / ex post (Voyageurs par jour (JOB))	15
Figure 3 : Bilans (VAN en M€ 2013)	18
Figure 4 : Plan du réseau ferroviaire national autour de Marseille (source SNCF RESEAU)	21
Figure 5 : Plan de situation de la ligne au début des années 2000 (source AVP)	22
Figure 6 : Schéma simplifié des installations initiales sur le périmètre de l'opération	23
Figure 7 : Schéma simplifié des installations projetées sur le périmètre de l'opération.....	24
Figure 8 : Suppression de cinq passages à niveaux parmi les 6 de la ligne (114, 116, 118, 123 et 124) (source AVP)	25
Figure 9 : Desserte à 3 trains par heure et par sens entre Marseille-Saint-Charles et Aix-en-Provence (source dossier DUP).....	27
Figure 10 : Synthèse des coûts d'investissement en infrastructure aux différentes phases d'études	29
Figure 11 : répartition des coûts d'investissements prévus par grandes fonctionnalités	30
Figure 12 : Échéancier des coûts d'investissement ex ante (DUP) et Ex post (dépenses réelles)	30
Figure 13 : Répartition du coût d'investissement, périmètre RFF ; par poste	31
Figure 14 : Répartition des coûts d'investissement entre les cofinanceurs du projet	32
Figure 15 : Evolution du nombre de circulations TER Marseille – Aix entre 2009 et 2017	36
Figure 16 : Trafic en année de base et en situation de projection (en nombre de passagers par jour ouvrable de base arrondis)	43
Figure 17 : Les prévisions de trafic (nombre de voyageurs par an) en situation de référence et de projet ex ante (source : dossier DUP)	45
Figure 18 : Comparaison des trafics TER et autocars sur la relation Marseille – Aix-en-Provence entre 2000 et 2014 (voyageurs par JOB).....	46
Figure 19 : Trafics totaux TER + autocars sur la relation Marseille – Aix-en-Provence entre 2000 et 2014 (voyageurs par JOB).....	48
Figure 20 : Présentation de la reconstitution des séquences de trafic ex ante et ex post (trafic par job ligne TER Marseille – Gardanne – Aix-en-Provence).....	51

Figure 21 : Présentation de la reconstitution des séquences de trafic ex ante et ex post (trafic par job ligne TER Marseille – Gardanne – Aix-en-Provence) avec données observées	52
Figure 22 : Evolution de la fréquentation et du nombre de montées / Descentes annuelles par train (source Opale) à Saint Antoine.....	53
Figure 23 : Ecart de fréquentation des gares JOB entre Opale et Comptage BVA	55
Figure 24 : Les motifs d’insatisfaction des usagers (2014)	56
Figure 25 : Bilans socio-économiques (VAN en M€ 2013).....	64

Liste des tableaux

Tableau 1 : Bilans (VAN-SE en M€ 2013).....	18
Tableau 2 : Comparaison des coûts de construction ex ante et ex post en M€2013	31
Tableau 3 : Les coûts de fonctionnement de l'infrastructure ex ante / ex post à la mise en service, Milliers d'euros 2013 par an	34
Tableau 4 : Evolution du nombre de circulations entre Marseille et Aix (analyses complémentaires en 2019)	36
Tableau 5 : Evolution des missions omnibus et semi-directes Marseille – Aix entre 2009 et 2017	37
Tableau 6 : L'offre de service (ex ante ex post) en termes de fréquences journalières (job)	37
Tableau 7 : L'offre de service (ex ante et ex post) en termes de trains-km annuels	37
Tableau 8 : Evolution du temps de parcours ex ante : cas de la relation Marseille – Aix en Provence (en Min)	38
Tableau 9 : Evolution du temps de parcours ex post 2014 : cas de la relation Marseille – Aix en Provence (en Min)	38
Tableau 10 : Evolution du temps de parcours ex post 2017 : cas de la relation Marseille – Aix en Provence (en Min)	39
Tableau 11 : Qualité de service du TER années 2009 à 2013 (Source SNCF)	40
Tableau 12 : Comparaison des coûts d'exploitation des trains en année pleine d'exploitation (en 2009), Milliers d'euros 2013 par an.....	41
Tableau 13 : Trafics internes et externes à la ligne TER.....	48
Tableau 14 : La clientèle en report en situation ex post (Voyageurs/an)	52
Tableau 15 : Cadrage macro-économique	60
Tableau 16 : Investissements (VAN-SE M€ 2013)	60
Tableau 17 : Coûts de fonctionnement de l'infrastructure ferroviaire (VAN-SE M€ 2013)	60
Tableau 18 : Coûts d'exploitation des trains (VAN en M€ 2013)	61
Tableau 19 : Redevances ferroviaires (VAN-SE M€ 2013)	61
Tableau 20 : Avantages des usagers (VAN-SE, M€ 2013)	62

Tableau 21 : Externalités (VAN-SE en M€ 2013)	62
Tableau 22 : Bilans ex ante et ex post en valeur actualisée nette (VAN-SE), en M€2013	63

1 PREAMBULE

1.1 REALISATION D'UN BILAN LOTI

Le présent rapport constitue le « bilan LOTI » de la modernisation de la ligne Marseille - Gardanne - Aix-en-Provence (MGA1) mise en service en décembre 2008.

Cette terminologie renvoie au texte qui l'a institué, à savoir la loi LOTI (Loi d'Orientation des Transports Intérieurs du 30 décembre 1982, article 14), intégrée ensuite au code des transports (article L 1511-6). Ce texte prévoit que les grands projets d'infrastructures réalisés avec le concours de financements publics et dont le montant d'investissement est supérieur à 83 M€ doivent faire l'objet d'un bilan des résultats économiques et sociaux au plus tard cinq ans après leur mise en service. Ce bilan est rendu public.

Dans la suite du présent rapport, les termes « bilan LOTI », « bilan a posteriori » et « bilan ex post » sont employés indifféremment.

Un bilan LOTI est une évaluation de politique publique qui mesure les écarts entre la réalité constatée et les objectifs de départ et qui vise à en tirer les enseignements.

Le dossier utilisé dans les bilans LOTI pour la mesure des écarts avec l'évaluation prévisionnelle est le dossier de déclaration d'utilité publique (DUP) de 2002, qui a servi à l'information des citoyens et a fondé la décision publique.

Le bilan LOTI présenté dans ce document a dans un premier temps été préparé en 2015 sur la base de l'offre et la demande constatées cinq années après la mise en service soit jusqu'en 2013. Toutefois, les évolutions d'offre n'étant pas stabilisées et évoluant encore après 2013, le travail sur le bilan a été poursuivi entre 2017 et 2019 pour intégrer les évolutions de l'offre et la demande allant jusqu'en 2017 (avant lancement des travaux du projet MGA2).

L'avis de l'IGEDD sur ce bilan LOTI a été publié le 27/08/2025. Ce rapport reprecise des éléments lorsque cela a été nécessaire en réponse aux recommandations de l'IGEDD.

1.2 LES PROJETS SUR LA LIGNE MARSEILLE – AIX

MGA 1 : Mise en service en décembre 2008

Le projet d'amélioration de la desserte ferroviaire de l'axe Marseille - Gardanne - Aix-en-Provence a été réalisé en réponse au souhait de l'autorité organisatrice, le Conseil Régional, de développer le transport collectif ferroviaire, dans le cadre du développement et de l'amélioration des transports régionaux. Le constat effectué dans le corridor Marseille – Gardanne – Aix-en-Provence, qui est l'un des principaux corridors de la métropole Aix-Marseille, montrait un engorgement progressif des axes routiers, alors que la ligne ferroviaire existante, entre Marseille et Aix-en-Provence, ne permettait aucun développement de l'offre, limité à 2 trains par heure et par sens. C'est pourquoi, afin de mettre en œuvre un service plus attractif entre Marseille et Aix-en-Provence, les objectifs suivants ont été retenus pour l'opération étudiée :

- Mettre en service une desserte fiable toutes les vingt minutes environ entre Marseille-Saint-Charles et Aix-en-Provence, soit 3 trains par heure et par sens dont 2 omnibus aux heures de pointe, et 2 trains par heure et par sens aux heures creuses ;

- Réaliser une desserte fine des quartiers nord de Marseille par la création de trois haltes nouvelles (Picon Busserine, Saint-Joseph et Saint-Antoine), portant, avec Ste Marthe, à quatre le nombre de haltes dans cette zone ;
- Mettre en place un renfort de desserte des quartiers nord aux heures de pointe avec une navette omnibus entre Marseille Saint-Charles et Saint-Antoine.

MGA 2 : Mise en service en décembre 2021

Depuis la mise en service de MGA1, le projet de seconde phase de modernisation de la ligne ferroviaire Marseille - Gardanne - Aix-en-Provence (dit « MGA2 ») permettant notamment le passage de 3 à 4 TER par heure par sens en heure de pointe entre Marseille et Aix-en Provence a été mis en service en décembre 2021. Les travaux se sont déroulés de 2018 à 2021.

Les objectifs du projet MGA2 ont été les suivants :

- Plus de cadence : 4 TER/heure et par sens en heure de pointe, 2 TER/heure en heures creuses entre Marseille, Saint-Antoine, Simiane, Gardanne et Aix-en-Provence
- Plus de sécurité : suppression du dernier passage à niveau entre Marseille et Aix-en-Provence et de la traversée piétonne en gare d'Aix-en-Provence
- Possibilité de faire circuler des trains plus capacitaires : mise en place de quais de 220 mètres de long dans les principaux pôles
- Plus de fiabilité : modernisation des installations ferroviaires de la gare d'Aix-en-Provence

1.3 PLAN DU RAPPORT

Ce rapport présente :

- Dans un premier temps, une synthèse du bilan LOTI MGA1,
- Dans un second temps, la présentation détaillée du bilan LOTI MGA1 avec pour chacune des thématiques concernées, une analyse des situations ex ante et ex post et de leur écart :
 - L'historique et la description de l'opération,
 - Les conditions de réalisation du projet
 - Le coût de construction
 - Les coûts de fonctionnement d'infrastructure
 - La qualité de service : offre, temps de parcours, régularité et fiabilité
 - L'exploitation ferroviaire
 - Les trafics
 - Les effets qualitatifs de l'opération
 - La rentabilité socio-économique du projet

2 SYNTHÈSE DU BILAN LOTI MGA1

Le projet d'amélioration de la desserte ferroviaire de l'axe Marseille - Gardanne - Aix-en-Provence a été réalisé en réponse au souhait de l'autorité organisatrice, le Conseil Régional, de développer le transport collectif ferroviaire, dans le cadre du développement et de l'amélioration des transports régionaux. Le constat effectué dans le corridor Marseille – Gardanne – Aix-en-Provence, qui est l'un des principaux corridors de la métropole Aix-Marseille, montrait un engorgement progressif des axes routiers, alors que la ligne ferroviaire existante, entre Marseille et Aix-en-Provence, ne permettait aucun développement de l'offre, limité à 2 trains par heure et par sens. C'est pourquoi, afin de mettre en œuvre un service plus attractif entre Marseille et Aix-en-Provence, les objectifs fonctionnels suivants ont été retenus pour l'opération étudiée :

- Mettre en service une desserte fiable toutes les vingt minutes environ entre Marseille-Saint-Charles et Aix-en-Provence, soit 3 trains par heure et par sens dont 2 omnibus aux heures de pointe, et 2 trains par heure et par sens aux heures creuses ;
- Réaliser une desserte fine des quartiers nord de Marseille par la création de trois haltes nouvelles (Picon Busserine, Saint-Joseph et Saint-Antoine), portant, avec Ste Marthe, à quatre le nombre de haltes dans cette zone ;
- Mettre en place un renfort de desserte des quartiers nord aux heures de pointe avec une navette omnibus entre Marseille Saint-Charles et Saint-Antoine.

Figure 1 : Carte de l'opération



Les aménagements prévus :

[🚧🚧] Doublement de la voie sur 12 km.

[📡] Signalisation automatique à commande centralisée sur l'ensemble de la ligne et aménagement de la gare St Charles.

[🕒] Aménagement des gares de Gardanne (modification du plan de voies), Simiane (voie d'évitement), Septèmes, Ste Marthe.

[👤] Création de 3 haltes : St Antoine, St Joseph le Castellas, Picon-Busserine.

[✂️] Suppression de 5 passages à niveau.



Les principales dates clés du projet ont été les suivantes :

- Septembre 2001 : Instruction Mixte à l'Echelon Central (IMEC)
- Février 2002 : Dossier d'Enquête d'Utilité Publique (DUP)
- Printemps 2003 (Avril-Mai¹) : Dossier d'Avant-Projet
- 25/09/2003 : Déclaration d'Utilité Publique (DUP)
- 19/08/2004 : Approbation Ministérielle (Décision)
- Août 2005 : Convention de financement des travaux
- 10/12/2006 : Fermeture partielle de la ligne pendant 2 ans

¹ Dossier de synthèse et dossier technique respectivement.

- 14/12/2008 : Mise en service de l'infrastructure

L'infrastructure créée a permis la mise en place des services suivants :

- Mettre en service une desserte fiable toutes les vingt minutes environ entre Marseille-Saint-Charles et Aix-en-Provence, soit 3 trains par heure et par sens dont 2 omnibus aux heures de pointe ;
- Réaliser une desserte fine des quartiers nord de Marseille par la création de trois gares nouvelles, portant à quatre le nombre de gares dans cette zone (Picon Busserine, Saint Joseph, Saint-Antoine) ;
- Mettre en place un renfort de desserte des quartiers nord dans le sens de la pointe aux heures de pointe avec une navette omnibus entre Marseille Saint-Charles et Saint-Antoine ;

Ainsi, les objectifs fonctionnels assignés au projet par la DUP ont été atteints.

Pour ce qui concerne les autres dimensions du projet :

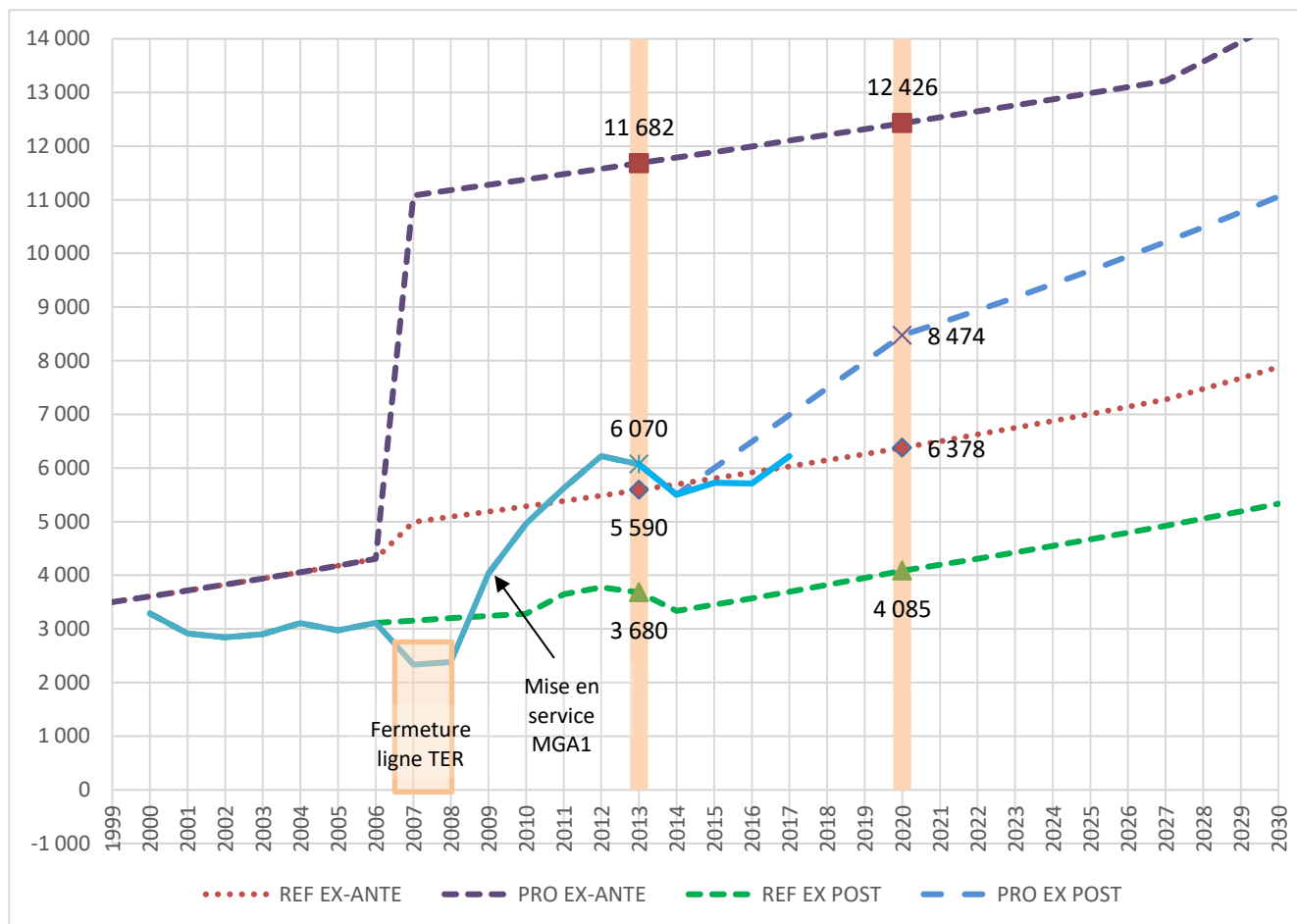
1. Le projet a été **mis en service en décembre 2008** alors qu'il était prévu pour décembre 2006. Ce délai est dû à des retards accumulés lors de la mise au point du financement de la phase travaux.
2. En termes de coûts d'infrastructure, on remarque que :
 - **Les coûts d'investissement (hors matériel roulant) ont été bien estimés**, avec une dépense ex post inférieure de -0.5% à la dépense initialement prévue dans la DUP (184,6 M€2013 ex ante contre 183,7 M€2013 ex post)
 - **Les coûts supplémentaires annuels d'exploitation, d'entretien et de régénération de l'infrastructure** générés par le projet **sont moindres que prévus** (environ 0,8 M€ 2013 en ex ante vs 0,4 M€ 2013 en ex post). Les écarts sont importants en raison principalement d'évolutions dans le référentiel de calcul socio-économique, et d'une économie annuelle sur les coûts de l'exploitation ferroviaire estimée à 1M€ post mise en service.
3. En termes de qualité de service :
 - Pour la relation Marseille - Aix en Provence : **le volume d'offre à l'année de mise en service au service annuel 2009 et cinq années après en 2014** pour un jour ouvrable de base (JOB) est identique à celui prévu ex ante (84 trains par jour deux sens confondus). Toutefois, il est à noter que les analyses complémentaires réalisées en 2019 ont montré que l'offre a été revue à la baisse en 2015 pour atteindre 76 trains par jour ouvrable de base, offre qui est quasi restée stable jusqu'en 2017 avant lancement des travaux MGA2.
 - Pour la relation Marseille – Saint Antoine, 12 navettes circulaient par jour l'année de mise en service du projet fin 2008 (contre 14 prévus) **mais celles-ci ont progressivement été réduites puis supprimées en 2014.**
 - Pour la relation Marseille - Aix-en-Provence en omnibus, **le temps de parcours** estimé en situation de projet ex ante est bien cohérent avec celui correspondant à la situation ex post (44 minutes au mieux). En moyenne, toutes relations confondues, le projet génère un gain de **temps généralisé** de 6 minutes en ex ante et de 6,6 minutes ex post.

- Ex ante et ex post, il semble que l'opération ait permis de disposer d'équipements et d'une infrastructure garantissant **un bon niveau de régularité et de fiabilité**, et que les dégradations de la régularité constatés à partir de 2013 ne soient pas liées à l'infrastructure. Les données montrent en effet qu'elles sont très influencées par les évolutions constatées plus généralement sur l'ensemble du réseau régional TER.

4. En termes de trafics voyageurs :

Le graphique ci-dessous compare l'évolution des trafics voyageurs en situation de référence et projet en ex-ante et ex-post.

Figure 2 : comparaison des trafics ex ante / ex post (Voyageurs par jour (JOB))



On constate, pour l'année 2013 (cinq ans après la mise en service de MGA1) :

- Que le trafic de la situation de référence est 34% moins élevé en situation ex post (3 680 passagers par jour) qu'en situation ex ante (5 590 passagers par jour),
- Que le trafic prévu ex ante en situation de projet était de 11 682 passagers par jour (JOB) contre 6 070 passagers en situation ex post soit un écart de -48%. A l'horizon 2020, les prévisions conduisaient à un écart réduit à -30%.
- Que l'apport du projet est 61% plus faible que prévu (2 390 passagers par jour en ex post contre 6 090 passagers prévus ex ante). Cet écart n'aurait plus été que de 27% en 2020 et de 11% en 2030.
- Mais en définitive, l'effet du projet est assez proche de l'effet attendu, soit un quasi-doublement du trafic, mais l'évolution du trafic semble avoir été surestimée entre le début des

études ex ante et celui des travaux, de sorte que la situation de référence ex post est beaucoup plus basse, alors qu'également, il semble que la montée en charge du trafic ait été plus lente que prévue dans les études ex ante.

- En ce qui concerne les reports de trafic, la répartition entre anciens usagers de l'autocar et de la voiture est proche mais inversée en situation ex ante par rapport à celle estimée en ex post (55%-45% et 45%-55% respectivement pour le car et la VP).

Les trafics présentés sont hors abonnés RTM (qui peuvent emprunter librement les TER entre Marseille-Saint-Charles et Septèmes) et hors fraudeurs. Une analyse de données de comptages (en 2012 et 2016 a été réalisée sur la fréquentation de Saint-Antoine. Elle est présentée dans le paragraphe 9.3.3. Son extrapolation sur les gares périurbaines (hors Aix-en-Provence) peut estimer que la prise en compte des trafics abonnés RTM et fraudeurs pourrait conduire à une réévaluation supérieure de 30% des voyageurs.

5. En termes d'exploitation commerciale des trains :

- **Le matériel** prévu et pris en compte dans les études pour répondre plus particulièrement aux objectifs de trafic était de type automoteur X 72 500 TER. Il était aussi prévu de renforcer ce matériel par des automoteurs de grande capacité (AGC) bi, tri ou quadri caisse en version thermique. En réalité, le matériel retenu est de type automoteur bi-mode AGC B81500 (4C : Quadri-caisse). Ces aspects sont sans incidence sur l'analyse.
- **Les coûts d'exploitation du transporteur** ex post sont estimés à 21,8 €2013/train-km (hors redevances). Ils sont nettement supérieurs à ceux des études ex ante (13,7 €2013/train-km), mais assez proches de ceux qui prévalaient en 2015 en moyenne sur la région (environ 21 €2013/train-km).
- **Les recettes d'exploitation** : en raison de la complexité de la tarification dans l'aire métropolitaine de Marseille, **il n'a pas été possible de reconstituer les prix actuels² moyens** des transports en commun ferroviaires et routiers. Les prix unitaires utilisés dans le bilan ex ante ont été conservés, moyennant leur actualisation aux conditions économiques de 2013 (prix unitaire compris entre 0,8€ et 1,0€ /voy). Les écarts sur les recettes des transporteurs ferroviaires et routiers ne sont donc dus qu'aux différences dans les volumes de trafic.

6. Les entretiens réalisés en 2014 avec les usagers, les élus et les acteurs locaux montrent que le projet est perçu comme une opération qui a permis d'améliorer les conditions de déplacement entre Marseille et Aix-en-Provence et d'assurer une meilleure desserte des quartiers nord et du centre de Marseille. Les motifs d'insatisfaction concernent surtout la fiabilité des services offerts (motifs d'insatisfaction qui ne sont pas nécessairement spécifiques à cette liaison, même s'ils sont réels).

7. **Les bilans socio-économiques** ont été établis avec la méthodologie en vigueur lors des études ex ante (instruction « Idrac » de 1995), sur une période de 50 ans après la mise en service et avec un taux d'actualisation uniforme de 8%.

² « Actuel » correspond à la période de production du bilan LOTI soit en 2015

Le taux de rentabilité interne (TRI) de l'opération était estimé à 3,2%³ ex ante et la Valeur Actuelle Nette (VAN) à -99 M€ 2013.

Le TRI ex post est de 0,9% et la VAN ex post de -187 M€ 2013. **Le bilan déjà négatif ex ante, l'est toujours ex post puisque la VAN est négative et le TRI est inférieur au taux d'actualisation (8%), on note même qu'il se détériore.** Globalement, les avantages pour la collectivité, qui étaient positifs dans le bilan ex ante, sont négatifs dans le bilan ex post. Ils baissent de 55 M€ ex ante à -22 M€ ex post.

Ce projet s'est inscrit, en termes de projection macro-économique, dans une réalité qui a été moins favorable que celle des études ex ante qui considéraient une hypothèse de croissance moyenne du PIB de 2,5% par an, uniforme sur toute la période d'étude, à partir de 1994. A titre indicatif, la croissance du PIB a été de 1,7% en moyenne entre 1994 et 2013, donc bien en deçà des hypothèses présentes dans les bilans socio-économiques ex ante.

Les principaux écarts défavorables pour la VAN sont dus aux rubriques suivantes :

- Les avantages pour les usagers : les volumes de trafic sensiblement plus faibles en ex post ne sont pas compensés par la légère augmentation du gain de temps unitaire (-65 M€, -56%)
- Le déficit d'exploitation du transporteur ferroviaire : le bilan du transporteur se dégrade en raison de la sous-estimation des charges kilométriques et des redevances d'usage de l'infrastructure en ex ante, et de la réduction des recettes due à celle du trafic nouveau (-41 M€ ; +91%)
- Le coût d'investissement : bien que les coûts d'investissement soient pratiquement égaux en ex ante et en ex post, une erreur de calcul dans le bilan ex ante conduit à un écart apparent défavorable au bilan ex post (-15 M€, +10%).

Les principaux écarts favorables sont dus aux rubriques suivantes :

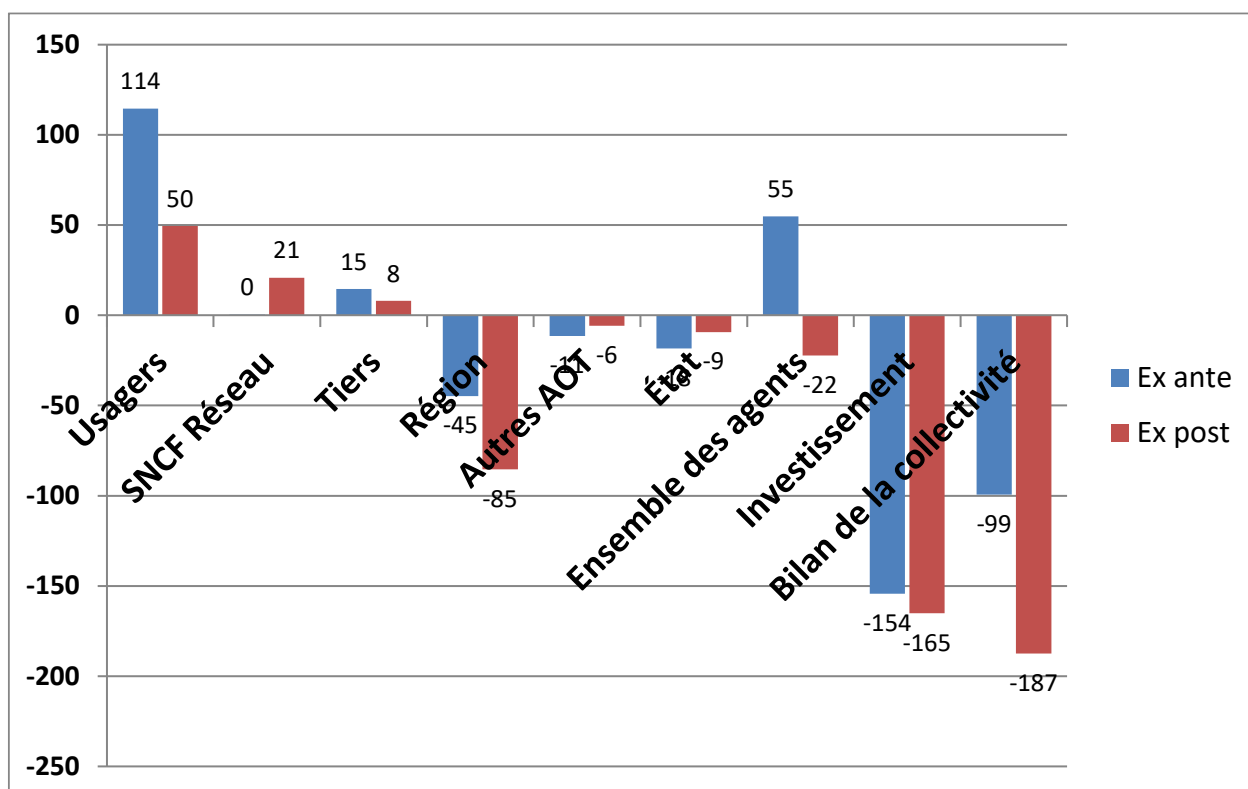
- Les coûts de fonctionnement de l'infrastructure ferroviaire : ils diminuent à la faveur d'une réduction des charges fixes (gain de 20 M€),
- Les recettes fiscales de l'Etat : la perte de recettes fiscales liée au report modal est réduite ex post (gain de 9 M€).

³ Le dossier DUP fournit un taux de rentabilité interne socio-économique de 2,6% mais ne présente pas de montant de Valeur Actuelle Nette. On retiendra que la rentabilité socio-économique affichée du projet n'est pas homogène entre les différents documents officiels puisque le taux annoncé dans la DUP de 2002 (2,6%) n'est pas repris dans la Décision d'Approbation Ministérielle de 2004. Cette dernière indiquant un taux de 5,5% conforme, par contre, à celui annoncé dans le cadre de l'AVP de 2003. La reconstitution du calcul socio-économique ex ante de la DUP menée dans le cadre du présent bilan LOTI a permis de reconstituer une VAN de - 500 millions de FF1994 et un TRI de 3,2%, qui est le taux retenu in fine pour la comparaison ex ante / ex post.

Tableau 1 : Bilans (VAN-SE en M€ 2013)

Catégorie d'agents	Ex ante	Ex post	Ecart ex post - ex ante	Ratio ex post / ex ante
Usagers	114	50	-65	0,4
SNCF Réseau	0	21	20	61
Région	-45	-85	-41	1,9
Autres AOT	-11	-6	6	0,5
Tiers	15	8	-7	0,5
État	-18	-9	9	0,5
Ensemble des agents	55	-22	-77	-0,4
Investissement	-154	-165	-11	1,1
Bilan de la Collectivité	-99	-187	-88	1,9
TRI	3,2%	0,9%		

Figure 3 : Bilans (VAN en M€ 2013)



8. Concernant les enseignements à retenir :

Le bilan LOTI de MGA1 a été préparé 5 ans après la mise en service. Toutefois, le suivi réalisé au cours des années suivantes a permis de mettre en lumière que l'offre ferroviaire continue souvent de varier même au-delà des 5 premières années après la mise en service et qu'un bilan réalisé aussitôt après la mise en service du projet (maximum 5 ans après) ne permet pas de constituer un bilan sur du plus long terme.

3 HISTORIQUE ET DESCRIPTION DE L'OPERATION

3.1 LES DATES CLES DU PROJET

L'amélioration de la desserte ferroviaire de l'axe Marseille - Gardanne - Aix-en-Provence a fait l'objet de nombreuses études. Un premier avant-projet sommaire (ou APS) de la SNCF datant de mai 1993 et complété en septembre 1995 prévoyait outre le doublement de la ligne entre Septèmes et Gardanne, la mise en place d'un système de signalisation en « block automatique » agissant sur la totalité de la ligne, ainsi que la télécommande des installations depuis un poste central et l'aménagement des gares. Ce projet, élaboré comme une première phase de modernisation, avait pour principal objectif de fiabiliser la desserte entre Marseille et Aix-en-Provence sans la modifier significativement.

Le projet proposé au contrat de plan Etat-Région (CPER) 2000-2006, signé le 15 mai 2000, et objet du présent bilan LOTI, se différencie des précédents en ce qu'il est d'abord un projet de service visant à répondre à la demande de déplacements sur l'axe Marseille - Gardanne - Aix-en-Provence. Tout particulièrement, cette ligne de chemin de fer devait améliorer l'accès à l'hypercentre de Marseille pour les habitants des quartiers nord, ainsi que les liaisons interurbaines et de pôle à pôle au-delà. Ce quatrième CPER a établi les priorités de développement du territoire et d'ouverture sur l'extérieur de la Région PACA. Il avait pour ambition de combler le retard de développement des transports collectifs - notamment ferroviaires- dans la Région. Ainsi sur l'aire métropolitaine marseillaise, l'objectif était d'offrir aux usagers des dessertes cadencées et fiables sur plusieurs axes de "l'étoile marseillaise".

Les principaux cofinanceurs du projet étaient les suivants :

- L'État ;
- La Région PACA, autorité organisatrice des transports régionaux (AOTR) ; qui a notamment axé sa politique sur la valorisation de la desserte TER en partenariat avec la SNCF ;
- Le Conseil Général des Bouches-du-Rhône, responsable du réseau de routes départementales, de l'organisation des lignes de bus du département, et notamment des rabattements vers les gares.
- Réseau Ferré de France (RFF)⁴, propriétaire des installations de chemin de fer du réseau ferré national et chargé de son développement et de son aménagement.

L'État et la Région PACA ont inscrit 720 millions de francs⁵ au CPER 2000 -2006 pour une première phase d'amélioration de la ligne, « afin d'améliorer les relations ferroviaires tant d'Aix-en-Provence et Gardanne que des quartiers nord de Marseille et poursuivre l'amélioration engagée de la desserte de Pertuis par l'établissement de nouvelles relations Pertuis - Aix-en-Provence -Marseille, ainsi que de la relation de Manosque vers Aix et Marseille, l'Etat et la Région décident de réaliser une première phase d'amélioration de la ligne Marseille-Gardanne -Aix-en-Provence, dont les modalités techniques seront définies entre l'Etat, la Région et les partenaires financiers de cette opération ».

⁴ Devenu SNCF Réseau en 2015

⁵ 109,9M€.

Les principales dates clés du projet s'inscrivent dans le cadre de la procédure de la circulaire n°2000-98 du 28 décembre 2000 relative aux modalités d'élaboration des grands projets d'infrastructure ferroviaire :

- Septembre 2001 : Instruction Mixte à l'Echelon Central (IMEC)
- Octobre-Novembre 2001 : Concertation Préalable
- Février 2002 : Dossier d'Enquête d'Utilité Publique (DUP)
- 14/06/2002 : Réponses de la Maîtrise d'Ouvrage à la Commission d'Enquête
- Printemps 2003 (Avril-Mai⁶) : Dossier d'Avant-Projet
- 25/09/2003 : Déclaration d'Utilité Publique (DUP)
- 19/08/2004 : Décision d'Approbation Ministérielle (DAM)
- Août 2005 : Convention de financement des travaux
- Novembre 2005 : Dossier Projet partie technique
- Mars 2006 : Dossier Projet partie estimation (des coûts)
- 10/12/2006 : Fermeture partielle de la ligne
- 14/12/2008 : Mise en service de l'infrastructure

On notera que la fermeture de la ligne a duré deux ans. Durant cette période :

- Elle est restée partiellement ouverte entre Aix et Gardanne, mais pour les trains de fret uniquement (qui vont à Peynier-Rousset),
- Deux allers-retours par jour entre Marseille et Briançon ont été maintenus via Rognac et Aix (avec un rebroussement à Rognac et à Aix, ainsi qu'une desserte de ces deux gares), la ligne entre Rognac et Aix étant réservée aux trains de fret en temps normal
- Des autocars TER de substitution ont été mis en place sur l'ensemble des gares du parcours (y compris Gardanne et Aix)

⁶ Dossier de synthèse et dossier technique respectivement.

Figure 4 : Plan du réseau ferroviaire national autour de Marseille (source SNCF RESEAU)



3.2 DESCRIPTION DE L'OPERATION

3.2.1 Présentation

L'ancienne ligne ferroviaire de 36 km entre Marseille et Aix-en-Provence, hormis le tronçon sortie/accès de/à la gare de Marseille-Saint-Charles, était une ligne à voie unique sur 34 km de longueur, depuis le débranchement de l'axe Paris Lyon Marseille jusqu'à Aix-en-Provence.

Figure 5 : Plan de situation de la ligne au début des années 2000 (source AVP)



Cette ligne équipée d'une signalisation mécanique n'était pas électrifiée, avec un profil sinueux ne permettant que des vitesses peu élevées et ayant par conséquent, des temps de parcours peu attractifs.

Les contraintes de capacité de la ligne ne permettaient d'inscrire qu'un ou deux trains par sens en heure de pointe.

De par la configuration de la ligne en voie unique, les contraintes de circulation étaient fortes et pesaient lourdement sur l'organisation des services, leur régularité et leur fiabilité ; les retards ayant des répercussions en cascade sur les horaires des trains suivants mais aussi sur ceux des trains circulant en sens inverse.

La fréquentation du TER Aix-Marseille était donc jugée faible à l'époque de l'ordre de 3 500 déplacements par jour ouvrable de base⁷ en 1999 ou 1,12 millions de passagers par an.

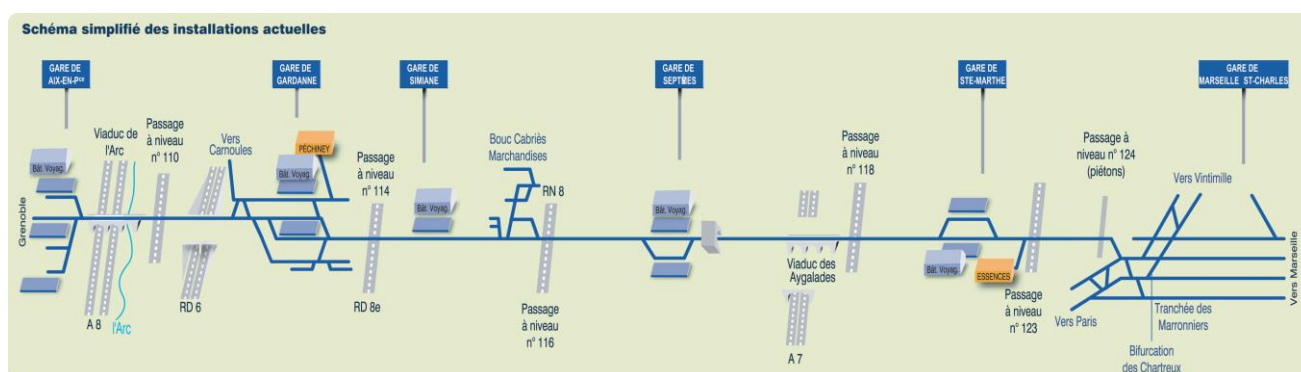
Suite à l'inscription de la ligne Marseille - Gardanne - Aix-en-Provence dans le CPER 2000-2006, un comité de pilotage a été créé en mai 2000 pour piloter le projet. Ce comité regroupait les partenaires cofinanceurs du projet, soit l'État, la région PACA, le Conseil Général des Bouches-du-Rhône et RFF.

⁷ Ou JOB, correspondant au trafic d'un jour « type » comme le mardi ou le jeudi.

Les études menées par les autorités responsables ont mis en évidence que les besoins suivants devaient être satisfaits :

- Assurer une bonne fiabilité de service sur la ligne,
- Augmenter la fréquence de desserte notamment en heure de pointe,
- Proposer un temps de parcours attractif entre Marseille et Aix,
- Réaliser une desserte fine des zones de peuplement du nord de Marseille,
- Acheminer le trafic fret actuel, et réserver la possibilité d'une augmentation future de celui-ci.

Figure 6 : Schéma simplifié des installations initiales sur le périmètre de l'opération



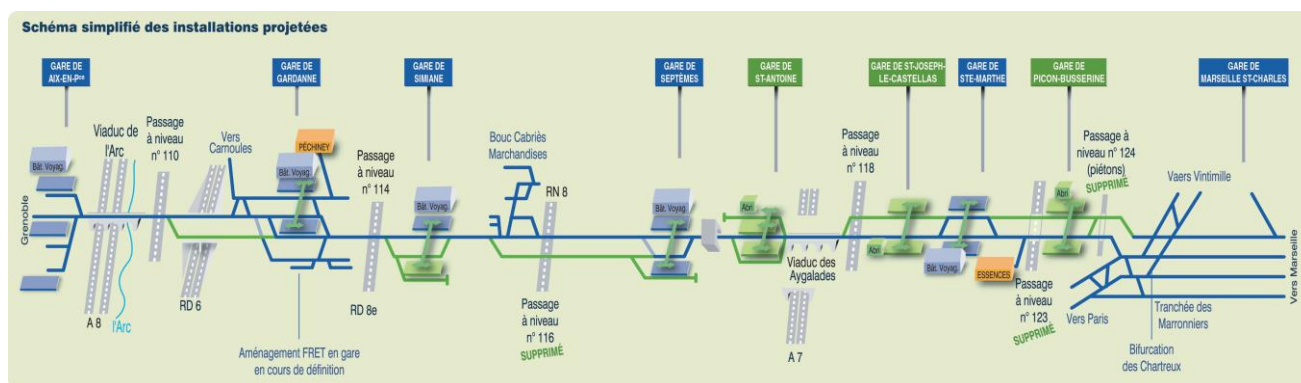
3.2.2 Périmètre de l'opération

Le périmètre de l'opération correspond à celui de la ligne séparant Marseille-Saint-Charles et Aix-en-Provence, ligne à voie unique, non électrifiée, et équipée d'une signalisation mécanique à partir de la bifurcation des Marronniers (point situé à 2 km de Marseille-Saint-Charles, où la ligne d'Aix se sépare des voies de la ligne Paris - Lyon - Marseille), soit sur une longueur de 34 km.

Six gares voyageurs sont desservies sur ce périmètre : Marseille-Saint-Charles, Sainte-Marthe, Septèmes, Simiane, Gardanne et Aix-en-Provence. Entre Marseille (exclu) et Aix-en-Provence (exclu), il existe trois gares voyageurs (Sainte-Marthe, Septèmes et Gardanne) où les trains peuvent se croiser, et un point d'arrêt voyageurs à Simiane.

La voie ferrée traverse trois types d'habitats : collectif, individuel et mixte sur les communes à urbanisation dense de Marseille, Aix-en-Provence et Septèmes. Sur les communes semi-rurales de Bouc-Bel-Air, Gardanne et Simiane elle traverse un habitat presque exclusivement individuel. Sur son parcours la voie ferrée intercepte ou longe tout type d'infrastructure de transport : autoroutes (A8, A7 et A51), nationales (N8, N1547 et N113), départementales, etc. Plus de la moitié des infrastructures de transport interceptées sont des voies communales. Six traversées se font à niveau (passages à niveau).

Figure 7 : Schéma simplifié des installations projetées sur le périmètre de l'opération



Les contraintes existantes (profil sinueux de ligne, exploitation sous le régime de la voie unique...) ne permettant pas d'améliorer l'offre de service tant en termes d'augmentation du nombre de TER qu'en termes d'amélioration de la régularité, il a été décidé de réaliser un projet avec des investissements permettant de créer des secteurs de double voie autorisant le croisement de trains. De plus, l'amélioration de la fiabilité de l'offre de service imposait de réaliser des installations de signalisation automatique et de mettre en œuvre une commande centralisée de ces installations. Enfin le besoin d'une desserte fine des quartiers nord de Marseille nécessitait la création de trois gares nouvelles en plus de la gare existante de Sainte-Marthe : Picon-Busserine, Saint-Joseph-le-Castellas, et Saint-Antoine.

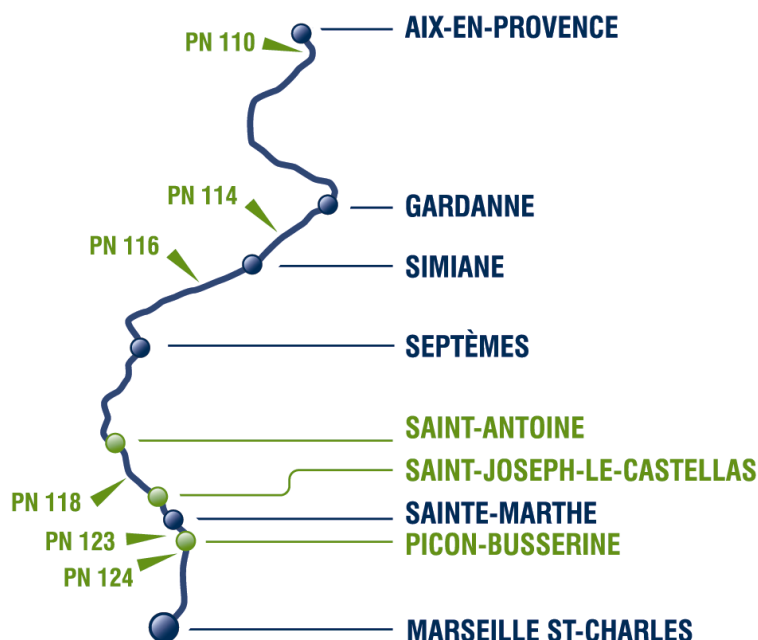
Le projet de modernisation de la ligne Marseille - Gardanne - Aix-en-Provence, phase 1, objet du présent bilan LOTI comprenait, afin de lever les contraintes de l'existant, les principales interventions suivantes :

- Adaptation du faisceau de voies dans l'avant-gare de Marseille-Saint-Charles par l'augmentation de vitesse de plusieurs communications et par l'installation de communications supplémentaires permettant la simultanéité de nouveaux itinéraires d'entrée et de sortie de la gare,
- Mise à double voie banalisée depuis le débranchement des lignes Marseille – Aix et Paris – Lyon – Marseille, jusqu'au viaduc des Aygalades (viaduc exclu), soit sur 6 km,
- Mise à double voie banalisée entre la gare de Septèmes et Bouc-Bel-Air, soit sur 4 km,
- Mise à double voie banalisée au nord de la gare de Gardanne sur environ 2 km,
- Construction en gare de Saint-Antoine d'une voie d'évitement et d'une voie en tiroir, permettant les missions terminus/origine orientées vers Marseille,
- Création d'une voie d'évitement en gare de Simiane,
- Remaniement du plan de voies de la gare de Gardanne permettant de séparer les flux voyageurs et fret,
- Reconstitution des voies et des embranchements particuliers en activité pour le fret :
 - Embranchement des essences,
 - Installations de Bouc-Cabriès,
- Mise en œuvre d'une signalisation automatique de type :

- BAL entre Marseille et Gardanne,
- BAPR entre Gardanne et Aix-en-Provence,
- Installation de postes informatiques dans les gares intermédiaires et reprise en télécommande de l'ensemble de la ligne, avec la mise en place d'un système d'aide à la décision pour l'optimisation de la gestion des situations perturbées ;
- Mise en œuvre du dispositif d'arrêt automatique des trains (DAAT) et du contrôle de vitesse par balise (KVB), adaptation du système de suivi des trains, de la téléphonie et de la radio sol-train,
- Construction de trois gares nouvelles à Picon-Busserine, Saint-Joseph-le-Castellas et Saint-Antoine dans les quartiers Nord de Marseille, et modernisation des gares existantes de Sainte-Marthe, Septèmes, Simiane et Gardanne.
- Suppression des passages à niveau N°123 et 124 sur la commune de Marseille et N°116 sur la commune de Bouc-Bel-Air. Par ailleurs, pour faire suite aux réserves de la commission d'enquête, il a bien été intégré la suppression du passage à niveau N°114 en limites des communes de Simiane et de Bouc-Bel-Air.
- Suppression du passage à niveau n° 118 sur la commune de Marseille avec création d'une passerelle dénivelée pour les piétons, pour faire suite aux réserves de la commission d'enquête.

La réalisation du projet nécessitait aussi des acquisitions d'emprise notamment pour les secteurs de double voie et de gares nouvelles.

Figure 8 : Suppression de cinq passages à niveaux parmi les 6 de la ligne (114, 116, 118, 123 et 124) (source AVP)



3.2.3 Les services voyageurs

Les principes de desserte retenus dans le dossier DUP sont les suivants :

- Offrir une desserte fine des quartiers nord de Marseille
- Offrir une desserte omnibus régulière et fiable entre Marseille-Saint-Charles et Aix-en-Provence
- Offrir régulièrement (au moins une fois par heure en heure de pointe) des temps de parcours attractifs entre Marseille-Saint-Charles et Aix-en-Provence

3.2.3.1 Desserte à l'heure de pointe

Les contraintes de capacité de l'ancienne ligne ne permettaient d'inscrire que deux trains par sens en heure de pointe.

Le respect des recommandations du Comité de Pilotage a conduit à proposer le principe de desserte suivant :

- Deux trains par heure assurant une desserte omnibus entre Marseille-Saint-Charles et Aix-en-Provence, avec un temps de parcours de 45 minutes entre ces deux gares.
- Un troisième train assurant une desserte semi-directe jusqu'à Aix-en-Provence, avec un temps de parcours moindre, de 39 minutes. Ce train est sans arrêt entre Marseille-Saint-Charles et Saint-Antoine, puis omnibus jusqu'à Aix-en-Provence. Cette troisième circulation est parfois remplacée par un train assurant la liaison Marseille - Briançon (avec arrêt à Gardanne). Le temps de parcours est alors réduit à 30 minutes entre Marseille-Saint-Charles et Aix-en-Provence.
- La desserte des quartiers nord n'étant plus assurée qu'à raison de deux trains omnibus par heure, alors que trois trains étaient demandés, il a été décidé de la renforcer dans le sens de la pointe (le matin dans le sens Aix - Marseille et le soir en sens inverse) par un omnibus desservant toutes les gares entre Marseille-Saint-Charles et Saint-Antoine. Ce train circule en plus des trois trains Marseille Aix. Cette offre de service a pour objectif de desservir de façon plus fine les zones de peuplement dense que constituent les quartiers Nord de Marseille.

Les études menées à l'époque ont montré que le train était un mode sous utilisé sur cet axe (faible taux de remplissage), et qu'il restait un mode de transport marginal par rapport à la voiture, du fait de temps de parcours « porte-à-porte » trop élevés et d'une fiabilité insuffisante.

Une première analyse montrait que cette ligne de chemin de fer était susceptible d'apporter des réponses à quatre besoins de transport principaux :

- La desserte urbaine entre le centre et les quartiers nord de Marseille,
- La desserte péri-urbaine (Marseille - Gardanne),
- La desserte pôle à pôle Marseille - Aix-en-Provence,
- La desserte du Val de Durance (Marseille - Briançon).

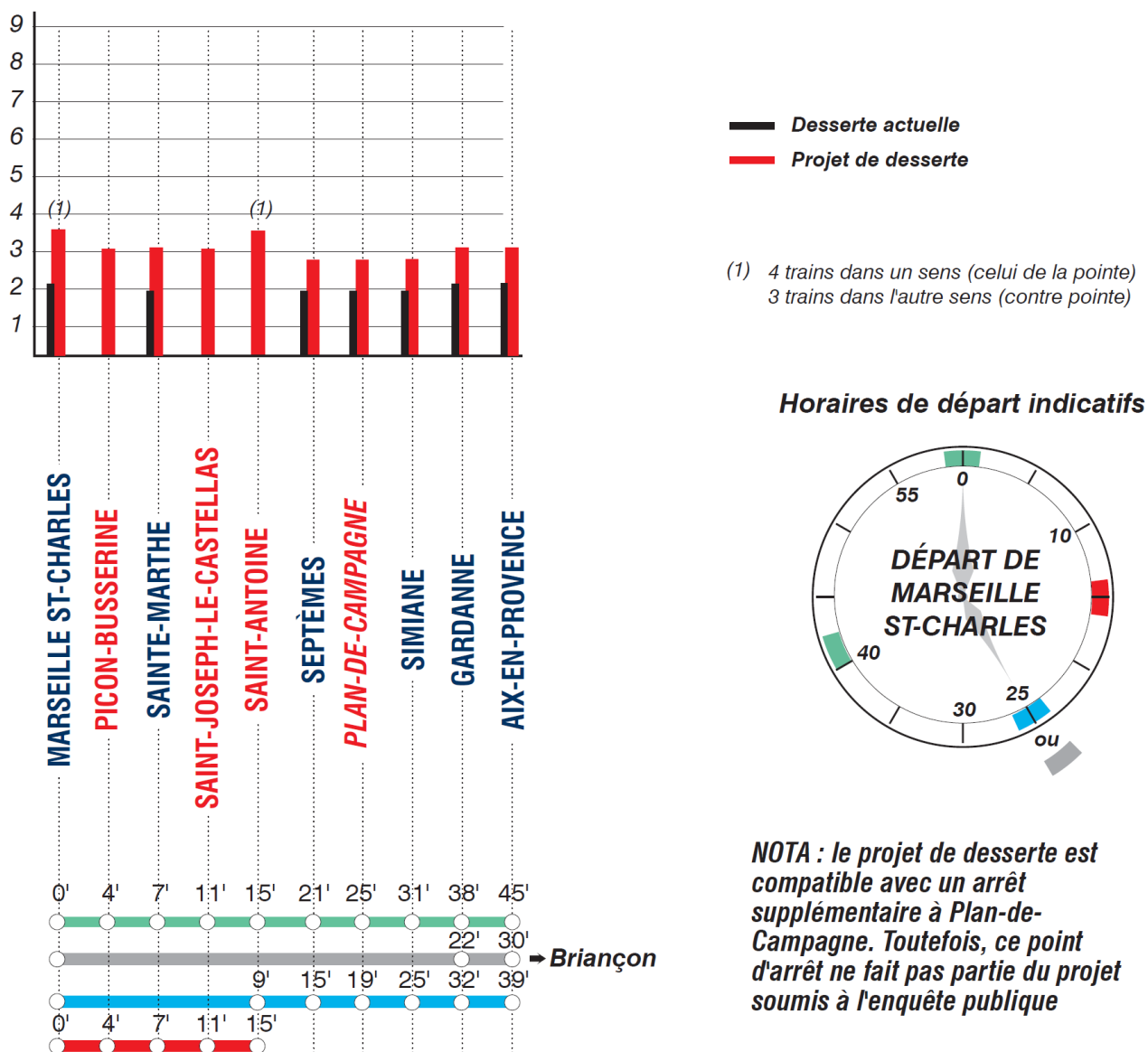
Chacun de ces besoins de transport ayant des caractéristiques particulières ; les réponses à apporter en termes d'offre de service se devaient d'être différenciées :

- Pour les dessertes urbaines, d'assurer une continuité de service avec une forte fréquence et d'instaurer une desserte fine des zones de peuplement dense grâce à des arrêts suffisants et bien placés.
- Pour les déplacements périurbains, de retenir les mêmes principes avec probablement une fréquence moindre en heures creuses.
- Pour la desserte « pôle à pôle » entre Aix-en-Provence et Marseille d'offrir un temps de parcours plus attractif.

En parallèle des objectifs d'amélioration du trafic voyageurs, les performances de l'activité fret devaient être maintenues, voire améliorées.

Avec le projet, la desserte en heure de pointe par heure et par sens devait passer de 2 à 3 trains.

Figure 9 : Desserte à 3 trains par heure et par sens entre Marseille-Saint-Charles et Aix-en-Provence (source dossier DUP)



NB : « Desserte actuelle » réfère à une année précédant la DUP, c'est-à-dire aux circulations de la période 2000-2001 vraisemblablement.

3.2.3.2 Desserte en heures creuses

On retiendra que l'offre nouvelle a été limitée en heures creuses à une desserte omnibus au rythme de 2 trains par heure et par sens entre Marseille et Aix-en-Provence. Les installations terminus prévues en gare de Saint-Antoine laissant la possibilité d'insérer 2 trains omnibus Marseille-Saint-Charles - Aix-en-Provence, 2 trains supplémentaires limités à Saint-Antoine et desservant les quartiers Nord (Picon-Busserine, Sainte-Marthe, Saint-Joseph-le-Castellas) depuis Marseille-Saint-Charles ont été prévus.

3.2.4 Le fret

Au début des années 2000, une dizaine de trains circulaient chaque jour (2 sens confondus) entre Aix-en-Provence et Gardanne, pour la desserte de l'usine Pechiney en gare de Gardanne, et l'alimentation en charbon, à partir de Fos, de la centrale thermique de Meyreuil située sur la ligne Gardanne – Carnoules. Certains trains étaient également à destination de Bouc-Cabriès (à 7 km de Gardanne en direction de Marseille) pour les dessertes des établissements "France Boissons" et "Lafarge".

A l'époque il était jugé que l'augmentation du trafic FRET, lié à l'approvisionnement en charbon de la centrale thermique de Meyreuil et à l'augmentation de l'activité de l'usine Pechiney de Gardanne, n'entraînerait pas une augmentation du nombre de sillons FRET entre Gardanne et Aix-en-Provence.

Le projet de modernisation n'a donc pas de dimension « fret » et ce type de circulations n'a pas été pris en compte dans le cadre des études.

4 LES CONDITIONS DE REALISATION DU PROJET

Le projet n'a pas connu d'évolution sensible entre sa définition initiale et sa configuration définitive. Les délais de réalisation prévus n'ont cependant pas été respectés, l'année de mise en service initiale étant fin 2006⁸ pour une date réelle de mise en service de fin 2008. Ce délai est dû à des retards accumulés lors de la mise au point du financement des travaux.

⁸ Le dossier DUP prévoyait une mise en service fin 2006⁸ soit 2 ans plus tôt.

5 LE COUT DE CONSTRUCTION ET SON FINANCEMENT

5.1 LE COUT DE CONSTRUCTION EX ANTE ET EX POST

Le tableau ci-dessous synthétise les coûts de construction estimés lors des différentes phases d'études, ainsi que l'état de synthèse des dépenses au 12/12/2014.

À noter que l'ensemble des coûts d'investissement pris en compte dans les différents bilans socio-économiques n'incluent pas les coûts d'investissement en matériel roulant.

Figure 10 : Synthèse des coûts d'investissement en infrastructure aux différentes phases d'études

Investissement MGA1 hors matériel roulant	EX ANTE Dossier DUP validé dans le cadre de la DAM	Dossier AVP	EX POST Etat de synthèse des dépenses au 12/12/2014
Année du dossier	2002	Printemps 2003	déc-14
Conditions économiques	01/1999	06/2002	M€ courant
Cout de construction hors invest MR (M€) sous MOA RFF	121,8		165,7
Cout de construction hors invest MR (M€) sous MOA SNCF	8,2		6,6
Coût de construction total	130,0	139,2	172,3

Le dossier DUP fournit le détail du coût de construction de l'opération. Celui-ci s'élève à 130 M€ (dont 121,8 M€ sous Maîtrise d'Ouvrage RFF et 8,2 M€ sous mandat de maîtrise d'ouvrage SNCF correspondant au volet « gares » du projet) aux conditions économiques de janvier 1999.

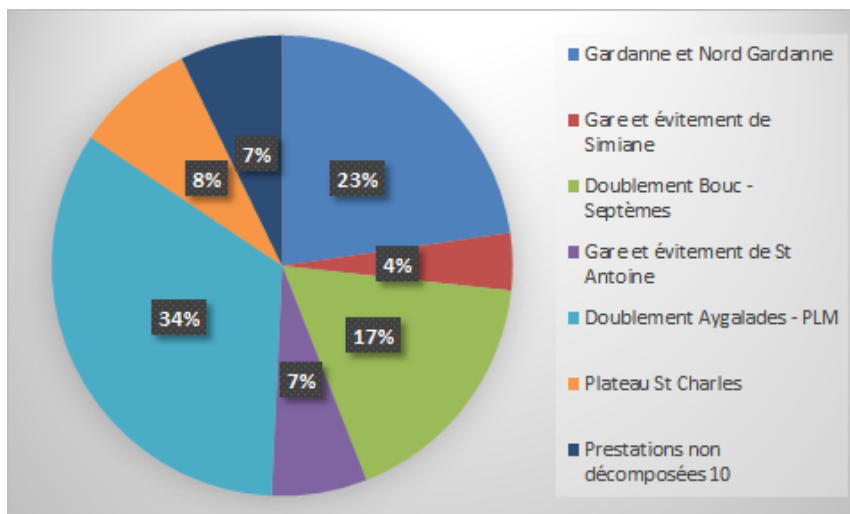
Le dossier AVP présentait un coût aux conditions économiques de juin 2002 de 139,2 M€⁹

Le montant des coûts d'investissement en infrastructure présenté dans le dossier DUP a été validé dans le cadre de la DAM (Décision d'approbation Ministérielle) et correspond à l'estimation retenue pour les comparaisons **ex ante/ex post**.

⁹ Il s'agit du coût sans prise en compte de la 17^{ème} voie en gare St Charles, En effet, cette 17^{ème} voie avait été présentée en option dans le dossier AVP mais non retenue finalement.

La figure suivante présente la répartition des coûts d'investissements prévus par grandes fonctionnalités.

Figure 11 : répartition des coûts d'investissements prévus par grandes fonctionnalités

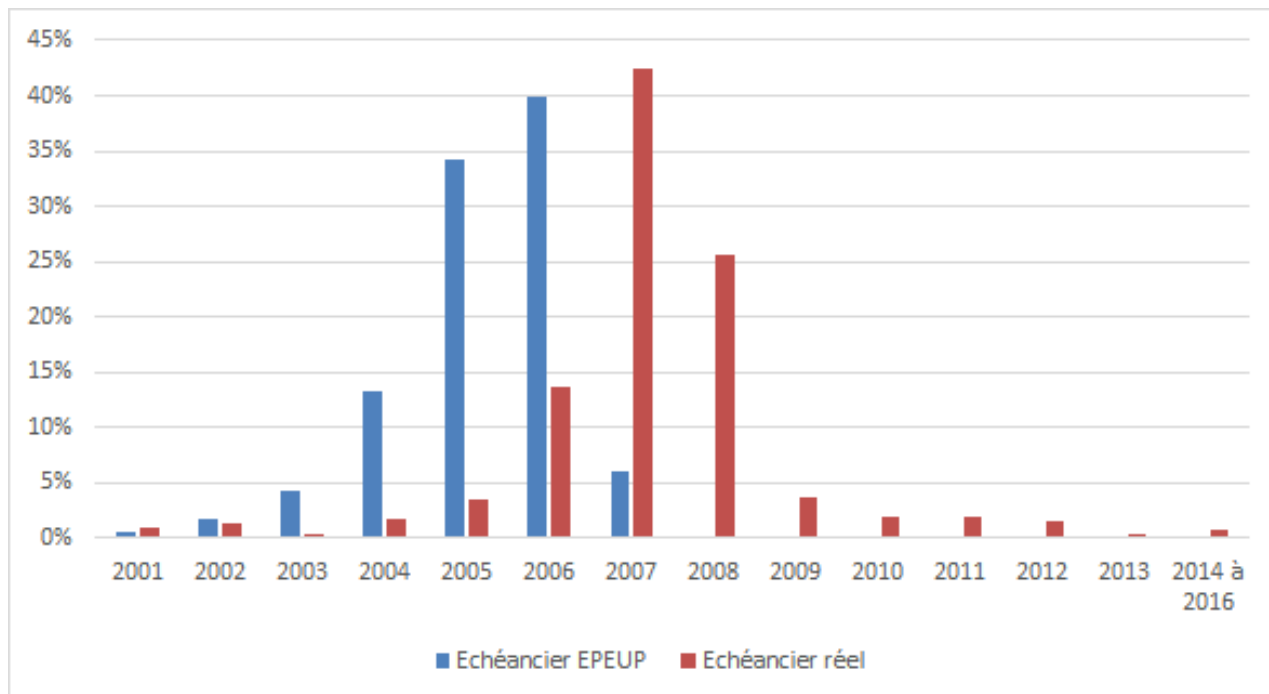


L'état de synthèse des dépenses sous maîtrise d'ouvrage RFF au 12/12/2014 fait apparaître un montant de coût de construction de 165,7 M€ courant. C'est le montant retenu pour la comparaison Ex post.

En ce qui concerne les dépenses sous maîtrise d'ouvrage SNCF, le montant retenu pour la comparaison Ex Post est de 6,6 M€ courant.

La figure suivante présente la comparaison des échéanciers d'investissement ex ante et ex post.

Figure 12 : Échéancier des coûts d'investissement ex ante (DUP) et Ex post (dépenses réelles)



On remarque :

- Le décalage de la mise en service

- L'étalement des dépenses en situation ex post¹⁰

5.2 COMPARAISON EX ANTE / EX POST

Afin de comparer les coûts d'investissements ex ante / ex post, les montants ont été convertis en euros de l'année 2013, avec une actualisation selon l'indice des prix du PIB comme pour les bilans LOTI précédents.

Les résultats sont consignés dans le tableau et la figure suivante.

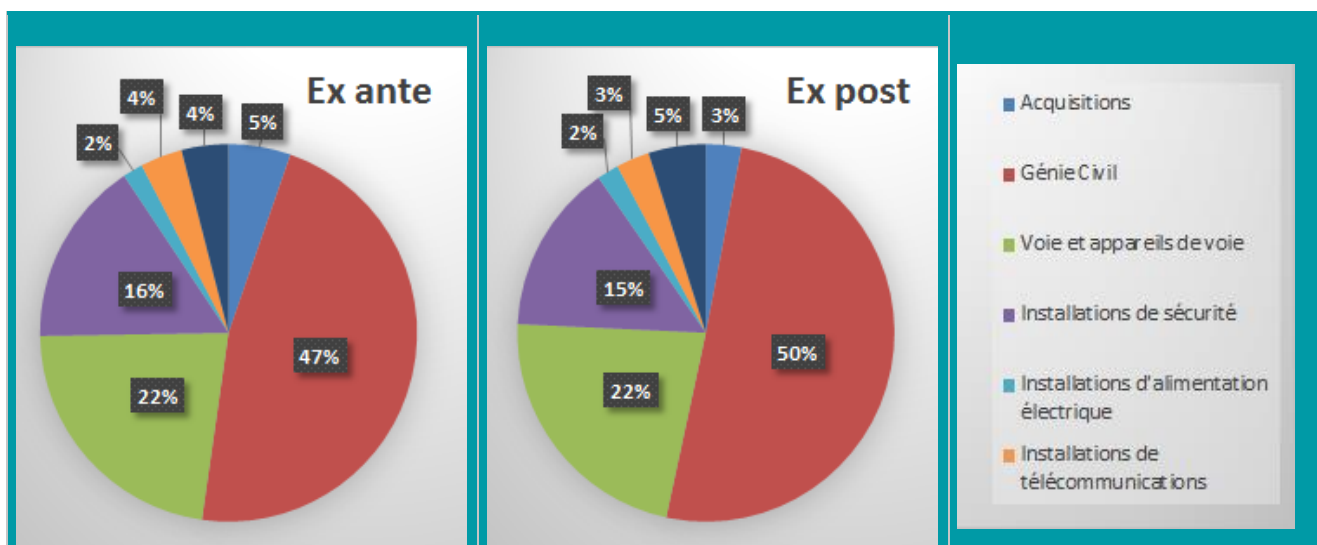
Tableau 2 : Comparaison des coûts de construction ex ante et ex post en M€2013

	Ex ante (DUP)	Ex post	Variation
Part RFF	173,0	176,7	2,1%
Part SNCF	11,7	7,0	-39,7%
Total	184,6	183,7	-0,5%

On remarque que les coûts d'investissement ont été bien estimés avec une dépense réelle inférieure de -0.5% à la dépense initialement prévue. Ce gain est également permis par un investissement de SNCF moindre que prévu (baisse de presque 40% de l'investissement).

La répartition des dépenses d'investissement (part RFF) est très homogène entre les situations ex ante et ex post comme le montre les figures suivantes :

Figure 13 : Répartition du coût d'investissement, périmètre RFF ; par poste

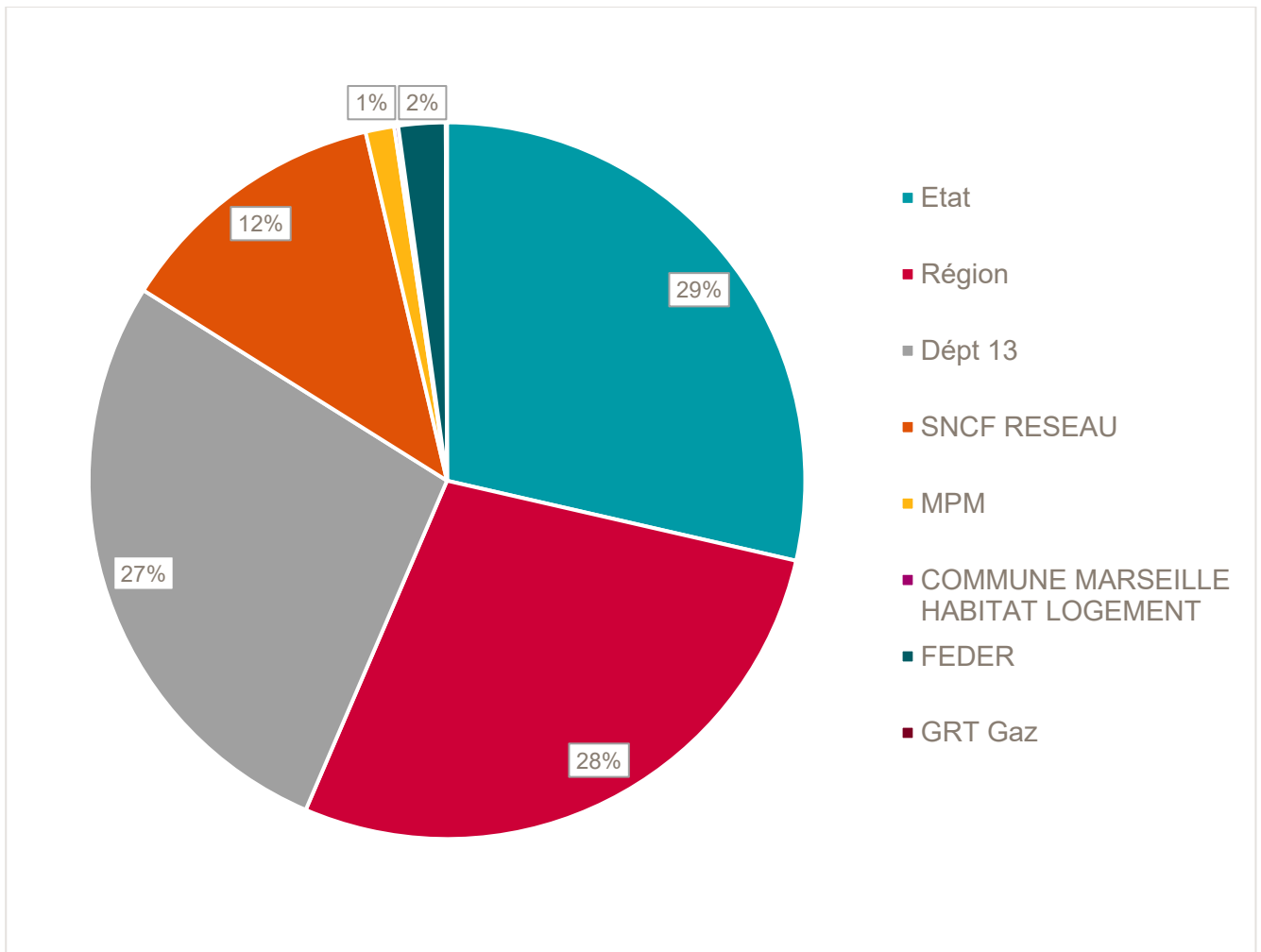


5.3 FINANCEMENT DU PROJET

Le décompte général et définitif donne la répartition suivante des investissements sous maîtrise d'ouvrage RFF par cofinanceurs.

¹⁰ Nous avons regroupé les années 2014 à 2016 pour lesquelles les dépenses sont très faibles.

Figure 14 : Répartition des coûts d'investissement entre les cofinanceurs du projet



L'État, la Région et le Département, couvrent à eux trois près de 85% du financement du projet, suivi de SNCF Réseau (12%) puis le FEDER (2%) et la Métropole (1%)¹¹

¹¹ MPM est la communauté urbaine « Marseille Provence Métropole » qui a fusionné au sein de la métropole Aix-Marseille-Provence en 2015

6 LES COÛTS DE FONCTIONNEMENT DE L'INFRASTRUCTURE

6.1 LES DIFFERENTS TYPES DE COÛTS

Les coûts de fonctionnement de l'infrastructure sont traditionnellement distribués en trois catégories : l'exploitation (la gestion des trains), l'entretien (courant), et la régénération (périodique). Chacune de ces rubriques dans l'évaluation socio-économique comporte un terme fixe, indépendant des circulations supportées par les voies, et un terme variable, ou « marginal », proportionnel au nombre de circulations.

Ces notions sont désormais bien définies par le référentiel socio-économique de SNCF Réseau (qui traduit pour le ferroviaire l'ensemble des recommandations émises par le ministère en ce qui concerne les études de trafics et socio-économiques de projets d'infrastructures de transport). A l'époque des études ex ante, elles étaient traitées de façon moins structurée.

6.2 LES COÛTS EX ANTE

Dans ce cadre des études socio-économique ex ante, tous les coûts de fonctionnement étaient valorisés ensemble, donc sans distinction entre exploitation, entretien et régénération. Seule la distinction entre coûts fixes et coûts marginaux était considérée. Les valorisations ainsi inscrites à la DUP étaient les suivantes :

- Coûts fixes : 0,44% du montant de l'investissement soit annuellement 645 k€ CE 2013¹²
- Coûts marginaux : 0,60€ CE 2013 par train-km. Les coûts marginaux sont supposés constants sur toute la période d'étude soit annuellement 119 k€ CE 2013.

6.3 LES COÛTS EX POST

Les coûts fixes de l'exploitation sont issus d'une analyse réalisée par RFF en 2010, qui estimait que le projet permettrait de réaliser des économies sur les coûts d'exploitation estimées à environ un million d'euros par an. Cette estimation est prise en compte dans les bilans ex post.

Les autres éléments de coûts sont estimés conformément au référentiel de SNCF Réseau :

- Les autres coûts fixes : d'entretien et de régénération soit 653 k€2013 annuel
- Tous les coûts marginaux (exploitation, entretien, régénération) qui correspondent à un montant de 1,76 €2013/train.km soit 715 k€2013 annuel).

Tous les coûts évoluent selon les inflateurs préconisés par le référentiel de SNCF Réseau.

¹² Il est annoncé 0,6% mais le calcul donne 0,44%.

6.4 ECARTS ENTRE EVALUATIONS EX ANTE ET EX POST

Les écarts entre les évaluations ex ante et ex post sont importants avec des surcoûts de fonctionnement de l'infrastructure moindre que prévus comme le montre le tableau suivant ci-dessous.

Tableau 3 : Les coûts de fonctionnement de l'infrastructure ex ante / ex post à la mise en service, Milliers d'euros 2013 par an

	Ex ante	Ex post	Écarts
Coûts fixes	645	-324	-969
Variation des coûts marginaux	119	715	595
Variation des coûts totaux	764	390	-373

Les raisons principales des écarts sont :

Pour les coûts fixes :

- Les coûts fixes ex ante prévoyait une augmentation de 645 k€2013/an.
- Pour les coûts fixes ex post, l'application du référentiel pour l'entretien et la régénération ainsi qu'un calcul spécifique de SNCF Réseau pour les coûts d'exploitation conduisent à un résultat global d'une économie de 324 k€2013/an :
 - diminution des charges d'exploitation de 977 k€2013/an
 - augmentation des autres coûts (entretien et régénération) de 653 k€2013/an.

Pour les coûts marginaux :

- Le coût unitaire au t.km a été multiplié par trois dans le référentiel entre ex ante et ex post (de 0,6 à 1,76 €).
Il convient de noter qu'en 2002, le référentiel de RFF était en cours de construction et peu de données de référence étaient disponibles.
Depuis, le référentiel de SNCF Réseau s'est considérablement enrichi expliquant cette évolution. Entre temps, en effet, d'une part SNCF Réseau a acquis la connaissance des coûts d'infrastructure qui auparavant était réservée au gestionnaire délégué SNCF. Cela lui a permis de mener des études qui ont progressivement élargies le périmètre des actifs pris en compte (au début uniquement la voie, puis progressivement la signalisation, les équipements électriques ...)
En outre, entre les 2 évaluations, les coûts de régénération se sont considérablement rapprochés de la réalité ;
- Le calcul ex ante présente une incohérence inexplicite : d'après l'analyse des schémas de service, l'accroissement affiché dans le rapport de la DUP est de 320 755 trains-km par an, mais le calcul réalisé dans le cadre du bilan socio-économique de la DUP a été mené avec un accroissement de 200 947 trains.km, d'où une sous-estimation des surcoûts en ex ante.

Comme les coûts ex post évoluent selon les inflateurs préconisés par le référentiel de SNCF Réseau, les écarts se creusent au fil du temps.

7 LA QUALITE DE SERVICE : OFFRE, TEMPS DE PARCOURS, REGULARITE

7.1 L'OFFRE DE SERVICE

Nombre de trains à la journée en ex ante

L'offre de service¹³ prévue dans les études d'évaluation du dossier DUP (Ex ante) correspond à une amplitude de service de 5h du matin à minuit avec :

- En situation de référence : 48 trains Marseille-Aix par jour de semaine (36 le week-end)
- En situation de projet : 84 trains Marseille – Aix par jour (63 le week-end) et 14 trains Marseille – Saint Antoine par jour de semaine.

Ceci représentait 949 000 trains-km en situation de référence et 1 270 000 en situation de projet.

Nombre de trains à la journée en ex post

- En situation de référence ex post, l'infrastructure étant saturée, l'hypothèse est faite que celle-ci ne peut pas accueillir plus de trains : les fréquences sont ainsi de 48 trains Marseille-Aix par jour de semaine (36 le week-end).
- En situation de projet ex post (horaires à partir du 14/12/2008), **les fréquences sont de 84 trains Marseille – Aix et 12 trains Marseille – Saint Antoine par jour à la mise en service en 2009**. L'offre évolue ensuite avec la suppression progressive des navettes Saint-Antoine entre 2009 et 2014.

Par ailleurs, des analyses complémentaires réalisées en 2019 et présentées ci-dessous ont montré **que l'offre de trains « Marseille – Aix » a été revue à la baisse en 2015 pour atteindre 76 trains par jour ouvrable de base**, offre qui est quasi restée stable jusqu'en 2017 avant lancement des travaux MGA2.

Analyses complémentaires conduites en 2019

Des analyses menées en 2019 se sont attachées à retracer l'évolution de l'offre de trains depuis la mise en service du projet.

Le graphique et tableau ci-dessous présente l'évolution de l'offre basée sur les fiches horaires entre 2009 et 2017.

¹³ On parle ici de l'offre théorique « nominale » sans tenir compte des suppressions de trains

Figure 15 : Evolution du nombre de circulations TER Marseille – Aix entre 2009 et 2017

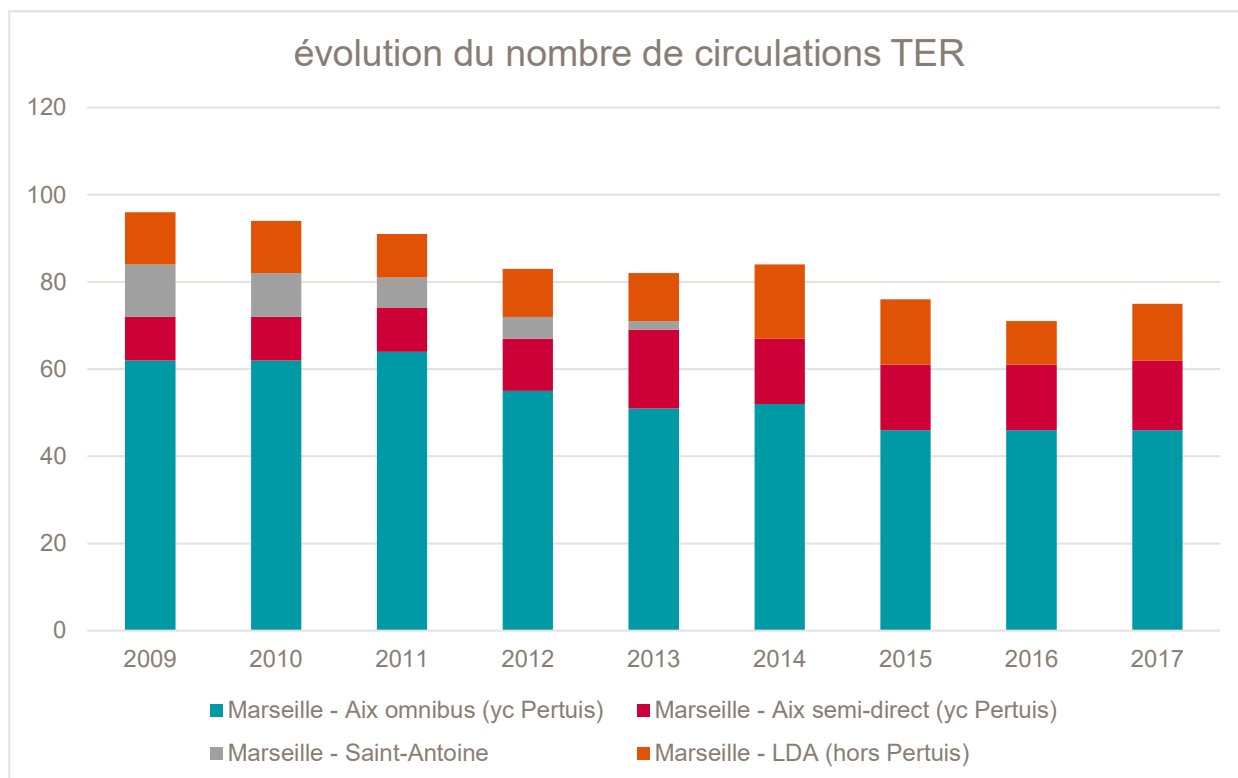


Tableau 4 : Evolution du nombre de circulations entre Marseille et Aix (analyses complémentaires en 2019)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Marseille - Aix omnibus (yc Pertuis)	62	62	64	55	51	52	46	46	46
Marseille - Aix semi-direct (yc Pertuis)	10	10	10	12	18	15	15	15	16
Marseille - LDA (hors Pertuis)	12	12	10	11	11	17	15	10	13
Total Marseille - Aix (hors Marseille - Saint Antoine)	84	84	84	78	80	84	76	71	75
Marseille - Saint-Antoine	12	10	7	5	2	0	0	0	0
Total	96	94	91	83	82	84	76	71	75

L'analyse de l'offre journalière sur Marseille - Aix montre qu'à la mise en service en 2009 et cinq ans après en 2014, l'offre a été relativement importante et identique à celle prévue dans les études ex-ante (84 circulations). Une forte baisse est constatée dès 2015 avec 76 circulations quotidiennes. L'année 2016 connaît un niveau particulièrement bas avec 71 circulations, pour remonter en 2017 à 75 circulations quotidiennes

L'offre sur Marseille – Saint-Antoine de 12 trains quotidiens à la mise en service n'a pas été maintenue sur la durée.

Tableau 5 : Evolution des missions omnibus et semi-directes Marseille – Aix entre 2009 et 2017

Marseille - Aix (hors Marseille - Saint Antoine)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Omnibus	62	62	64	55	51	52	46	46	46
Semi-directs	22	22	20	23	29	32	30	25	29
% omnibus	74%	74%	76%	71%	64%	62%	61%	65%	61%
% semi-directs	26%	26%	24%	29%	36%	38%	39%	35%	39%

Enfin, le tableau ci-dessus montre que la proportion des missions omnibus a progressivement diminué au fil des années, alors que les missions semi-directes ont augmenté. Ainsi alors que près de ¾ des missions Marseille -Aix étaient omnibus à la mise en service de MGA1, en 2017, la proportion était quasi de 60% / 40%.

Offre en trains.km en ex ante et en ex post

Compte tenu de ces différentes analyses, l'offre en train.km retenue pour les calculs socio-économiques est détaillée ci-dessous :

Tableau 6 : L'offre de service (ex ante ex post) en termes de fréquences journalières (job)

		Ex ante DUP	Ex Ante AVP	2009	Ex post 2014	2015
Référence	Marseille-Aix	48	48	48	48	48
Projet	Marseille-Aix	84	84	84	84	76
	Marseille-Saint Antoine	14	14	12	0	0

On remarque que l'on conserve pour la situation de référence ex post la situation de référence ex ante. En effet, le projet a été motivé en partie par l'incapacité de l'infrastructure existante à permettre une augmentation du nombre de circulations notamment en heure de pointe. Ainsi, compte tenu de l'infrastructure et des contraintes d'exploitation sur la ligne historique évoquées dans les documents et ayant justement conduit à la réalisation du projet, **l'offre en référence ex post est inchangée par rapport à celle des études ex ante.**

Tableau 7 : L'offre de service (ex ante et ex post) en termes de trains-km annuels

		Ex ante DUP	Ex ante AVP	2009	Ex post 2014	2015
Référence		949 023	580 482	580 482	580 482	580 482
Projet		1 269 778	1 057 103	979 263	952 119	861 441
Projet - Référence		320 755	476 621	398 781	371 637	280 959

En ce qui concerne les trains.km, on notera **qu'aucune explication ou hypothèse n'a permis de reconstituer les chiffres de la situation ex ante (DUP)**. Les chiffres présents dans les études AVP sont en effet très différents, mais aussi bien plus cohérents avec les schémas de services évoqués dans les différents documents disponibles.

Toutefois, on note :

- que le différentiel (Projet – Référence) en nombre de trains-km est assez important si l'on compare les situations ex ante AVP (476 621 tr-km) et ex post 2015 (280 959 tr-km).
- que le différentiel (Projet – Référence) en nombre de trains-km est assez faible si l'on compare les situations ex ante DUP (320 755 tr-km) et ex post (280 959 tr-km en 2015).

Ainsi, les données retenues pour les calculs réalisés dans le cadre des bilans socio-économiques du présent bilan LOTI, sont les données ex ante DUP et ex post 2009, 2014 puis 2015 stabilisé pour les années projetées.

7.2 TEMPS DE PARCOURS

En ce qui concerne la relation Marseille - Saint Antoine, le temps de parcours prévu en ex ante était de 15 minutes, il est de 16 minutes en ex post soit en légère dégradation.

Si l'on s'intéresse à la relation (Marseille – Aix), on distingue les circulations omnibus et les semi-directs.

Pour les semi-directs, nous avons retenu ex ante un temps de parcours de 35 minutes correspondant à la moyenne des missions avec 1 arrêt à Gardanne (temps de parcours de 30 minutes) et des missions semi-directes avec 5 arrêts entre Saint Antoine et Aix (temps de parcours de 39 minutes).

Tableau 8 : Evolution du temps de parcours ex ante : cas de la relation Marseille – Aix en Provence (en Min)

		Temps	Freq HP	Freq x tps
Référence	Marseille-Aix, omnibus	42	1,4	39,5
	Marseille-Aix, semi-direct	36	1	
Projet	Marseille-Aix, omnibus	45	2	41,7
	Marseille-Aix, semi-direct	35	1	
Projet - Référence				2,2

On remarque, en ex ante, une dégradation des temps de parcours moyens (pondérés par les fréquences) avec le projet, qui passent de 39,5 min à 41,7 min, soit une perte de temps de 2,2 minutes.

En ex post en revanche, l'analyse des temps de parcours moyens entre Aix-en-Provence et Marseille a été conduite pour les années 2014 et 2017.

Tableau 9 : Evolution du temps de parcours ex post 2014 : cas de la relation Marseille – Aix en Provence (en Min)

		Temps	Freq HP	Freq x tps
Référence	Marseille-Aix, omnibus	42	1,4	39,5
	Marseille-Aix, semi-direct	36	1	
Projet	Marseille-Aix, omnibus	44	2	42
	Marseille-Aix, semi-direct	36	1	
Projet - Référence				2,5

Sur la base des fiches horaires 2014, il ressort que le temps de parcours passe de 39,5 min à 42 min, soit une perte de temps de 2,5 minutes avec le projet, un temps légèrement moins bon de 0,3 min par rapport à ce que prévoyait l'ex ante.

Analyses complémentaires conduites en 2019

Les analyses complémentaires basées sur les fiches horaires 2017 ont conduit à observer les temps de parcours suivants :

- 42 à 45 minutes, avec une moyenne de près de 44 minutes pour les omnibus entre Marseille et Aix : cohérent avec les 45 minutes prévues en ex ante ;
- 34 minutes pour les semi-directs en moyenne avec :
 - 29 à 33 minutes (selon les missions) pour les SD avec un arrêt à Gardanne : cohérent avec les 30 minutes prévues en ex ante ;

- 31 à 35 minutes (selon les missions) pour les SD avec 2 arrêts (missions non prévues en ex ante) ;
- 35 minutes pour les SD avec 3 arrêts (missions non prévues en ex ante).

L'analyse des temps de parcours moyens entre Aix-en-Provence et Marseille, présentée dans le tableau ci-dessous, permet d'identifier une détérioration des temps de parcours moyens (pondérés par les fréquences) avec le projet, qui passent de 39,5 min à 40,7 min, soit une perte de temps de 1,2 minutes et un temps meilleur de 1 min par rapport à ce que prévoyait l'ex ante.

Tableau 10 : Evolution du temps de parcours ex post 2017 : cas de la relation Marseille – Aix en Provence (en Min)

		Temps	Freq HP	Freq x tps
Référence	Marseille-Aix, omnibus	42	1,4	39,5
	Marseille-Aix, semi-direct	36	1	
Projet	Marseille-Aix, omnibus	44	2	40,7
	Marseille-Aix, semi-direct	34	1	
Projet - Référence				1,2

Ces pertes de temps sont estimées pour un voyage de Marseille à Aix, long de 35,7 km.

Pour un déplacement moyen, d'une longueur de 23 km, la variation des gains de temps de parcours réalisée par les usagers conduit à tenir compte **d'une amélioration relative des temps de parcours de 0,6 min par rapport à l'évaluation ex ante.**

Dans le bilan **ex ante**, le gain de temps généralisé¹⁴ pour les anciens voyageurs était de **6 min** en moyenne, car les pertes de temps de parcours étaient plus que compensées par la réduction des temps d'attente et des temps de rabattements.

Dans le bilan **ex post**, en faisant l'hypothèse que les autres éléments du gain de temps (attente et rabattement) sont inchangés, le **gain de temps moyen total** est estimé à **6,6 min** (6 min + 0,6 min).

En conclusion :

- Le temps de parcours sur la relation Marseille-Aix en situation de projet ex post (44 min) est proche de celui prévu ex ante pour les omnibus (45 min).
- Le temps de parcours moyen sur la relation Marseille-Aix en situation de projet ex post 2017 (40,7 min) est inférieur à celui prévu ex ante (41,7 min) grâce à un nombre d'arrêts souvent moindre des trains semi-directs. Ceci correspond à un écart de gain de temps de parcours ex post – ex ante de 0,6 min pour un déplacement moyen sur l'ensemble du périmètre.
- En moyenne, toutes relations confondues, le gain de temps généralisé des anciens voyageurs passe de 6 minutes ex ante à 6,6 minutes **ex post**. Par rapport au bilan ex ante, le bilan ex post intègre donc un gain relatif moyen de 0,6 minutes, qui bénéficie à tous les voyageurs.

¹⁴ Temps généralisé = temps de parcours + temps d'attente + temps de rabattement

7.3 REGULARITE ET FIABILITE

Avant la réalisation de l'opération, la régularité et la fiabilité de la ligne Marseille-Gardanne-Aix étaient considérées comme insuffisantes.

En lien avec ces éléments il était souligné l'absence de cadencement et de rythme.

- Des « trous » de desserte (près de 5 trains en 2 h puis rien les 2h suivantes).
- Une faible fréquence en moyenne (1 train par heure en moyenne).
- Une mauvaise fiabilité compte tenu de l'infrastructure : un train en retard engendrant des retards sur le suivant et dans l'autre sens.

Les différents travaux du projet MGA1, notamment le doublement partiel de la voie, visaient une amélioration effective en termes de fréquences sans dégradation de la qualité de service.

Le tableau suivant montre l'évolution des indicateurs de qualité de service à partir de 2009.

À noter que l'irrégularité correspond au % de circulations présentant un retard supérieur à 5 minutes à l'arrivée.

Tableau 11 : Qualité de service du TER années 2009 à 2013 (Source SNCF)

	Suppression de train		Irrégularité	
	Ensemble des TER PACA	Ligne Marseille Aix Pertuis	Ensemble des TER PACA	Ligne Marseille Aix Pertuis
2009	7.2%	10%	16.3%	5.9%
2010	9.4%	10%	15.9%	5.9%
2011	2.2%	2.7%	11.9%	4.9%
2012	3.4%	3.3%	14.2%	5.7%
2013	5.8%	9.1%	16.6%	8.5%

Comme vu dans ce tableau, la fiabilité de la ligne en termes de suppression de trains était encore insuffisante en 2009 et 2010 pour s'améliorer les deux années suivantes et se dégrader de nouveau en 2013. En termes d'irrégularité, la ligne a également vu son indicateur se dégrader en 2013.

L'absence d'information sur ces indicateurs de régularité/fiabilité avant la mise en service de la ligne ne permet pas de conclure de façon définitive sur l'impact de la ligne. Toutefois, il semble que le projet ait permis de disposer d'équipements et d'une infrastructure garantissant un bon niveau de régularité et de fiabilité, et que les problèmes constatés en 2013 ne soient pas liés à l'opération.

S'il n'est pas possible de dire que le projet MGA1 a permis d'améliorer la régularité, en tout cas, cela permet d'attester que la hausse du nombre de circulations sur la ligne ne s'est pas accompagnée d'un impact négatif.

8 L'EXPLOITATION FERROVIAIRE

8.1 LE MATERIEL FERROVIAIRE

Le matériel prévu et pris en compte dans les études pour répondre plus particulièrement aux objectifs de trafic, est de type automoteur X 72 500 TER bi-caisses (52,90 m – 150 places), couplable en trois unités. Les X 72 500 bi-caisses peuvent en effet être assemblés en unités multiples de 2+2+2, ou 2+2+2+2 caisses (trains de 211,60 m de longueur pouvant transporter jusqu'à 600 passagers). Il était aussi prévu de renforcer ce matériel par des automoteurs de grande capacité (AGC) bi, tri ou quadri caisse en version thermique.

Ces hypothèses permettaient d'estimer la capacité maximum de transport à 1 800 passagers par sens et par heure, en heure de pointe soit d'assurer le transport des trafics prévus dans les études à l'horizon 2007 et correspondant à 3 600 déplacements par heure pour les deux sens confondus, pour un trafic prévisionnel de 11 900 déplacements par jour en situation de projet.

En situation ex post, le matériel retenu est de type automoteur bi-mode AGC B81500 (4C : Quadri-caisse).

8.2 LE COUT D'EXPLOITATION DES TRAINS

Le coût exploitation au train-km (hors redevances) retenu dans les études ex ante est de 80 FRF¹⁵ 2000, soit 13,7€ CE 2013.

Les coûts ex post sont estimés à 21,8 €2013/train-km. Ils sont nettement supérieurs à ceux des études ex ante, mais assez proches de ceux qui prévalaient en 2015 en moyenne sur la région.

A noter que ces coûts d'exploitation du TER, en ex ante comme en ex post, prennent aussi en compte les coûts de matériel roulant. C'est la raison pour laquelle ces coûts ne sont pas présentés à la rubrique investissements du projet.

Le tableau suivant présente la différence des coûts d'exploitation des trains en année pleine d'exploitation après la mise en service. Les coûts s'appliquent à des différentiels de volumes de circulation différents entre les situations de projet et référence : 320 755 trains.km/an dans l'évaluation ex ante, et 398 781 trains.km/an dans l'évaluation ex post pour l'année 2009.

Tableau 12 : Comparaison des coûts d'exploitation des trains en année pleine d'exploitation (en 2009), Milliers d'euros 2013 par an

	Ex ante	Ex post	Ecart
Référence	12,9	12,7	-0,2
Projet	17,2	21,3	4,1
Variation des coûts totaux	4,4	8,7	4,3

¹⁵ Francs

8.3 LES RECETTES D'EXPLOITATION

Les prix des transports publics, donc les recettes unitaires TTC hors subvention, utilisés en ex ante sont les suivants :

- Pour le train : 4 à 5 FF 1994/voyageur, équivalentes en environ 1 euro 2013
- Pour l'autocar : 6,3 FF 1994/voyageur, équivalentes en environ 1,3 euro 2013

Ces prix ne s'appliquent qu'aux nouveaux voyageurs qui font plus de 6,5 km¹⁶ et qui payent leur billet/abonnement. Les hypothèses prises en ex ante laissent supposer que les prix des billets sont constants en valeur constante.

En ce qui concerne la situation ex post, les données à disposition (source Région PACA), fournissent un montant de 3,55€ aux CE 2013 par voyageur pour les recettes totales et de 1,89€ aux CE 2013 sans les compensations tarifaires apportées par la Région PACA, cette dernière valeur correspondant au différentiel avec le prix payé par l'utilisateur.

Le prix ferroviaire moyen ex ante de 1 euro serait donc homogène au prix 1,89 € moyen régional actuel¹⁷.

Quelques analyses ont permis de déterminer des recettes probablement légèrement meilleures ex post aux hypothèses ex ante sur l'axe Marseille – Aix pour le ferroviaire ainsi qu'un prix de l'autocar légèrement inférieur aux hypothèses ex ante. Toutefois, en raison de la complexité de la tarification dans l'aire métropolitaine de Marseille et en l'absence d'informations, il n'a pas été possible de reconstituer précisément les prix actuels moyens des transports en commun ferroviaires et routiers. Par précaution, les prix unitaires utilisés dans le bilan ex ante ont été conservés, moyennant leur actualisation aux conditions économiques de 2013. Ces prix sont supposés stables sur toute la période d'étude en euros constants. Les écarts sur les recettes des transporteurs, ferroviaires et routiers, ne sont donc dus qu'aux différences dans les volumes de trafic.

¹⁶ Par prudence, l'hypothèse avait été prise dans les études ex ante de ne pas considérer de reports modaux pour ces déplacements de courte distance (inférieurs à 6,5 km)

¹⁷ « Actuel » correspond à la période de production du bilan LOTI soit en 2015

9 LES TRAFICS

9.1 LES PREVISIONS DE TRAFIC EX ANTE

9.1.1 Résultats des études de trafic ex ante

Dans le cadre des différentes phases de planification, DUP et AVP, des études de trafic ont été menées.

Les trafics ferroviaires en année de base (1999) constatés dans le dossier DUP de février 2002 (Volume 2) sont de *3 500 voyageurs par jour* (p22). Ce chiffre, provenant de la SNCF, est issu « *des ventes de tickets et des trafics observés* » (p 29).

Les études, menées selon la méthodologie classique dite « en quatre étapes » (génération, distribution, choix modal et affectation) ont conduit aux prévisions de trafic suivantes :

- « Le TER dans les conditions de service actuelles, devrait voir sa fréquentation atteindre le niveau de 5 000 voyageurs par jour à l'horizon 2007 » (p. 27),
- « Le projet devrait avoir pour effet de doubler la fréquentation du TER, le trafic annuel passant de 1,6 million de voyageurs annuels en situation sans projet, à 3,5 millions en situation avec projet à l'année de mise en service prévue (2007) », p. 26, soit 11 100 voyageurs par jour,

On remarque que le coefficient adopté dans le dossier DUP pour passer du trafic annuel au trafic journalier est de 320 (1 600 000 / 5 000), donc tout à fait conforme à celui encore utilisé actuellement dans les études ferroviaires régionales.

La figure suivante présente les prévisions de trafics attendues sur la ligne TER Marseille – Gardanne – Aix-en-Provence. On remarque que le trafic croît de +4,5% par an entre l'année de base 1999 et la situation de référence 2007. Ensuite, le trafic est multiplié par 2,2 entre la situation de projet et la situation de référence 2007 :

Figure 16 : Trafic en année de base et en situation de projection (en nombre de passagers par jour ouvrable de base arrondis)



Les études ont aussi estimé le trafic pour l'année 2027, conduisant à 7 200 passagers JOB en situation de référence contre 13 200 en situation de projet.

Aucun trafic induit n'était prévu. La clientèle nouvelle se composait de 55% de passagers en report des transports collectifs et de 45% en report de la voiture particulière pour l'année 2007. A noter que ce pourcentage s'inversait en 2027, l'explication étant probablement liée à la croissance de la congestion routière.

9.1.2 Reconstitution des prévisions de trafic en situation ex ante

La situation dite « ex ante », c'est-à-dire relevant de l'évaluation de projet « a priori » est celle présentée dans le dossier DUP.

Cependant, ce dossier ne comportant que quelques pages sur les aspects trafic et socio-économiques (Cf. Volume II), il a été nécessaire de se reporter aux documents d'études réalisés après la DUP (AVP) pour reconstituer les principales hypothèses prises en compte afin de reconstruire les séquences de trafic en situation de référence et de projet ex ante.

Les trois grandes hypothèses que l'on peut reconstituer pour passer des trafics de l'année de base à **la situation de référence ex ante** à partir des documents suscités sont les suivants ;

1. Taux de « croissance naturelle » annuel moyen entre 1999-2007 : 3%¹⁸
2. Saut lié à l'intégration tarifaire des réseaux de TCU et ferroviaire 2007 : 16%
3. Taux de « croissance naturelle » annuel moyen entre 2007-2027 : 1,90%¹⁹

On retiendra qu'il existe une incohérence entre le dossier DUP qui considère 1 120 000 passagers ferroviaires en année de base 1999 (chiffre proche des données réelles comme nous le verrons par la suite) et le rapport d'étude de l'AVP qui ne considère que 755 000 passagers ferroviaires. Ainsi, si les taux de croissance des différentes périodes paraissent homogènes, le taux de +76% concernant l'intégration tarifaire présentée dans le dossier AVP correspond « en réalité » à un taux de 16% si on l'applique aux données de base des études DUP.

En ce qui concerne **la situation de projet ex ante**, les études fournissent le saut de trafic estimé. Celui-ci correspond à une multiplication du trafic de la situation de référence de 2,2 comme déjà indiqué, conduisant à 3 543 000 passagers annuels.

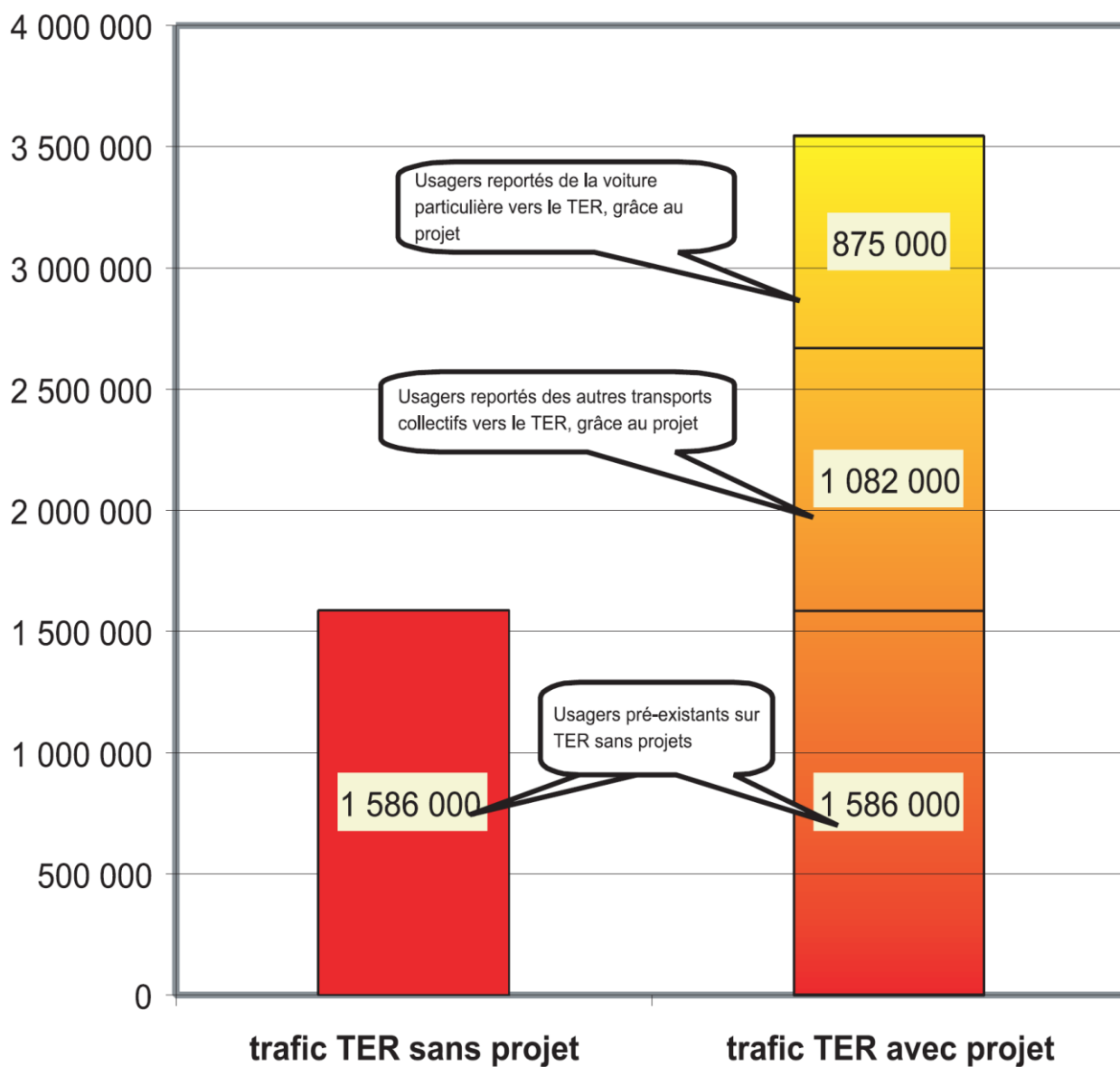
La somme des trafics en situation de projet présentée sur la figure suivante correspond à 11 080 passagers pour un jour ouvrable de base. Par ailleurs, les études indiquent que « *la croissance du trafic TER sur la période 2007-2027 s'établira à 0,9% par an, soit à un niveau moins important qu'en référence* ».

Précisons que les estimations de trafic ex ante concernent les trafics TER totaux sur la ligne Marseille – Gardanne - Aix-en-Provence, c'est-à-dire y compris les usagers allant jusqu'à Briançon.

¹⁸ « Cette croissance du trafic TER prévue dans les années prochaines résulte de la prise en compte des projets importants de transports collectifs sur cette période »

¹⁹ « Sur la période suivante (2007-2027), le trafic TER devrait croître, en situation de référence, au rythme de 1,9% par an, rythme supérieur à la croissance générale de la demande de déplacements sur l'aire métropolitaine et sur le corridor de déplacements concernés par le projet (+1,7% par an). »

Figure 17 : Les prévisions de trafic (nombre de voyageurs par an) en situation de référence et de projet ex ante (source : dossier DUP)



9.2 LES TRAFICS EN SITUATION EX POST

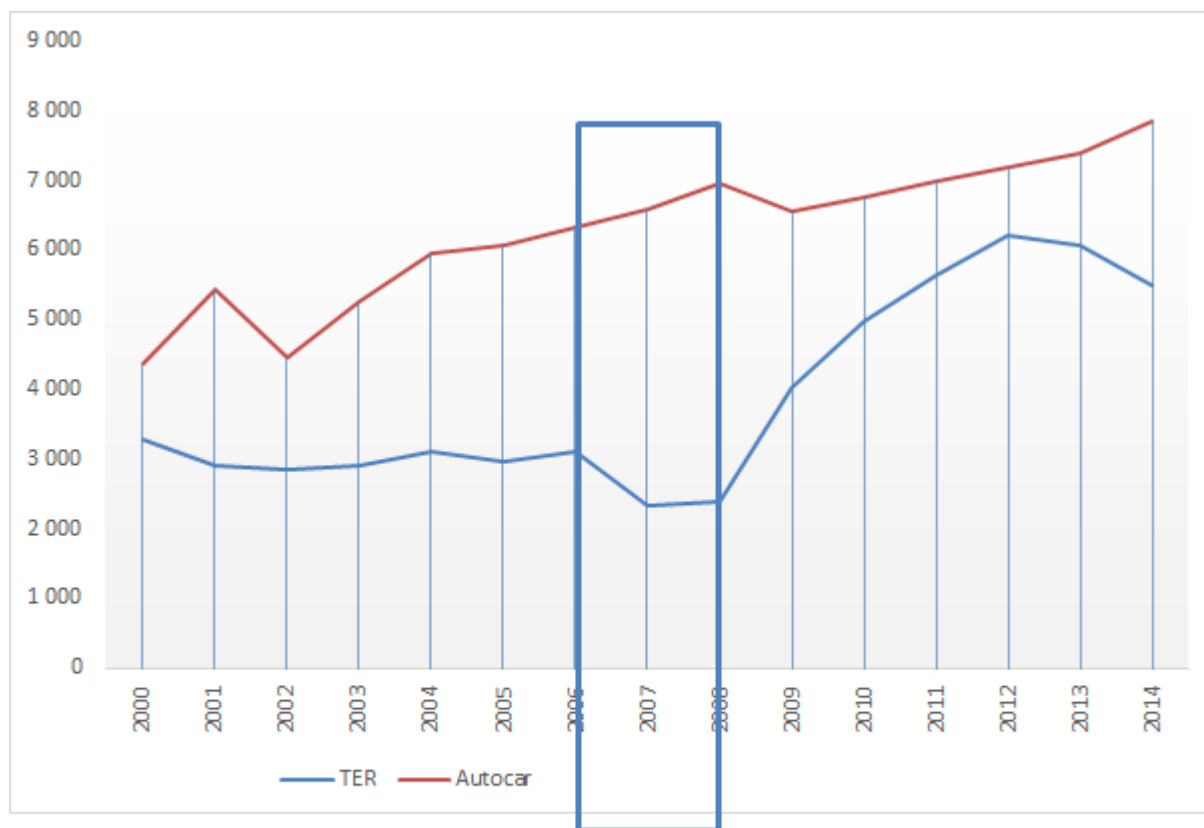
Pour estimer les trafics en **situation ex post**, il convient de partir des données réelles sur la période la plus longue possible.

9.2.1 La situation ex post

Les statistiques disponibles permettent de distinguer le niveau des trafics à la fois sur la ligne TER Marseille – Gardanne – Aix-en-Provence et sur la ligne de bus n°50 Marseille-Gare routière – Aix-Gare routière (direct par autoroute). La figure suivante présente l'évolution comparée des trafics de ces deux lignes. Concernant le TER, le trafic ne comporte pas les abonnés RTM (qui peuvent emprunter librement les TER entre Marseille-Saint-Charles et Septèmes), ni les fraudeurs. En effet, ces catégories de voyageurs n'étaient pas prises en compte dans les études ex ante (dont les fréquentations étaient basées uniquement sur des données de billetterie).

En 2012, il y avait ainsi 1 990 306 passagers TER soit 6 220 pour un JOB.

Figure 18 : Comparaison des trafics TER et autocars sur la relation Marseille – Aix-en-Provence entre 2000 et 2014 (voyageurs par JOB)



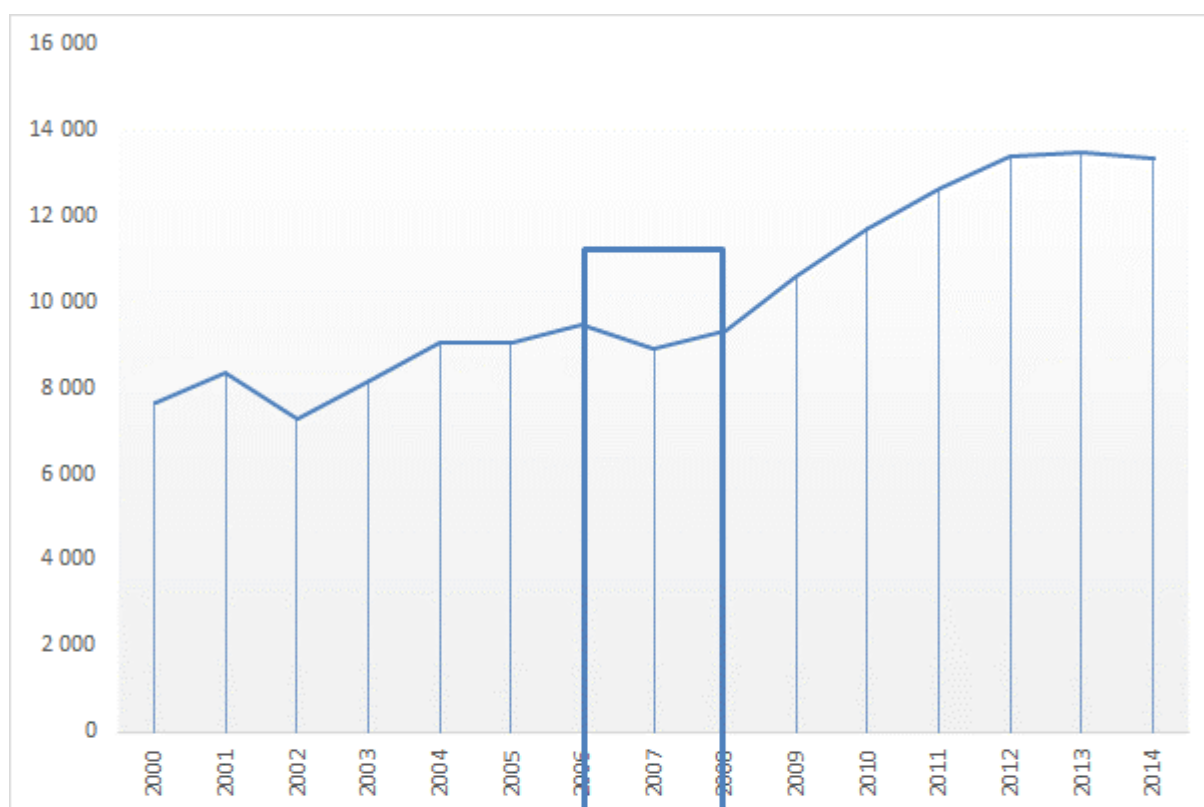
Fermeture ligne TER
12/2006 à 12/2008

Plusieurs éléments importants ressortent :

- La période de fermeture de la ligne qui a impacté les trafics TER 2007 et 2008. Ces trafics s'avèrent cependant relativement élevés, car ils incluent les voyageurs empruntant les autocars TER de substitution qui avaient été mis en place,
- La croissance rapide du trafic après réouverture de la ligne TER. A noter, qu'au-delà, on estime à +11% les effets sur le trafic de la tarification intégrée « ZOU ! » mise en place en septembre 2011,
- La diminution du trafic de -2,4% en 2013 par rapport à 2012. En 2014, la baisse s'avère encore plus marquée avec -9,3% par rapport à l'année 2013 (5 502 passagers pour un JOB). Cette forte baisse serait due à la conjugaison de plusieurs phénomènes :
 - La suppression progressive des navettes Marseille - Saint-Antoine,
 - La diminution des abonnements ZOU ! Etudes sur la ligne,
 - La forte baisse du marché domicile-travail pour le TER PACA (or cet axe a un taux de domicile-travail important),
 - Le mouvement social de juin 2014, qui a eu un impact important dans toute la France et qui s'est prolongé pendant une bonne partie de l'été.

La figure suivante présente l'évolution des trafics tous modes TER et autocars. Elle met en évidence la croissance continue des trafics et le ralentissement de cette croissance entre 2012 et 2014.

Figure 19 : Trafics totaux TER + autocars sur la relation Marseille – Aix-en-Provence entre 2000 et 2014 (voyageurs par JOB)



**Fermeture ligne TER
12/2006 à 12/2008**

Selon les données disponibles, une grande partie des trafics se trouve directement dans le périmètre interne, c'est-à-dire circule entre Marseille, Gardanne et Aix-en-Provence. A travers le temps, cette part est de plus en plus importante. Les trafics qu'ils soient internes ou externes bénéficient tous de l'amélioration de l'offre ferroviaire liée au projet.

Tableau 13 : Trafics internes et externes à la ligne TER

	Ligne TER	Interne	Externe	% Interne
2006	996 500	637 900	358 600	64,0%
2007	747 000	538 150	208 850	72,0%
2008	762 400	556 400	206 000	73,0%
2009	1 290 800	974 000	316 800	75,5%
2010	1 311 200	1 084 900	226 300	82,7%
2011	1 793 350	1 484 350	309 000	82,8%

Par ailleurs, on estime que 5 à 8% de la demande ferroviaire porte sur des déplacements inférieurs à 6,5 km. Par prudence, l'hypothèse avait été prise dans les études ex ante de ne pas considérer de reports modaux pour ces déplacements de courte distance. Toutefois, les usagers du ferroviaire existants sur des déplacements inférieurs à 6,5 km ont bien été pris en compte.

L'estimation des trafics ex post jusqu'en 2013 a été établie de la manière suivante :

- Situation de référence ex post : Entre 2007 et 2010 le taux de croissance annuel moyen du TER sur la période 2001-2006 a été retenu (1,36%) afin de prendre en compte une évolution tendancielle de la demande sans réalisation du projet. Entre 2010 et 2011, on considère +11% de croissance de la demande correspondant à la prise en compte de l'effet de la tarification intégrée « ZOU ! »
- Situation de projet ex post : entre 2009 et 2013, on prend en compte le trafic TER réel.

9.2.2 Evolution des trafics en situation de projet ex post entre 2013 et 2020

Les études AVP du projet MGA2 reposent sur une estimation fine des croissances en situation de référence de cette 2^e phase qui correspond à notre situation de projet. Cette étude estime à 10 150 le nombre de passagers par JOB sur la ligne TER à horizon 2020, à comparer à 7 450 passagers pour l'année 2012. Cependant, ce trafic intègre les abonnés RTM et les fraudeurs. En les retirant, on obtient respectivement 8 460 en 2020 et 6 220 passagers en 2012 par JOB.

La croissance de +36% entre ces deux dates est due aux quatre phénomènes suivants :

1. Evolution socio-économique des territoires internes à MGA 2 : +10 points
2. Congestion des réseaux routiers en résultant : +10 points
3. Effet d'offre (notamment à Saint-Antoine : plus de desserte semi-directes à Saint-Antoine dans le SA2015 par rapport à 2012 et plus de desserte TCU aussi) : +11 points
4. Evolution de la zone de Chalandaise de la zone de Gardanne permise par la réalisation du projet MGA phase 1 : +4 points

Le résultat correspondant à 8 460 passagers par JOB est retenu à l'horizon 2020.

9.2.3 Evolution des trafics en situation de référence ex post entre 2011 et 2020

La construction de la situation de référence ex post pour les trafics du bilan LOTI se déduit de la situation de projet précédente. Elle correspond en effet à la prise en compte des trois premiers phénomènes de la construction de cette situation décrite en 9.2.2 (qui ne sont pas directement liés à la première phase)²⁰.

9.2.4 Evolution des trafics en situation ex post au-delà de 2020

Une croissance de 2,7% par an a été retenue entre 2020 et jusqu'en 2030²¹, les trafics augmentent ensuite jusqu'en 2039 à 2% par an puis sont stabilisés comme habituellement dans les études de trafic.

²⁰ Le lecteur souhaitant plus de détail sur les prévisions de trafic est invité à se reporter aux études de la phase 2 du projet MGA.

²¹ Ce taux de croissance permet de retrouver les trafics prévus en 2030 dans le cadre des études AVP du projet MGA2 fournis par SNCF Réseau (soit 13 200 voyageurs y compris abonnés RTM et fraudeurs et 11 000 sans ces derniers).

9.3 COMPARAISON TRAFIC EX ANTE VERSUS EX POST

9.3.1 Séquences de trafic

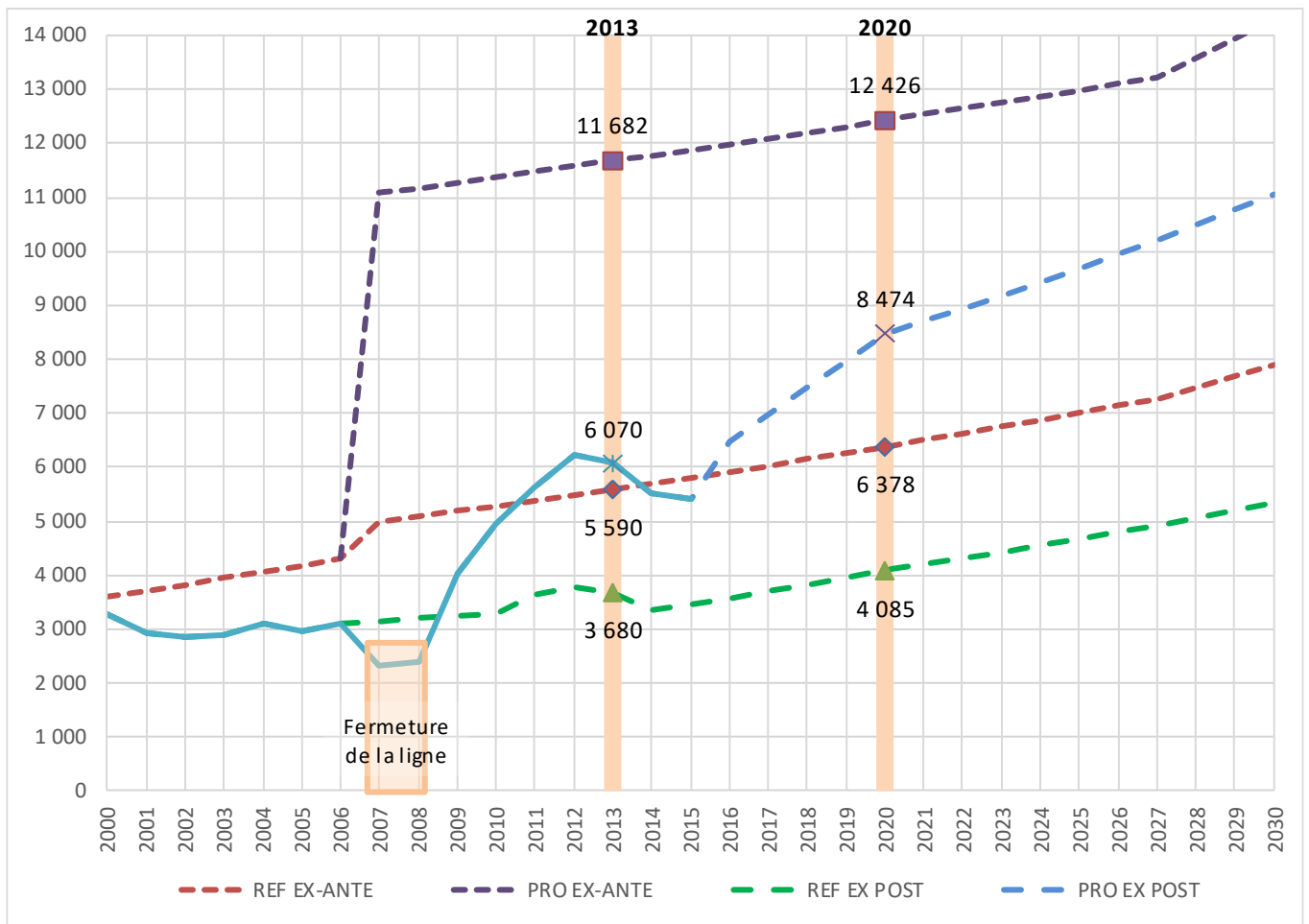
En termes de trafic, on constate, pour l'année 2013 :

- Que le trafic²² de la situation de référence est 34% moins élevé ex post (3 680 passagers par jour) qu'ex ante (5 590 passagers par jour), en raison d'un taux de croissance annuel moyen de la demande TER plus faible que prévu et d'un effet « intégration tarifaire » moindre que prévu
- Que le trafic prévu ex ante en situation de projet était de 11 689 passagers par jour (JOB) contre 6 070 passagers en situation ex post. Ceci correspond à un écart de -48%. A l'horizon 2020, cet écart se réduit à -30%.
- Que le différentiel de trafic entre référence et projet est 61% plus faible que prévu (2 390 passagers par jour en ex post contre 6 090 passagers prévus ex ante). Cet écart n'est cependant plus que de 27% en 2020 et de 11% en 2030.
- En définitive, l'effet du projet est assez proche de l'effet attendu, soit un quasi-doublement du trafic, mais l'évolution du trafic semble avoir été surestimée entre le début des études ex ante et celui des travaux, de sorte que la situation de référence ex post est beaucoup plus basse, alors qu'également, il semble que la montée en charge du trafic ait été plus lente que prévue dans les études ex ante.
- En ce qui concerne les reports de trafic présentés en 9.3.2, la répartition entre anciens usagers de l'autocar et de la voiture est proche mais inversée en situation ex ante par rapport à celle estimée en ex post (55%-45% et 45%-55% respectivement pour le car et la VP).

La figure suivante met bien en évidence le décalage entre les évaluations ex ante et ex post (trafic annuel obtenu par application du coefficient de 320 JOB/an).

²² Trafics hors abonnés RTM (qui peuvent emprunter librement les TER entre Marseille-Saint-Charles et Septèmes) et hors fraudeurs

Figure 20 : Présentation de la reconstitution des séquences de trafic ex ante et ex post (trafic par job ligne TER Marseille – Gardanne – Aix-en-Provence)



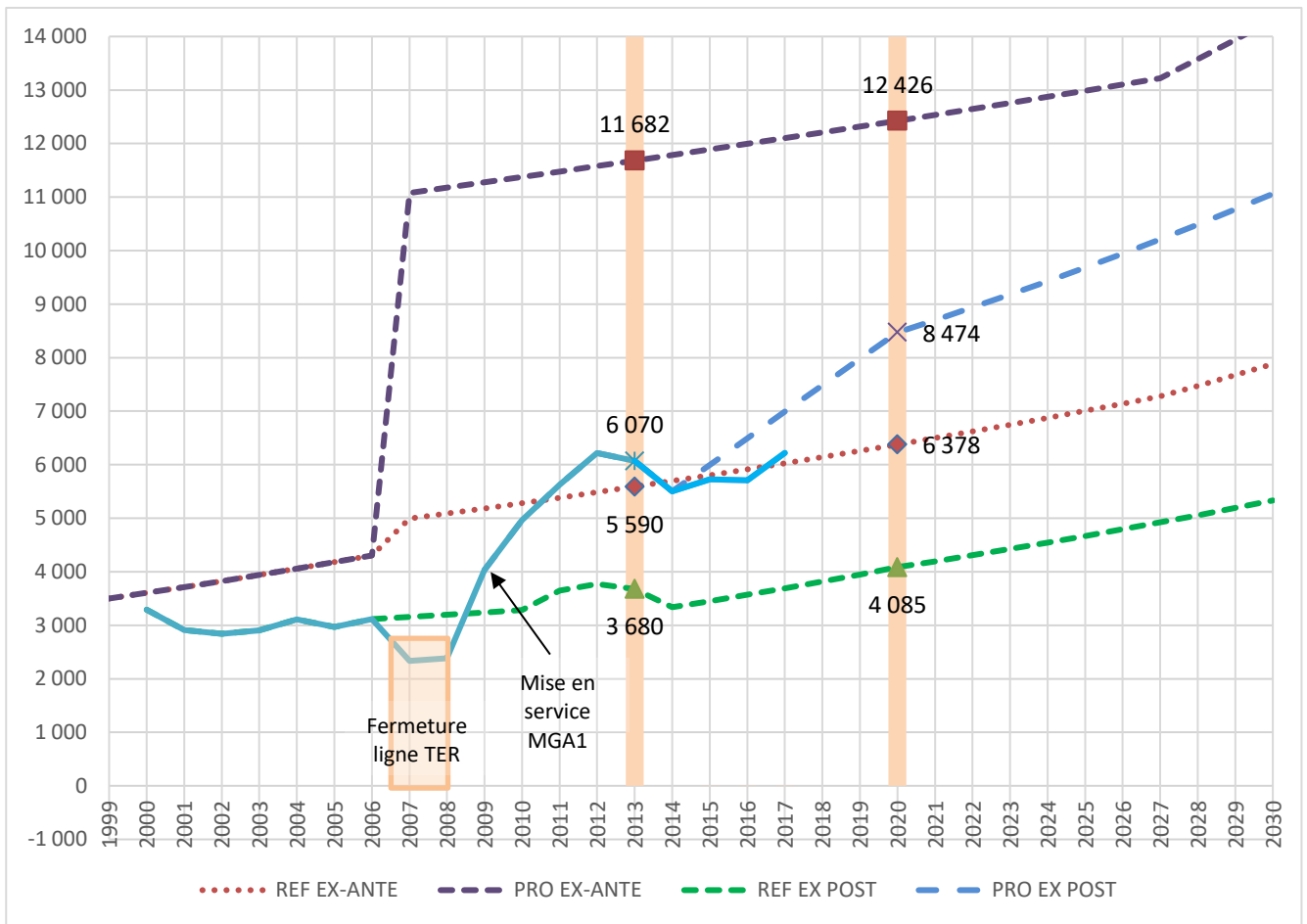
Analyses complémentaires conduites en 2019

Nous avons tâché de poursuivre la courbe PRO ex post sur la base des données réelles observées (source OPALE) jusqu'en 2017. L'objectif étant de vérifier la pertinence des calculs du bilan LOTI en ce qui concerne les projections de fréquentation ferroviaire.

Le graphique ci-dessous présente en bleu clair la courbe poursuivie. Pour l'année 2014, nous avons conservé les valeurs de l'étude précédente, ne disposant pas de données. Pour 2015, 2016 et 2017, il s'agit de données observées nouvelles.

Il ressort de cette observation un écart d'environ 5% à 10% avec les prévisions du bilan LOTI sur les années 2015 à 2017, s'expliquant certainement par la baisse d'offre constatée à partir de 2015. A noter que 2016 a connu une croissance moindre que ce qui était prévu, potentiellement du fait des mouvements de grève importants cette année-là. On note aussi que la croissance reprend bien en 2017 avec une pente similaire à ce qui était prévu.

Figure 21 : Présentation de la reconstitution des séquences de trafic ex ante et ex post (trafic par job ligne TER Marseille – Gardanne – Aix-en-Provence) avec données observées



9.3.2 La clientèle en report

Afin d'estimer la clientèle en report des autres modes, nous comparons les trafics TER réels en 2009 avec les trafics TER réels sur la ligne en 2006. La différence entre ces trafics correspond à la clientèle en report puisqu'il n'y a pas (par hypothèse) d'induction de trafic. Connaissant les trafics autocars concurrents à la ligne TER, on en déduit la clientèle en report de la route :

Tableau 14 : La clientèle en report en situation ex post (Voyageurs/an)

Ex-Post	REF AVT MES*	PRO APRES MES**	PRO-REF	%
TER	996 500	1 290 800	294 300	
Cars	2 224 400	2 094 196	-130 204	44%
VP			-164 096	56%
	3 220 900	3 384 996	0	100%

* Référence TER ex-post = trafic TER 2006 maintenu

** PRO après MES donc 2009

On remarque que les parts de reports selon le mode initial modélisées en situation ex ante sont proches mais à l'inverse de celles effectives en ex post (55%-45% et 45%-55% respectivement pour le car et la VP).

9.3.3 L'analyse de la desserte fine périurbaine marseillaise

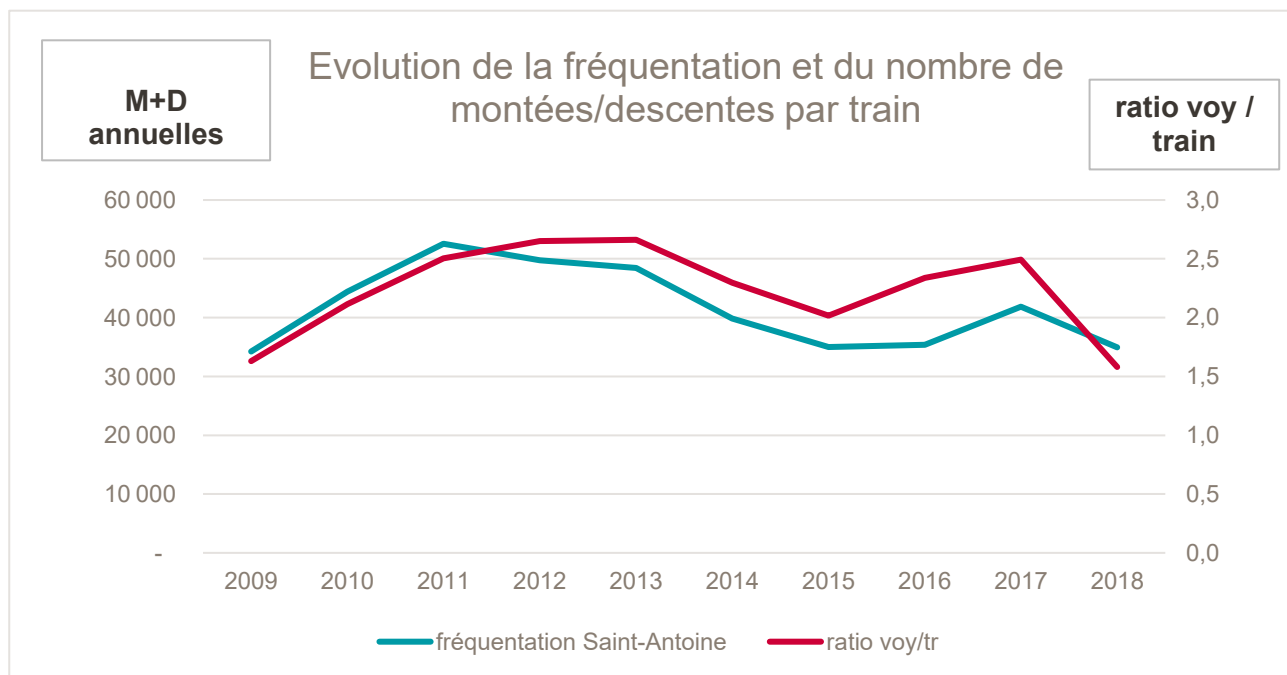
La desserte fine du périurbain marseillais était un des enjeux du projet MGA1 avec notamment l'ouverture de plusieurs haltes. Ce sujet n'ayant pas été traité dans les études précédentes du bilan LOTI (réalisées en 2015), nous les avons ajoutées aux analyses menées en complément (en 2019).

Les études ex ante prévoyaient la mise en service de 14 circulations Marseille – Saint-Antoine, dont une par heure en heure de pointe avec un temps de parcours établi à 15 minutes.

Le bilan LOTI réalisé en 2015 et affiné en 2017 montre que le volume de ces circulations a atteint un maximum à la mise en service (2009) de 12 circulations quotidiennes avec un temps de parcours de 16 minutes avant un arrêt de cette mission en 2014.

Notre analyse complémentaire en 2019 indique bien un temps de parcours supérieur (17 minutes en moyenne). Nous notons également une reprise de ces circulations en 2018 avec 19 trains par jour (voir graphique d'évolution de l'offre dans la partie dédiée). Il s'agit toutefois d'une évolution éphémère puisqu'avec les travaux réalisés pour le projet MGA2, l'ensemble de l'offre de service a été très fortement remanié.

Figure 22 : Evolution de la fréquentation et du nombre de montées / Descentes annuelles par train (source Opale) à Saint Antoine



Ce graphique illustre une montée en charge progressive du trafic entre 2009 et 2011 avant une stabilisation entre 2011 et 2013 puis une baisse de fréquentation de 2013 à 2016. Il faut garder à l'esprit que 2014 et 2016 ont été des années marquées par des mouvements de grèves importants. Enfin, en 2017, la fréquentation augmente de nouveau, mettant fin à la tendance à la baisse observée depuis 2012.

Il faut prendre les données de 2018 avec précaution également, compte tenu des travaux qui ont débuté pour MGA2 et de la forte modification de l'offre, impactant nécessairement la demande cette année-là. De plus, l'année 2018 a également connu des mouvements sociaux.

Par ailleurs, l'évolution de la fréquentation de la gare couplée au ratio voyageurs (MD) par train, indique que les évolutions de fréquentation de la gare sont relativement corrélées à l'évolution de l'offre avec un niveau de montée descente relativement stable autour de 2 voyageurs par train durant toute la période observée.

Toutefois, s'agissant de données de billettique, il est bien connu que certains usagers n'y figurent pas. Il s'agit notamment des usagers détenteurs d'abonnements multimodaux (type abonnement du réseau métropolitain RTM) et des fraudeurs dans ces zones périurbaines. L'analyse de données de comptages permet de pallier ce manque. Sur les années 2012 et 2016, les comptages réalisés sur la plupart des circulations desservant Saint-Antoine, faisaient état d'environ 10 MD par train. Ainsi, la prise en compte des fraudeurs et des abonnés du réseau RTM pèse pour près de 80% des usagers totaux à Saint-Antoine.

Conclusions

Le nombre de trains purement périurbain a tendance à être moindre qu'escompté, mais le niveau global de desserte de la gare de Saint-Antoine est assuré en très grande partie par les missions de plus longue distance (Pertuis, vallée de la Durance, Gap, Briançon, etc.).

Contrairement à ce que prévoyaient les études ex ante, le temps de parcours entre Saint-Antoine et Marseille Saint-Charles n'est pas de 15 minutes, mais de 17 minutes. Ceci s'explique par la politique de desserte privilégiée (omnibus plutôt que semi-directs).

Concernant l'analyse de la fréquentation de la gare, ne disposant pas des estimations ex ante, nous ne pouvons faire de comparaisons entre prévisions et observations.

Nous pouvons néanmoins relever que le niveau moyen de montées-descentes par train est relativement faible (seulement 2 MD en moyenne d'après les données de billettique et près de 10 MD en moyenne pour les données de comptage incluant la fraude et les abonnés du réseau RTM). De plus, il est intéressant de noter que ce niveau évolue de manière relativement stable aux variations d'offre.

9.3.4 Comparaison des données de comptages Opale vs BVA sur les autres gares de l'aire marseillaise

Pour estimer l'impact de la non-comptabilisation des abonnements métropolitain RTM et des fraudeurs des gares de l'aire marseillaise dans les données de billettique, une comparaison de la fréquentation des gares TER entre données de billettique issues d'Opale et des comptages BVA (réalisés en 2009, 2012 et 2016) a été faite pour les gares de Picon Busserine, Ste Marthe, St Joseph, St Antoine et Septèmes. Pour éviter au maximum les doubles comptes dans le calcul des montées / descentes, n'ont pas été retenues les gares de Marseille, Gardanne, Simiane et Aix.

Figure 23 : Ecart de fréquentation des gares JOB entre Opale et Comptage BVA

M+D JOB	BVA	Opale (Annuel / 320)	Ecart Opale vs BVA
2009	2 428	439	-1 989
2012	2 502	659	-1 843
2016	2 179	464	-1 715

Les données de billettique annuelles ont été recalculées en JOB par application du coefficient de 320 JOB/an.

En 2012, cela représenterait donc environ 1850 voyageurs sur les 5 gares. Sur la base de l'analyse des données de comptages et Opale, on peut donc considérer que la réévaluation des trafics sur l'année 2013 pourrait être de 7 900 voyageurs au lieu de 6 070 soit une hausse de 30%.

10 LES EFFETS QUALITATIFS DE L'OPERATION

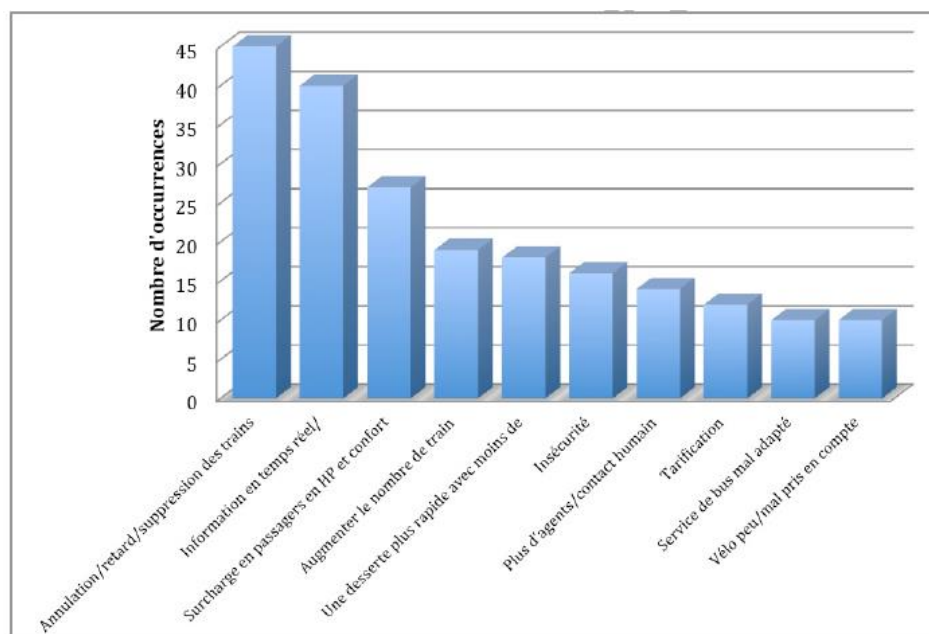
Une analyse spécifique a été menée par SNCF Réseau pour apprécier les effets qualitatifs de l'opération. Celle-ci a été menée en 2014 auprès de 200 usagers en heures de pointe²³ connaissant bien la ligne (via un questionnaire) et de 18 élus et acteurs locaux (entretiens).

10.1 LA CLIENTELE

Si 61% des personnes interrogées ne connaissent pas la première phase de modernisation relative au projet MGA1, 40% d'entre eux estiment avoir perçu une amélioration de leurs conditions de déplacement.

Les principaux motifs d'insatisfaction concernent les problèmes de fiabilité de service, d'information en temps réel et de surcharge des trains en heure de pointe.

Figure 24 : Les motifs d'insatisfaction des usagers (2014)



Les deux premiers motifs d'insatisfaction sont exogènes à l'opération en elle-même, et le troisième est propre à presque tous les services de transport de type TER en heures de pointe.

10.2 LES ELUS ET LES ACTEURS LOCAUX

Les motifs de satisfaction des élus et acteurs locaux sont principalement de trois ordres :

²³ Usagers effectuant des trajets domicile-travail.

- Le service ferroviaire qui a été bien accueilli dans les quartiers Nord,
- Le centre-ville de Marseille qui se trouve à 15 minutes des quartiers Nord,
- Le niveau de fréquentation de la ligne qui est jugé satisfaisant

Les motifs d'insatisfaction des élus et acteurs locaux interviewés sont plus nombreux²⁴ :

1. Pas d'amélioration suffisante du cadencement des trains sur certaines gares.
2. Améliorations de service pas à la hauteur des annonces²⁵.
3. Manque de fiabilité des trains
4. Une offre encore insuffisamment fiable
5. Matériel en panne (ascenseurs, distributeurs de billets, passerelles) ou dégradé (problèmes de vandalisme).
6. Création des haltes dans les quartiers Nord : un « tramway marseillais » mais des problèmes d'insécurité (« certains usagers ont abandonné le fer à cause de l'insécurité »), de perte de temps (moins de rapidité), de retards.
7. Les haltes des quartiers Nord : pas d'intermodalité donc difficiles d'accès, insuffisamment mises en valeur (absence de communication à destination des habitants des quartiers Nord).
8. Nouvelles nuisances sonores (Septèmes, Gardanne).
9. Les deux ans de fermeture de la ligne ont amené un transfert de certains usagers des TER vers les cars du CG13.
10. Pas de communication et de suivi suffisants suite à MGA1 : « le grand public n'a pas été assez informé et les objectifs initiaux n'ont donc pas été pleinement atteints ».
11. Un projet pas assez ambitieux : « aurait dû aller plus loin »

Les sujets d'insatisfaction sont donc de trois ordres :

- Relatifs aux problèmes de niveau ou de fiabilité de services ou des matériels (1+2+3+4+5)
- Relatifs aux arrêts et quartiers traversés : insécurité, intermodalité, bruit (6+7+8)
- Relatifs au projet en lui-même : perte évoquée d'usagers TER vers les cars, problèmes de communication autour du projet, manque d'ambition du projet (9+10+11)

²⁴ La numérotation ne traduit pas un ordre.

²⁵ On peut penser qu'il s'agit de la desserte Marseille - Saint-Antoine qui n'est plus que de 1AR par jour en 2014.

D'une manière générale, que ce soit pour les usagers, les élus et les acteurs locaux, le projet est perçu comme une opération qui a permis d'améliorer les conditions de déplacement entre Marseille et Aix-en-Provence et d'assurer une meilleure desserte des quartiers nord et du centre de Marseille. Les motifs d'insatisfaction concernent surtout la fiabilité des services offerts (motifs d'insatisfaction qui ne sont pas forcément spécifiques à cette liaison, même s'ils sont réels).

11 LA RENTABILITE SOCIO-ECONOMIQUE DU PROJET

Cette section présente la comparaison entre la rentabilité socio-économique ex ante et ex post du projet.

11.1 RENTABILITE SOCIO-ECONOMIQUE ATTENDUE

Les bilans socio-économiques de l'opération ont été établis selon la méthodologie en vigueur à l'époque des études qui renvoie à :

- L'instruction-cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport, jointe à la circulaire du 3 octobre 1995 du secrétaire d'Etat aux transports, qui énonce des principes généraux et des paramètres de valorisation par défaut.
- La circulaire n°98-99 du 20 octobre 1998 de la direction des routes relative aux méthodes d'évaluation économique des investissements routiers en rase campagne, qui fournit des éléments pour la valorisation des effets de la circulation routière (pollution atmosphérique, effet de serre, etc.).

La valeur de certains paramètres a cependant été estimée en relation avec les études de trafic, différente de celle des textes officiels. C'est le cas de la valeur du temps, les valeurs issues des modèles de trafic ayant été retenues.

Conformément à l'instruction du 3 octobre 1995, l'évaluation est différentielle en ce sens qu'elle compare la situation de projet à la situation de référence ; elle mesure l'impact du projet sur les agents économiques concernés, à savoir :

- Les utilisateurs du mode ferroviaire, en distinguant les utilisateurs du TER en l'absence du projet (en situation de référence) de ceux qui sont reportés, grâce au projet, vers le TER depuis un autre mode de transport (voiture particulière ou autres transports collectifs). Le trafic induit est négligé dans le cadre de cette étude compte tenu de la nature du projet.
- Les utilisateurs d'autres modes de transport (voitures particulières, transports en commun non urbains (TCNU) ou transports en commun urbains (TCU). Ces derniers, bien que ne se reportant pas sur le TER en situation aménagée, pourraient théoriquement bénéficier des effets de décongestion. Cependant, compte tenu de la faible part du TER dans le trafic général, cet effet ne sera pas sensible. La décongestion n'a pas été valorisée.

- Les tiers qui supportent les effets externes du projet (variation de la pollution, de l'effet de serre, et des accidents de circulation).
- Les opérateurs de transports classés en trois groupes :
 - SNCF Mobilités, exploitant des TER (chargé de la réalisation des services, de l'entretien du matériel roulant),
 - SNCF Réseau, gestionnaire de l'infrastructure ferroviaire,
 - L'ensemble des autres opérateurs de transports collectifs urbains (RTM, etc.) et non urbain (autocar),
 - La Puissance Publique composée de :
 - L'Etat,
 - La Région en tant qu'autorité organisatrice des services TER,
 - L'ensemble constitué du Département et des différents groupements de communes, en tant qu'autorités organisatrices des autres transports collectifs urbains et non urbains.

L'avantage du projet pour la collectivité est calculé par addition des avantages actualisés (positifs ou négatifs) des différents groupes d'agents cités ci-dessus, et de l'investissement actualisé.

Le dossier DUP fournit un taux de rentabilité interne socio-économique de 2,6% mais ne présente pas de montant de Valeur Actuelle Nette.

Cependant, on retiendra que :

- La rentabilité socio-économique affichée du projet n'est pas homogène entre les différents documents officiels puisque le taux annoncé dans la DUP de 2002 (2,6%) n'est pas repris dans la Décision d'Approbation Ministérielle de 2004. Cette dernière indiquant un taux de 5,5% conforme, par contre, à celui annoncé dans le cadre de l'AVP de 2003.
- La reconstitution du calcul socio-économique ex ante de la DUP menée dans le cadre du présent bilan LOTI a permis de reconstituer une VAN de – 500 millions de FF1994 mais un TRI de 3,2%. Les éléments à notre disposition, fournis en valeur, indiquaient bien une VAN de -500 M FRF mais un TRI de 2,6% comme indiqué ci-dessus.

On considère que l'évaluation socio-économique ex ante à retenir correspond à la VAN de la DUP (-500M FRF 1994) pour un TRI de 3,2%. C'est sur ces bases que les comparaisons avec la situation ex post seront réalisées.

11.2 LE CONTEXTE MACRO-ECONOMIQUE ET LES EXTERNALITES

La valorisation des externalités, en premier lieu la valeur du temps, est corrélée avec les indicateurs macro-économiques majeurs : le PIB et la consommation finale des ménages (CFM). Le paramètre critique est la CFM/tête, sur laquelle sont indexées toutes les externalités.

Les études ex ante considéraient une hypothèse de croissance moyenne de la CFM/tête de 2,1% par an uniforme sur toute la période d'étude, et de fait à partir de 1994. La réalité a été moins favorable, et les projections macro-économiques en vigueur supposent également des croissances plus modérées.

Tableau 15 : Cadrage macro-économique

	PIB			CFM / Tête		
	1994-2013	2013-2030	après 2030	1994-2013	2013-2030	après 2030
Ex post	1,65%	1,95%	1,50%	1,17%	1,63%	1,30%
Rappel ex ante	2,50%	2,50%	2,50%	2,10%	2,10%	2,10%

En ce qui concerne la CFM/tête, les écarts entre ex post et ex ante sont de 16% en 2013 et 22% en 2030.

En conséquence, les valeurs unitaires des externalités seront réduites dans ces proportions. Ceci concerne le bilan des Tiers (sécurité, pollution, effet de serre) et les avantages des anciens usagers. La part des avantages des reportés de l'autocar et de la VP liée au temps est également réduite d'autant.

11.3 LES COÛTS

11.3.1 Investissements

Le montant des investissements ex post est supérieur de 27 % au coût affiché dans le bilan ex ante. Cet écart n'est dû qu'à une erreur d'indexation des coûts d'investissement dans le bilan ex ante ; en réalité, les coûts sont similaires. En valeur actualisée, l'écart est favorable au bilan ex post car les investissements ont été réalisés plus tardivement que prévu :

Tableau 16 : Investissements (VAN-SE M€ 2013)

	Ex ante	Ex post	Ratio ex post / ex ante
Valeur brute	144,9	183,7	1,3
Valeur actualisée	154,2	169,0	1,1
Valeur actualisée après corre	196,1	169,0	0,9

11.3.2 Coûts de fonctionnement de l'infrastructure ferroviaire

Compte tenu des inflateurs sur les coûts unitaires ex post, les valeurs actualisées des coûts de fonctionnement de l'infrastructure ferroviaire sont les suivants :

Tableau 17 : Coûts de fonctionnement de l'infrastructure ferroviaire (VAN-SE M€ 2013)

	Ex ante	Ex post	Ratio ex post / ex ante
Coûts Marginaux	1,5	6,2	4,2
Coûts Fixes	7,9	-4,7	-0,6
Total	9,4	1,4	0,2

11.3.3 Coûts d'exploitation des trains

Compte tenu des inflateurs jouant sur les coûts unitaires ex post, les valeurs actualisées des coûts d'exploitation des trains sont les suivants :

Tableau 18 : Coûts d'exploitation des trains (VAN en M€ 2013)

	Ex ante	Ex post	Ratio ex post / ex ante
Total	53,3	74,0	1,4

11.3.4 Redevances ferroviaires

Les redevances sont un transfert entre deux acteurs : la puissance publique qui couvre le déficit d'exploitation du transporteur ferroviaire et le gestionnaire d'infrastructure ferroviaire. Leur montant n'influe pas sur le bilan de l'opération (sinon avec le COFP), toutes choses égales par ailleurs, mais modifie les bilans partiels de ces deux acteurs.

En ex ante, les redevances unitaires étaient estimées forfaitairement à 2,74 €/2013/train.km sur toute la période d'étude.

En ex post, on tient compte du barème de redevances de 2013 et des inflateurs de ces redevances. De plus, la classification de la ligne a été modifiée à l'occasion de ce projet, passant de la catégorie D à la catégorie C, ce qui augmente le différentiel entre les situations de projet et de référence. De plus, le nombre de trains.km est différent, comme on l'a déjà noté.

Tableau 19 : Redevances ferroviaires (VAN-SE M€ 2013)

	Ex ante	Ex post	Ratio ex post / ex ante
En Référence	-31,5	-21,3	0,7
En Projet	41,2	43,5	1,1
Bilan	9,7	22,2	2,3

11.3.5 Prix de transport

Les prix des transports en commun, du point de vue des usagers, interviennent dans les bilans des usagers et de la puissance publique (qui couvre les déficits du transporteur ferroviaire et des exploitants d'autocars conventionnés).

Le coût d'usage de la voiture particulière intervient dans le bilan des usagers reportés de la route.

En ce qui concerne le coût d'usage de la voiture, les prix unitaires ex post sont dérivés du référentiel de SNCF Réseau. Les coûts ex ante et ex post sont pratiquement égaux en 2013 à 0,22 €/VL.km, mais divergent légèrement au cours du temps jusqu'en 2030.

11.4 LES AVANTAGES DES USAGERS

Les avantages des usagers dépendent fortement de la valorisation du temps gagné. Deux effets de sens contraires expliquent les variations entre les bilans ex ante et ex post.

1. Le gain de temps unitaire ex post s'est avéré supérieur de 0.6 minutes en moyenne au gain estimé en ex ante.
2. La valeur unitaire du temps croît moins fortement en ex post en raison d'un contexte macro-économique moins favorable qu'escompté en ex ante.

Ces effets se couplent avec des différences sensibles sur les volumes de trafic pris en compte dans l'évaluation, en situation de référence comme de projet, et sur la répartition des nouveaux usagers entre les détournés de l'autocar et les détournés de la voiture.

De plus, le mode de calcul des avantages des détournés de la route a été modifié par rapport à l'évaluation ex ante, pour la rendre cohérente sur l'ensemble de la période d'étude.

Tableau 20 : Avantages des usagers (VAN-SE, M€ 2013)

	Ex ante	Ex post	Ratio ex post / ex ante
Anciens	30.8	18.2	0.6
Reportés de l'autocar	65.1	26.5	0.4
Reportés de la VP	18.5	4.9	0.3
Total	114.4	49.5	0.4

L'écart sur les avantages des anciens usagers s'explique d'une part par la valorisation du temps gagné et d'autre part par la baisse du volume pris en compte (par exemple -41% en 2015, -27% en 2030).

L'écart sur les reportés provient principalement des volumes de trafic pris en compte, inférieurs en ex post (par exemple -48% en 2015, -4% en 2030).

L'écart sur les reportés de la VP tient également au mode de calcul.

11.5 LES EXTERNALITES

Les écarts sur la valorisation des externalités sont dus à la fois aux volumes de trafic ferroviaire nouveau et aux valeurs unitaires, qui dépendent du contexte macro-économique.

De plus, les émissions de gaz à effet de serre des trains diesel sont valorisées dans le bilan ex post, alors qu'elles étaient ignorées dans le bilan ex ante.

Tableau 21 : Externalités (VAN-SE en M€ 2013)

	Ex ante	Ex post	Ratio ex post / ex ante
Sécurité routière	5,2	2,8	0,5
Pollution de l'air VP	8,8	5,9	0,7
Pollution de l'air rail diesel	-1,0	-1,1	1,2
Effet de serre VP	1,6	1,1	0,7
Effet de serre Rail diesel	0,0	-0,6	
Total	14,6	7,9	0,5

11.6 SYNTHÈSE DES BILANS EX ANTE ET EX POST

Les bilans originaux de la DUP étaient exprimés en FF 1994. Pour les convertir en € 2013, l'indice des prix du PIB est appliqué (x 1,305) et divisé par le taux de change de 1 € = 6,55957 FF. Cette transformation permet les comparaisons directes entre les bilans ex post et ex ante.

Tableau 22 : Bilans ex ante et ex post en valeur actualisée nette (VAN-SE), en M€2013

Catégorie d'agents		Ex ante	Ex post	Écart ex post - ex ante	Ratio ex post / ex ante
Usagers	Anciens	31	18	-13	0,59
	Reportés de l'autocar	65	26	-39	0,41
	Reportés de la VP	18	5	-14	0,26
	Total	114	50	-65	0,43
SNCF Mobilités	Exploitation	-53	-74	-21	1,39
	Redevances	-10	-22	-13	2,29
	Recettes	18	11	-7	0,60
	Subvention	45	85	41	1,91
	Total	0	0	0	1,00
SNCF Réseau	Redevances	10	22	13	2,29
	Coûts Marginaux	-1	-6	-5	4,23
	Coûts Fixes Pro	-8	5	13	-0,60
	Total	0	21	20	61,15
Région	Subvention SNCF	-45	-85	-41	1,91
Autres AOT	Recettes voyageurs	-11	-6	6	0,51
Tiers	Sécurité routière	5	3	-2	0,54
	Pollution de l'air VP	9	6	-3	0,67
	Pollution de l'air rail diesel	-1	-1	0	1,16
	Effet de serre VP	2	1	-1	0,67
	Effet de serre Rail diesel	0	-1	-1	1,00
	Total	15	8	-7	0,54
	État	TVA sur recettes Train	1	1	-1
TVA sur recettes Autocar		0	0	0	1,00
TVA sur VP		-7	-5	2	0,69
TIPP		-12	-5	8	0,38
Total		-18	-9	9	0,51
Ensemble des agents		55	-22	-77	-0,41
Investissement	-154	-169	-15	1,10	
Valeur résiduelle		4			
Bilan de la Collectivité	-99	-187	-88	1,88	
TRI		3,2%	0,9%		

Globalement, les avantages pour la collectivité, qui étaient positifs dans le bilan ex ante, deviennent négatifs dans le bilan ex post. Ils perdent 77 M€ sur un total ex ante de 55 M€.

Le bilan ex post déjà négatif ex ante, l'est toujours puisque la VAN est négative et le TRI est inférieur au taux d'actualisation (8%).

Les principaux écarts défavorables pour la VAN sont dus aux rubriques suivantes :

- Les avantages de usagers : les volumes de trafic sensiblement plus faibles en ex post ne sont pas compensés par l'augmentation du gain de temps unitaire (-65 M€, -56%)
- Le déficit d'exploitation du transporteur ferroviaire : le bilan du transporteur se dégrade en raison de la sous-estimation des charges kilométriques et des redevances d'usage de l'infrastructure en ex ante, et de la réduction des recettes due à celle du trafic nouveau (-41 M€ ; +91%)
- Le coût d'investissement : bien que les coûts d'investissement soient pratiquement égaux en ex ante et en ex post, l'erreur de calcul dans le bilan ex ante conduit à un écart apparent défavorable au bilan ex post (-15 M€, +10%).

Les principaux écarts favorables sont dus aux rubriques suivantes :

- Les coûts de fonctionnement de l'infrastructure ferroviaire : ils diminuent à la faveur d'une réduction des charges fixes (gain de 20 M€),
- Les recettes fiscales de l'Etat : la perte de recettes fiscales liée au report modal est réduite ex post (gain de 9 M€).

Les écarts entre les bilans ex ante et ex post sont illustrés par la figure suivante :

Figure 25 : Bilans socio-économiques (VAN en M€ 2013)

