

Pièces constitutives du dossier d'enquête publique			
Volume 1	NOTICE EXPLICATIVE		VALISE N°1
	Pièce A	Information juridique et administrative	
	Pièce B	Plan de situation	
	Pièce C	Plan général des travaux	
Volume 2	ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE		VALISE N°2
	Pièce E	Résumé non technique	
	Pièce F	Étude d'impact sur l'environnement	
	Pièce G	Atlas cartographique de l'étude d'impact	
	Pièce H	Évaluation Natura 2000	
Volume 3	ÉVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE		VALISE N°1
	Pièce J	Évaluation économique et sociale	
Volume 4	LES CONCERTATIONS		VALISE N°1
	Pièce K	Bilan de la concertation L300-2	
	Pièce L	Bilan de la concertation inter-administrative	
Volume 5	L'ENQUÊTE PARCELLAIRE		VALISE N°1
	Pièce M	Dossier d'enquête parcellaire sur la commune d'Aix-en-Provence	
	Pièce N	Dossier d'enquête parcellaire sur la commune de Gardanne	
Volume 6	MISE EN COMPATIBILITÉ DES DOCUMENTS D'URBANISME		VALISE N°1
	Pièce O	Dossier d'enquête parcellaire sur la commune de Bouc-Bel-Air	
Volume 6	MISE EN COMPATIBILITÉ DES DOCUMENTS D'URBANISME		VALISE N°1
	Pièce P	Note de présentation	
Volume 6	MISE EN COMPATIBILITÉ DES DOCUMENTS D'URBANISME		VALISE N°1
	Pièce Q	Mise en compatibilité des documents d'urbanisme sur les communes d'Aix-en-Provence et de Gardanne	
Volume 7	PROCÉDURE COMMODO-INCOMMODO PN 110		VALISE N°1
Volume 8	ANNEXES		VALISE N°3
	Pièce R	Volet naturaliste de l'étude d'impact	
	Pièce S	Étude acoustique	
	Pièce T	Étude vibratoire	
	Pièce U	Synthèse territoriale des enjeux socio-économiques	
	Pièce V	Synthèse du volet intermodalité & urbanisme	
	Pièce W	Synthèse du volet transport de marchandises	
Pièce X	Synthèse de l'évaluation carbone du projet		

Modernisation de la ligne Marseille-Aix 2<sup>nd</sup>e phase  
Dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique

Volume 8 • Pièce X

Synthèse de l'évaluation carbone du projet



— LISBOA SANTA APOLONIA — KIJFHOEK — WOIPPY — BERLIN HAUPTBAHNHOF — LONDON SAINT PANCRAS — DUBLIN HEUSTON STATION — PRAHA HLAVNI NADRAZY — ROMA TERMINI — MILANO — BERN — STRASBOURG — NANCY — PARIS — KØBENHAVN — CALAIS — DOVER — LONDON — WARSZAWA — BRISTOL — BRUXELLES — DEN HAAG — BARCELONA — NARBONNE — MARSEILLE — VILNIUS — LYON — MILANO — BERN — STRASBOURG — NANCY — PARIS — KØBENHAVN — CALAIS — DOVER — LONDON — WARSZAWA — BRISTOL — BRUXELLES — DEN HAAG — AMSTERDAM — DORTMUND — HANNOVER — BERLIN — PRAHA — FRANKFURT — ZÜRICH — BARCELONA — NARBONNE — MARSEILLE — VILNIUS — LYON — MILANO — BERN — STRASBOURG — NANCY — PARIS — KØBENHAVN — CALAIS — DOVER — LONDON — WARSZAWA — BRISTOL — BRUXELLES — DEN HAAG — AMSTERDAM — DORTMUND — HANNOVER — BERLIN — PRAHA — FRANKFURT — ZÜRICH — VADUZ — LJUBLJANA — VENEZIA



## Sommaire

<b>1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>3</b>
1.1	Présentation du projet de modernisation de la ligne Aix-Marseille .....	3
1.2	Objet de l'étude .....	3
<b>2</b>	<b>Méthodologie utilisée pour l'évaluation carbone.....</b>	<b>3</b>
2.1	Sources et références .....	3
2.2	Périmètre de l'étude .....	3
2.2.1	<i>Phase travaux</i> .....	3
2.2.2	<i>Phase exploitation</i> .....	4
2.3	Hypothèses et facteurs d'émission .....	4
2.3.1	<i>Phase travaux</i> .....	4
2.3.2	<i>Phase exploitation</i> .....	5
<b>3</b>	<b>Résultats de l'étude .....</b>	<b>6</b>
3.1	Phase travaux .....	6
3.2	Phase exploitation.....	8
3.3	Bilan global.....	8
<b>4</b>	<b>Conclusion.....</b>	<b>8</b>

## 1 Introduction

### 1.1 Présentation du projet de modernisation de la ligne Aix-Marseille

De par ses fonctions métropolitaines, le corridor de déplacement Aix-Marseille constitue la première relation en termes de déplacements à la fois routiers et en transports en commun en région PACA.

La ligne ferroviaire Aix en Provence-Marseille se situe au cœur de ce corridor à forts enjeux de mobilité. Aujourd'hui, la majeure partie des déplacements s'effectue par la route. Cependant, avec la congestion croissante des réseaux routiers, la ligne ferroviaire constitue le principal levier de développement au niveau des capacités de transport. Dans ce sens, une modernisation de la ligne est nécessaire

Pour que la ligne puisse réellement jouer son rôle d'épine dorsale pour la Métropole, la seconde phase du projet de modernisation de la ligne Marseille – Gardanne - Aix (MGA 2) est requise pour concilier les fonctionnalités locales et la relation Aix-Marseille. Ainsi, le projet MGA2 est inscrit au Contrat de Projets Etat-Région Provence-Alpes-Côte d'Azur 2015–2020. Il constitue le principal projet ferroviaire en PACA de ce prochain CPER.

A l'horizon 2020, compte tenu de la saturation du nœud ferroviaire marseillais, 4 TER/h/s pourraient circuler en attendant la réalisation de la traversée souterraine de Marseille prévue entre 2025 et 2030 qui permettrait notamment d'envisager 6 TER/h/s sur la ligne Marseille - Aix en Provence sous réserve, à la fois de la poursuite du doublement de la ligne ainsi que de la désaturation de Marseille-St-Charles via la mise en œuvre de la gare souterraine. La création d'une nouvelle halte est également envisagée dans le secteur de Plan de Campagne.

La concertation et les études AVP ont permis de préciser la desserte envisagée sur la ligne. Ainsi, la création de la gare de Luynes n'est plus à l'étude, en revanche celle dans le secteur de Plan de Campagne est toujours envisagée. A la suite du Copil de juin 2015, deux options de projet ont été retenues :

- L'option de projet dit « option de projet de base », qui propose une desserte à 4 TER/h/s sans création de nouvelles haltes mais avec la desserte de Simiane par les tous TER (omnibus et semi-directs) ;
- Une variante de l'option de projet qui propose le même schéma de desserte mais avec en sus la création d'une halte à Plan-de-Campagne également desservie par tous les trains de la ligne.

### 1.2 Objet de l'étude

Le présent document constitue le rapport de phase 4 de l'étude socio-économique du projet de modernisation de la ligne Aix-Marseille en phase AVP. Il s'agit d'évaluer les émissions de gaz à effet de serre (GES) générées et évitées par le projet de modernisation de la ligne Aix-Marseille, et ainsi sa participation à la lutte contre le réchauffement climatique.

L'évaluation prend en compte les émissions de GES générées par la phase travaux et celles en phase exploitation liées aux évolutions du trafic (TER supplémentaires, rabattements et diffusions générés et reports modal de la route vers le fer)

L'objectif est, d'une part, d'identifier et hiérarchiser les postes les plus émetteurs et d'autre part, d'estimer la pertinence du projet du point de vue des émissions de gaz à effet de serre en calculant le

temps de retour sur investissement carbone. En d'autres termes, il s'agit d'évaluer l'année à partir de laquelle le projet aura permis d'éviter plus d'émissions qu'il n'en aura généré, grâce au report modal de la route vers le fer.

## 2 Méthodologie utilisée pour l'évaluation carbone

### 2.1 Sources et références

L'évaluation a été réalisée essentiellement à partir de l'outil « Bilan Carbone Investissements ferroviaires » de SNCF Réseau, version Béta du 27/04/2010. En complément, la méthodologie Bilan Carbone<sup>®</sup> mise au point par l'ADEME, pour laquelle SYSTRA est habilité et les facteurs d'émissions de la Base Carbone<sup>®</sup>, gérée par l'Association Bilan Carbone (ABC), ont été utilisés. Notre retour d'expérience sur des études similaires notamment le bilan carbone prévisionnel de l'amélioration de capacité de la ligne Cannes-Grasse ou l'évaluation carbone du projet de réouverture de la ligne Aix-Rognac, réalisés à l'époque pour le compte de RFF, a également été mis à profit.

### 2.2 Périmètre de l'étude

#### 2.2.1 Phase travaux

L'étude prend en compte le périmètre suivant pour la phase travaux :

- Les travaux de signalisation entre Marseille-Saint-Charles et Aix-en-Provence, Aix-En-Provence et Rognac (mise en BAPR), Aix-En-Provence et Meyrargues (mise en BAPR) ;
- L'allongement du quai central de la halte de Saint-Antoine (intégrant la modification du pont rail sur l'avenue de Saint-Antoine) ;
- L'allongement de 50 m des quais de la gare de Simiane-Collongue vers Aix-en-Provence (soit 220 m au lieu de 170 actuellement) ;
- Le doublement des voies entre Gardanne (lieu-dit les Moulières/lycée agricole) et Luynes (pont-rail du chemin Morazzani), avec notamment le doublement du tunnel des Quatre Tours sans reconstitution de la tranchée couverte ;
- La suppression du passage à niveau n°110 avec un rétablissement sans rabattement par un ouvrage d'art agrandi en lieu et place d'un pont-rail existant de petite taille ;
- La modernisation des installations en gare d'Aix-en-Provence et jusqu'à la bifurcation vers Rognac (intégrant notamment la modification du plan de voie, du pont-rail sur l'avenue de Schuman, et la réalisation d'un bâtiment de signalisation à côté de la gare d'Aix-en-Provence) ;
- **En variante**, les aménagements prévus pour la création de la halte à Plan de campagne.
- L'organisation du chantier (énergie des bases vie, déplacement des salariés, etc.)

#### Remarque :

Seuls les travaux « dimensionnant » d'un point de vu carbone ont été pris en compte. Leur contenu carbone comprend pour l'essentiel les émissions liées à l'élaboration des matériaux utilisés (béton, acier, agrégats, etc.), puis le fret généré par ces matériaux et enfin, marginalement, l'énergie nécessaire pour leur mise en œuvre sur site.

**Volume 8 Pièce X – Synthèse de l'évaluation carbone du projet**
**2.2.2 Phase exploitation**

En phase exploitation l'étude est menée sur une période de 50 ans à partir de la mise en service prévue en 2020. Les éléments suivants sont pris en compte :

- L'augmentation du trafic TER ;
- Les reports modaux de la route vers le fer (en voiture particulière et en autocar) ;
- Les rabattements et diffusions en voiture générés.

**2.3 Hypothèses et facteurs d'émission**
**2.3.1 Phase travaux**

Le tableau ci-après présente les travaux pris en compte par secteur pour la phase travaux :

Secteur	Travaux pris en compte	Données / hypothèses
Aix-Rognac et Aix-Meyrargues	Mise en BAPR	Enterrement de câbles sur 50 km
Secteur d'Aix en Provence	Terrassements	Déblais : 5130 m <sup>3</sup>
		Remblais : 4986 m <sup>3</sup>
		Matériaux Plateforme : 2309 m <sup>3</sup>
	Evolution de la voie	Création de 4,9 km de voie unique (y c. Assainissement / Signalisation / Télécoms)
		Modification de quais sur 613 ml
		Pose de 600 ml de clôtures métalliques
	Travaux de génie civil	Ripage du PRA 24+507 ligne 928
		Elargissement du PRA Schuman (équivalent à 4 PRA classiques car 4 tabliers posés)
		Comblement du PRA au Pk 408+495
		Prolongement de la passerelle d'Aix
Murs de soutènement 408+453 à +483 et 408+531 à +668 (135 ml au total ; 260 m <sup>3</sup> de béton armé)		
	Bassin de rétention de 1000 m <sup>3</sup>	
Poste de Signalisation	Construction d'un nouveau poste de signalisation en remplacement du poste EMU45 (bâtiment en béton de 160m <sup>2</sup> )	
PN110	Terrassements	Déblais : 14790 m <sup>3</sup> dont 770 réutilisés
		Remblais : 660 m <sup>3</sup>
		Plateforme routière 970 m <sup>3</sup>
	Travaux de génie	Remplacement de l'OH par un PRA

	civil	Rétablissement routier sur 200 ml
		Création d'un bassin d'infiltration de 860 m <sup>3</sup>
Doublement de voie Luynes-Gardanne	Terrassements	Déblais rocheux : 37 926 m <sup>3</sup>
		Remblais 28 919 m <sup>3</sup>
		Plateforme 12 000 m <sup>3</sup>
	Evolution de la voie	Création de 3,4 km de voie unique (y c. Assainissement / Signalisation / Télécoms)
		Clôtures
	Travaux de génie civil	Au total 695 ml de murs de soutènement (1600 m <sup>3</sup> de béton armé)
		Prolongement de 9 ouvrages hydrauliques
		Doublement du viaduc sur la Luynes (assimilé à 2 PRA classiques pour le calcul)
		Doublement de 8 autres PRA
		Prolongement du pont-canal de Provence (assimilé à un PRO pour le calcul)
	Passerelle piétonne et petite faune (RD7)	
	Protection parois rocheuses	Pose de filet acier galvanisé (estimé à 10 000 m <sup>2</sup> )
Simiane	Quais	Allongement sur 100 ml
Saint Antoine		Allongement sur 124 ml
Halte PdC	Terrassements	Déblais : 3900 m <sup>3</sup>
		Remblais renforcé : 4200 m <sup>3</sup>
	Travaux de génie civil	Murs de soutènement (340 ml ; 1360 m <sup>3</sup> de béton armé)
		Rampes d'accès (estimé à 300 m <sup>3</sup> de béton armé)
	Quais	Création de quais sur 440 ml

Autres hypothèses générales posées pour le calcul des émissions de la phase travaux :

- Pour estimer les masses de matériaux à partir des volumes, les masses volumiques suivantes ont été considérées :
  - Béton : 1.5 t/m<sup>3</sup> ;
  - Béton armé : 2 t/m<sup>3</sup> ;
  - Terre végétale : 1,25 t/m<sup>3</sup> ;
  - Remblais/matériaux de plateforme : 1,8 t/m<sup>3</sup>
- Pour l'acheminement et l'évacuation des remblais/déblais la distance moyenne prise par défaut est de 30 km et le mode, le camion ;
- Pour la mise en œuvre des terrassements, on comptabilise 1 litre de carburant (gazole) consommé par m<sup>3</sup> déplacé.

**Volume 8 Pièce X – Synthèse de l'évaluation carbone du projet**

Le tableau ci-après présente les facteurs d'émission utilisés pour le calcul :

FE	Valeur	Unité	Source
Acheminement/Evacuation en camion	<b>0,117</b>	kgéqCO2/t.km	Base carbone
Gazole	<b>3,17</b>	kgéqCO2/litre	Base carbone
Remblais	<b>11</b>	kgéqCO2/tonne	Base carbone
Grave	<b>14,5</b>	kgéqCO2/tonne	Base carbone
Voie (Rail, ballast, traverses)	<b>625</b>	téqCO2/km voie simple	Outil RFF
Assainissement / Télécom / Signalisation	<b>189</b>	téqCO2/km voie simple	REX SYSTRA
Quais Aix en Provence	<b>0,538</b>	téqCO2/ml	Outil RFF
Quais Simiane	<b>0,600</b>	téqCO2/ml	Outil RFF
Quais Simiane	<b>0,645</b>	téqCO2/ml	Outil RFF
Quais PdC	<b>1,182</b>	téqCO2/ml	Outil RFF
Passerelle	<b>232</b>	téqCO2/u	REX SYSTRA
PRA	<b>348</b>	téqCO2/u	Outil RFF
PRO	<b>422</b>	téqCO2/u	Outil RFF
OH	<b>174</b>	téqCO2/u	REX SYSTRA
Mur béton - maçonnerie de blocs béton	<b>11,1</b>	kéqCO2/m <sup>2</sup>	Base carbone
Béton armé	<b>155</b>	kéqCO2/tonne	Base carbone
Béton	<b>88</b>	kéqCO2/tonne	Base carbone
Bâtiment béton	<b>825</b>	kéqCO2/m <sup>2</sup>	Base carbone
Acier	<b>3 190</b>	kéqCO2/tonne	Base carbone
Route cat TC3	<b>92</b>	kéqCO2/m <sup>2</sup>	Base carbone

**Remarques :**

- Pour certains facteurs d'émission, notamment pour ceux tirés de l'outil RFF, seules les émissions dues à la fabrication des matériaux, et parfois celles liées à leur acheminement, sont prises en compte. Afin d'être le plus exhaustif possible, des « coefficients de rattrapage » compris entre 5 et 10% ont été affectés à ces facteurs d'émission afin de prendre en compte la mise en œuvre et parfois, lorsque ce n'est pas le cas, l'acheminement des matériaux.
- Pour le poste « Organisation générale du chantier » qui comprend principalement l'énergie des bases vie et les déplacements des salariés les émissions sont estimées à 5% du bilan global. Ce chiffre est tiré de notre retour d'expérience sur des bilans carbone réels en suivi de chantier.

**2.3.2 Phase exploitation**

Pour la phase exploitation, les hypothèses d'évolution du trafic sont les suivantes :

Variations annuelles		Unité	2020	2030
<b>Projet de base</b>	Détournés du car vers le fer	Non comptabilisé (pas de modification de l'offre de transport en car)		
	Détournés de la VP vers le fer	véh.km	-21 805 978	-28 282 794
	Rabattements/diffusions	Véh.km	+1 914 304	+2 374 708
	<b>Sous-total</b>	<b>Véh.km</b>	<b>-19 891 674</b>	<b>-25 908 086</b>
	TER supplémentaires	train.km	+223 038	+223 038
<b>Variante PdC</b>	Détournés du car vers le fer	Non comptabilisé (pas de modification de l'offre de transport en car)		
	Détournés de la VP vers le fer	véh.km	-22 388 240	-30 035 034
	Rabattements/diffusions	Véh.km	+3 187 028	+4 006 062
	<b>Sous-total</b>	<b>Véh.km</b>	<b>-19 201 212</b>	<b>-26 028 972</b>
	TER supplémentaires	train.km	+223 038	+223 038

Afin d'estimer les évolutions du trafic après 2030, un taux de croissance annuelle de 2.1% est pris en compte jusqu'en 2050. Les trafics sont considérés stables au-delà.

Le tableau ci-après présente les facteurs d'émission utilisés pour le calcul

FE	Valeur	Unité	Source
Voiture particulière	<b>0,213</b>	kgéqCO2/véh.km	Association Bilan Carbone
TER therm.	<b>5,39</b>	kgéqCO2/train.km	Association Bilan Carbone

**Remarque :** ces facteurs d'émission sont considérés comme constants sur les 50 années prises en compte dans l'étude entre 2020 et 2069. Cette méthodologie entraîne un biais car les émissions de ces différents modes de transports vont, a priori, diminuer au fil des années. Cependant, à ce jour, c'est la seule méthodologie disponible car il existe très peu d'études prospectives permettant d'estimer les émissions futures par mode de transport.

### 3 Résultats de l'étude

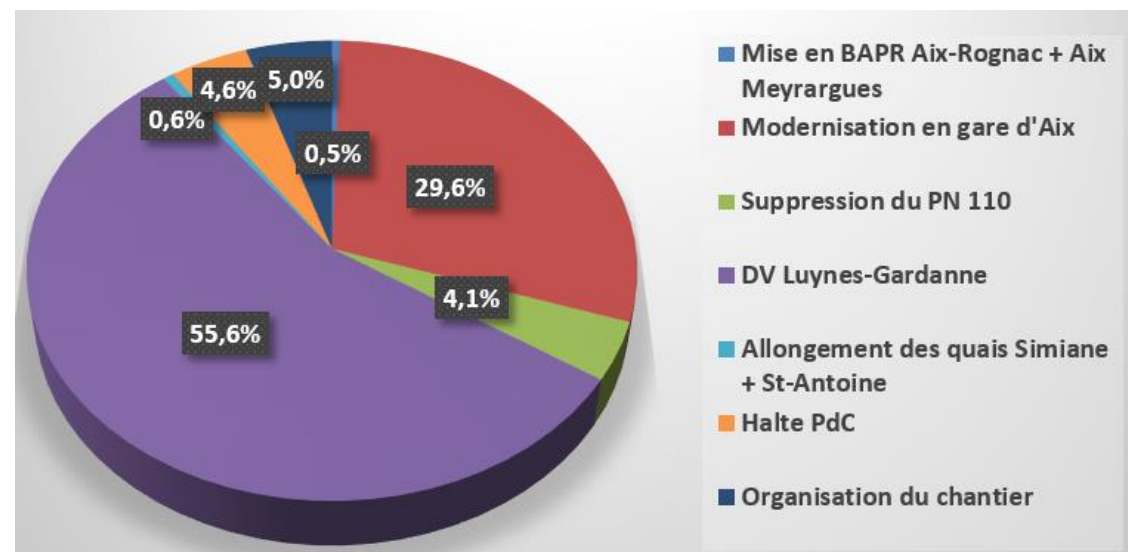
#### 3.1 Phase travaux

Le tableau ci-après présente les résultats pour la phase travaux en tonnes équivalent CO<sub>2</sub> :

Secteur	Emissions en téqCO <sub>2</sub>
Mise en BAPR Aix-Rognac + Aix Meyrargues	104
Modernisation en gare d'Aix	6 813
Suppression du PN 110	948
DV Luynes-Gardanne	12 805
Allongement des quais Simiane + St-Antoine	147
Variante Halte PdC	1 048
Organisation du chantier	2 187
<b>Total projet de base</b>	<b>21 968</b>
<b>Total avec variante PdC</b>	<b>23 016</b>

La suppression du PN110 représente quant à lui environ 4% des émissions totales. Les autres travaux (mise en BAPR et allongement des quais à Simiane et à Saint-Antoine) restent marginaux.

Le graphique suivant présente la répartition des émissions pour le projet complet (avec variante PdC) :



Plus de la moitié des émissions en phase travaux sont générées par les opérations prévues pour le doublement de voie sur le secteur Luynes-Gardanne et environ 30% par la modernisation au niveau du secteur de la gare d'Aix-en-Provence.

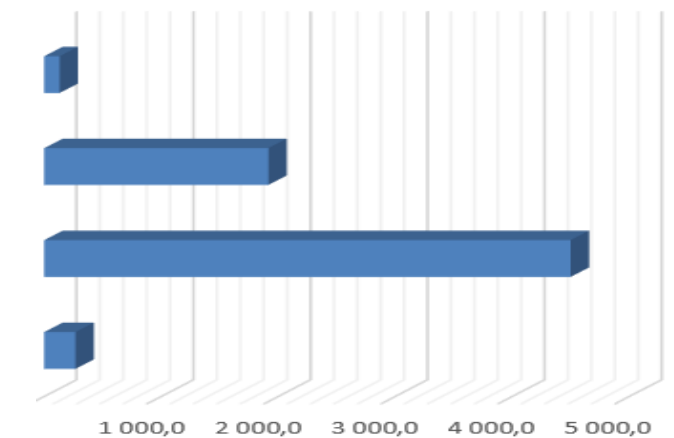
La construction de la halte de Plan de Campagne (variante PdC) représente moins de 5% des émissions globales. Du point de vue des émissions de gaz à effet de serre, la création de la halte ne génère pas de « surcote carbone » prohibitif.

### Zoom sur le secteur de la gare d'Aix en Provence

Le tableau suivant présente le détail pour le secteur d'Aix en Provence :

Postes	Emissions en t <sub>éq</sub> CO <sub>2</sub>	%
Remplacement poste de signalisation	132,0	2%
Travaux de Génie Civil	1 915,0	28%
Evolution du plan de voie (yc. travaux de quais)	4 498,8	66%
Terrassements	267,0	4%
<b>Total</b>	<b>6 812,8</b>	<b>100%</b>

Les deux tiers des émissions sont dues aux évolutions du plan de voie (création de 4,9 km de voie simple et création des quais). Les travaux de génie civil génèrent 28% des émissions dont plus de 1 500 t<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub> sont dues à l'élargissement du PRA Schuman.

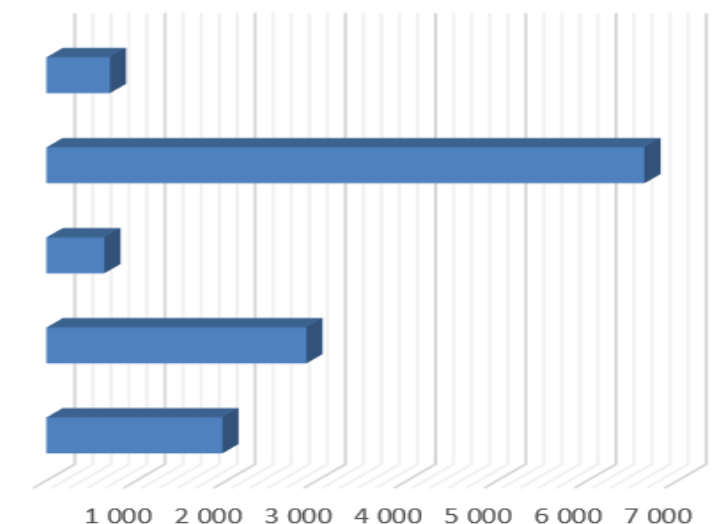


### Zoom sur le doublement de voie Luynes-Gardanne

Le tableau suivant présente le détail pour le doublement de voie Luynes-Gardanne :

Postes	Emissions en t <sub>éq</sub> CO <sub>2</sub>	%
Protection de paroi	702,5	6%
Ouvrages d'art	6 629,7	55%
Murs de soutènement	641,7	5%
Travaux de voie	2 881,3	24%
Terrassements	1 950,2	16%
<b>Total</b>	<b>12 805,4</b>	<b>100%</b>

Sur la section Luynes-Gardanne, la majorité des émissions sont dues aux travaux sur les ouvrages d'art avec 9 ouvrages hydrauliques prolongés, un pont-canal et 9 PRA doublés dont un viaduc. Le doublement de la voie en tant que tel représente environ un quart des émissions et les terrassements une part relativement importante (près de 2 km en déblais avec 3 tranchées rocheuses et le tunnel des 4 tours transformé en tranchée ouverte, et 1,2 km en remblai).



### 3.2 Phase exploitation

Le tableau ci-dessous présente les résultats cumulés en tonnes équivalent CO<sub>2</sub> la première année, en 2030 et après 50 ans d'exploitation pour chaque variante :

Projet	Poste	2020	2030	Après 50 ans
<b>Projet de base</b>	Détournés de la VP vers le fer	- 4 645	- 58 679	- 383 072
	Rabattements/diffusions	+ 408	+ 5 025	+ 32 262
	TER supplémentaires	+ 1 202	+ 13 224	+ 60 109
	<b>Bilan</b>	<b>- 3 035</b>	<b>- 40 430</b>	<b>- 290 701</b>
<b>Variante PdC</b>	Détournés de la VP vers le fer	- 4 769	- 61 414	- 406 107
	Rabattements/diffusions	+ 679	+ 8 427	+ 54 402
	TER supplémentaires	+ 1 202	+ 13 224	+ 60 109
	<b>Bilan</b>	<b>- 2 888</b>	<b>- 39 763</b>	<b>- 291 596</b>

La première année, l'évolution des déplacements permet d'éviter environ 3 000 téqCO<sub>2</sub> notamment grâce au report modal de la voiture particulière vers le fer.

Après 10 ans d'exploitation, les gains générés dépassent les 40 000 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>.

Après 50 ans, ces gains s'élèvent à environ 290 000 téqCO<sub>2</sub>. Cependant à cet horizon, au vu du caractère « figé » des facteurs d'émission utilisés évoqué précédemment, l'incertitude est élevée.

On remarque que les résultats sont très proches entre le projet de base et la variante avec la construction de la halte à Plan de Campagne. D'un point de vue carbone, la création de la halte n'a qu'une incidence minimale sur la phase exploitation.

### 3.3 Bilan global

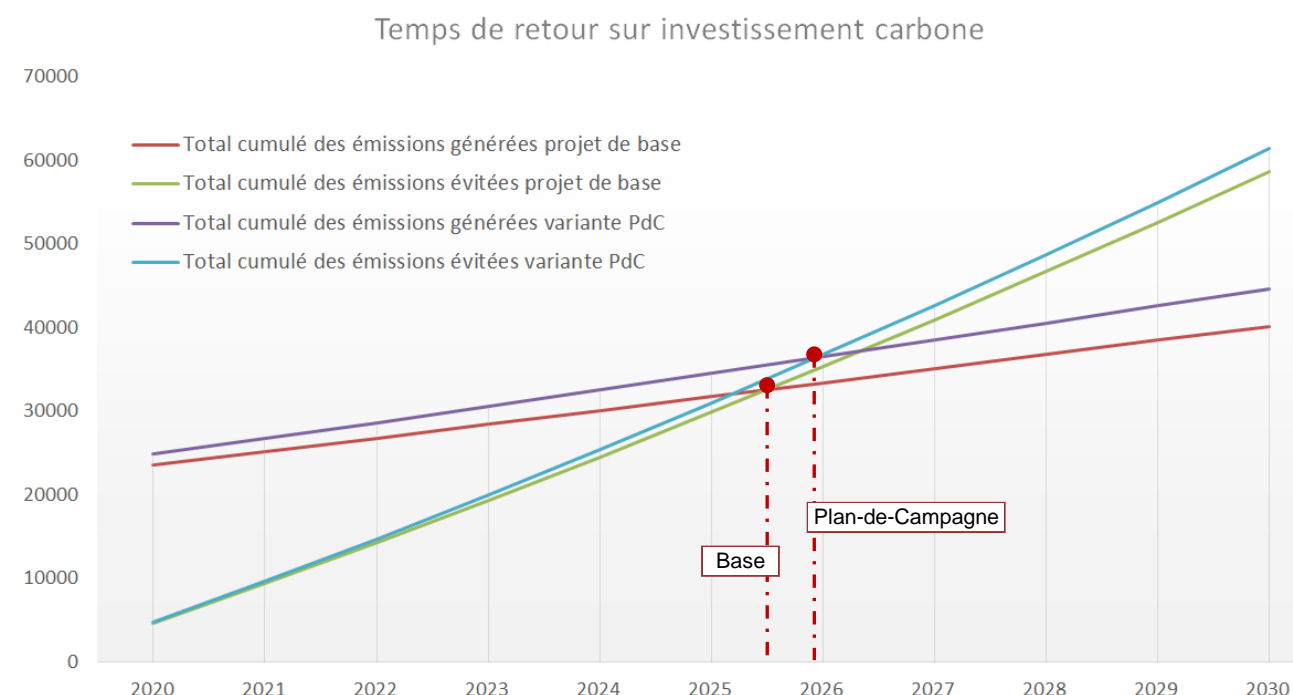
Le tableau ci-après présente la synthèse des résultats en tonnes équivalent CO<sub>2</sub> en comparant la phase travaux et la phase exploitation sur la durée de vie de l'infrastructure :

Projet	Poste	Après 50 ans
<b>Projet de base</b>	Emissions générées en phase travaux	+ 21 968
	Emissions évitées en phase exploitation	- 290 701
	<b>Bilan</b>	<b>-268 733</b>
<b>Variante PdC</b>	Emissions générées en phase travaux	+ 23 016
	Emissions évitées en phase exploitation	- 291 596
	<b>Bilan</b>	<b>-268 580</b>

Au bout de 50 ans d'exploitation, le projet permet ainsi d'éviter environ entre 280 000 et 290 000 téqCO<sub>2</sub> en fonction de la variante choisie. A titre indicatif, cela équivaut environ aux émissions générées par 90 000 allers-retours Paris/New-York en long courrier, ou aux émissions totales de 35 000 français pendant 1 an.

On observe un très léger avantage pour le projet de base, mais sans que ces résultats soient discriminant d'un point de vue GES (moins de 3% d'écart).

Le graphique ci-dessous présente le temps de retour sur investissement carbone du projet :



Le projet atteint sa rentabilité carbone très rapidement après environ 5 à 6 années d'exploitation.

## 4 Conclusion

Du point de vue des émissions de gaz à effet de serre, le projet est pertinent puisqu'il permettra d'éviter environ 270 000 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> sur une période de 50 ans, en fonction de la variante. Même si ces chiffres sont discutables au vu de la méthodologie employée (facteurs d'émission fixes dans le temps), et probablement un peu moindre, la rentabilité carbone du projet ne fait aucun doute et est atteinte au bout de 5 à 6 ans d'exploitation environ selon la variante étudiée.

Le fait de construire la halte de Plan de Campagne et d'adapter la desserte, n'a que très peu d'impact sur le bilan global (moins de 3% de différence). Le critère carbone n'est donc pas discriminant dans le choix de la variante.







INGÉNIERIE & PROJETS  
Agence Projets Provence-Alpes-Côte d'Azur  
1 bd Camille Flammarion - CS30237  
13248 MARSEILLE cedex 04



Le site du projet : <http://www.modernisation-marseille-aix.fr/>

Contactez l'équipe projet : [marseilleaixphase2@reseau.sncf.fr](mailto:marseilleaixphase2@reseau.sncf.fr)