

Projet ferroviaire Bordeaux-Espagne

Débat public 2006

**Document
technique**

Août 2006

Scénario de mise à 4 voies de la ligne existante

Document n° 3

Ces études ont été réalisées en 2006 par



Document n° 1

Etude environnementale de l'aire d'étude

1 – Avant propos : rappel de l'historique et des étapes de réalisation du projet

2 – Un processus éprouvé : caractérisation du territoire et mise en évidence des enjeux majeurs

Annexe 1 : La collecte des données

Annexe 2 : Compléments méthodologiques

Document n° 2

Etude environnementale pour les scénarios de ligne nouvelle

1 – Introduction

2 – Option de passage Est

3 – Option de passage Ouest

4 – Partie commune entre les deux options de passage

5 – Variante de passage au Sud de Dax, de Pontonx-sur-l'Adour à Ustaritz

Document n° 3

Scénario de mise à 4 voies de la ligne existante

1 – Préambule

2 – Présentation du scénario d'aménagement de la ligne existante

3 – Evaluation des trafics voyageurs

4 – Capacité et exploitation de la ligne

5 – caractéristiques techniques des aménagements

6 – Analyse environnementale

7 – Evaluation des coûts d'investissement

8 – Bilan socio-économique

9 – Annexes

Document n° 4

Sortie Est de l'agglomération de Bordeaux

1 – Préambule

2 – Méthodologie d'étude

3 – Résultat des études de capacité / exploitation

4 – Définition des aménagements

5 – Analyse environnementale

Document n°5

Desserte de Pau – Lourdes et Tarbes

1 – Préambule

2 – Analyse de la capacité : exploitation

3 – Définition des aménagements

4 – Analyse environnementale

5 – Analyse des trafics voyageurs

6 – Bilan socio-économique

7 – Synthèse



Sommaire

1.	PREAMBULE	8
2.	PRESENTATION DU SCENARIO D'AMENAGEMENT DE LA LIGNE CLASSIQUE :	8
3.	L'EVALUATION DES TRAFICS VOYAGEURS	9
3.1.	Hypothèses et méthode	9
3.1.1	Les principaux résultats	10
4.	LA CAPACITE ET L'EXPLOITATION DE LA LIGNE	11
4.1.	Méthodologie d'étude	11
4.1.1	Hypothèses générales de trafic et d'exploitation	11
4.1.2	Rappel méthodologie générale	12
4.1.3	Confection des graphiques	13
4.2.	Résultats de l'étude	13
4.2.1	Simulation de la mise à 3 voies de Bordeaux Lamothe	13
4.2.2	Simulation de la suppression du relèvement de vitesse entre Bordeaux et Lamothe	16
4.2.3	Mise à 3 voies de Bayonne Hendaye	17
4.3.	Conclusions	18
5.	LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES AMENAGEMENTS	19
5.1.	Principes généraux	19
5.1.1	La mise à 4 voies de la ligne existante	20
5.1.2	Le phasage des travaux	21
5.2.	Les aménagements prévus	22
5.2.1	Section Bordeaux - Médoquine	23
5.2.2	Section Médoquine – Bifurcation de Lamothe	24
5.2.3	Section Bifurcation de Lamothe – Nord de Dax	25
5.2.4	Section Nord de Dax - Bayonne	26
5.2.5	Section Bayonne - Hendaye	27
6.	L'ANALYSE ENVIRONNEMENTALE	28
6.1.	Méthodologie	28
6.1.1	Aménagement de la ligne existante	28
6.1.2	Création d'une ligne nouvelle	30
6.2.	Analyse par secteur	31
6.2.1	Les différents secteurs	31
6.2.2	Analyse des difficultés d'insertion par secteur	31
7.	L'EVALUATION DES COUTS D'INVESTISSEMENT	41
7.1.	Hypothèses générales	41
7.2.	Tableau récapitulatif	42
8.	LE BILAN SOCIO-ECONOMIQUE	43
8.1.	Les hypothèses retenues	43
8.2.	Rentabilité socio-économique	44
8.3.	Bilan par acteur	45
9.	ANNEXES :	46

1. PREAMBULE

Le débat public relatif au projet de la Liaison Ferroviaire entre Bordeaux et la frontière Espagnole aura lieu courant 2006.

Afin de préparer ce débat public, Réseau Ferré de France a engagé des études d'amélioration et de développement des services ferroviaires sur le Corridor Atlantique. Ces études se composent de plusieurs phases :

- phase 1 : état des lieux et définition des besoins en terme de capacité (TER, trafic voyageur, fret international),
- phase 2 : définition des scénarios d'aménagement,
- phase 3 : comparaison des scénarios,
- phase 4 : compléments d'études.

Dans le cadre des phases 2 et 3, les études menées par le Groupement Egis Rail (voir Dossier Phase 2-3 Thème 4 : Elaboration des scénarios – version 2 – décembre 2005), ont abouti à l'élaboration de 3 types de scénarios :

- scénario d'aménagement de la ligne existante,
- scénario de ligne nouvelle par l'ouest (en utilisant les corridors de passage de la RN 10 ou de la voie ferrée existante),
- scénario de ligne nouvelle par l'est (en s'appuyant sur la future A 65).

Pour le scénario d'aménagement de la ligne existante, une étude complémentaire est menée afin d'approfondir la réflexion sur sa mise à 4 voies entre Bordeaux et la frontière espagnole. Cette étude qui est l'objet de ce document a pour objectif :

- Vérifier la faisabilité et définir les conditions d'aménagement de la ligne,
- Proposer et chiffrer les aménagements à réaliser,
- Examiner les variantes d'aménagement.

Ces points seront étudiés au travers de différents thèmes : capacité, technique, environnement, trafic et socio-économie.

2. PRESENTATION DU SCENARIO D'AMENAGEMENT DE LA LIGNE CLASSIQUE :

Ce scénario d'aménagement sur place de la ligne existante comprend les investissements capacitaires nécessaires pour répondre à la demande de trafic 2020 et 2030, avec des améliorations de services.

C'est un scénario d'aménagement de la ligne existante phasé en 2 étapes : la 1^{ère} étape est la réalisation des investissements capacitaires minimum à l'horizon 2020 pour que l'infrastructure puisse accepter l'ensemble des circulations à cette date. La 2^{ème} étape est la mise en service 10 ans plus tard environ d'aménagements capacitaires complémentaires et l'amélioration du service par l'augmentation de la vitesse des circulations sur une grande partie de l'itinéraire (Bordeaux-Bayonne).

Ce scénario se caractérise par la création entre Bordeaux St Jean et la frontière espagnole de 2 voies supplémentaires continues, réalisées le plus souvent en élargissant la plate-forme existante. Ces 2 voies devront être circulables à 220 km/h entre la sortie de Bordeaux et le Sud de Dax, puis à 160 km/h jusqu'à Bayonne et enfin à 100 km/h (vitesse actuelle) au Sud de Bayonne.

La mise en œuvre de ces vitesses nécessitera ponctuellement la réalisation de ces voies indépendamment de la plate-forme existante (shunt) : secteur de Lamothe, de Morcenx, de Laluque ; ou la réalisation de section de ligne nouvelle à 2 voies : contournement de Dax.

3. L'EVALUATION DES TRAFICS VOYAGEURS

3.1. Hypothèses et méthode

Le zonage et les hypothèses de croissance des trafics utilisés sont identiques à ceux des ETUDES D'AMELIORATION ET DE DEVELOPPEMENT DES SERVICES FERROVIAIRES – DECEMBRE 2005.

Cette nouvelle simulation prend en compte les nouvelles hypothèses concernant l'infrastructure (essentiellement les gains de temps) et les décalages d'horizon de mise en service.

Le calcul des trafics nouveaux à l'horizon 2030 passe par une étape intermédiaire qui évalue la situation de référence 2030. Elle est identique à la situation de référence 2020 du point de vue de la description des données des offres ferroviaires (à la fréquence près) et aériennes. L'offre routière est légèrement différente, du fait de l'augmentation de la charge du réseau routier qui se traduit par un léger accroissement des coûts généralisés par rapport à ce qu'ils étaient à l'horizon 2020. Les données de la demande des trois modes sont extrapolées à l'horizon 2030 à partir des coefficients multiplicateurs présentés ci-après (croissance fil de l'eau).

Les trafics du scénario d'aménagement à 4 voies de la ligne existante sont ensuite estimés et comparés aux trafics de la référence 2030 (selon la même procédure que celle utilisée jusqu'à présent pour l'horizon 2020).

➤ Gains de temps

Les gains de temps permis par l'aménagement de la ligne existante à 4 voies, par rapport à la situation de référence 2030, sont présentés dans le tableau qui suit.

OD \ Gain de temps	Gains de temps
Bordeaux - Dax	0h14
Bordeaux - Pau/Tarbes/Lourdes	0h14
Bordeaux - Mont de Marsan	0h08 (en TER)
Bordeaux - Bayonne/Biarritz/St Jean de Luz/Hendaye/Irun	0h25
Bordeaux - Madrid/Vitoria/Bilbao	0h25
Toulouse – Bayonne (via Bordeaux)	0h25
Toulouse – Bilbao (via Bordeaux)	0h25

Du fait de l'évitement possible de Dax qui ne peut pas être emprunté pour tous les trajets, les gains de temps depuis les gares du Béarn et de la Bigorre, vers le sud de l'Aquitaine et l'Espagne – Portugal sont de seulement 3 minutes.

Les gains de temps entre les gares de Mont de Marsan / Morcenx et le nord de l'Aquitaine sont considérés comme nuls, pour les TER.

➤ Synthèse des croissances pour les horizons 2013 et 2020

Tableau 1 : Coefficients multiplicateurs moyens hors modulations locales

	2013/2002	2020/2002
Flux nationaux (Aquitaine Sud)	2,1% géométrique	2,1% géométrique
Coefficient sur la période	1,26	1,45
Flux franco-espagnols (international)		
Coefficient sur la période	1,37	1,61

➤ Extrapolation des coefficients de croissance pour la période 2020 - 2030

Les derniers éléments de réflexion du ministère chargé des Transports issus de la « Demande de transport en 2025 » (sept. 2004) et de la « Démarche prospective sur les transports - 2050 » (mars 2006) rappellent qu'au plan socio-économique, la croissance annuelle au cours des vingt dernières années a été un peu supérieure à 2% avec une tendance à la diminution et retiennent une hypothèse de croissance de 1,9% par an.

Pour les flux de voyageurs, ces réflexions justifient une croissance des flux plus forte pour les déplacements de longue distance que pour les déplacements locaux. Cet accroissement bénéficierait à la route, mode de transport dominant, mais aussi au ferroviaire, notamment pour les TGV.

L'hypothèse proposée pour atteindre l'horizon 2030 est donc une hypothèse de continuité de l'évolution 2013 – 2020.

En prolongeant les tendances de la période 2013 - 2020 (7 ans), on obtient les coefficients multiplicateurs des trafics pour la période 2020 – 2030 (10 ans) présentés dans le tableau suivant.

Tableau 2 : Coefficients multiplicateurs moyens (hors modulations locales)

	2020/2013	2030/2020
Flux nationaux (Aquitaine Sud)		
Coefficient sur la période	1,45/1,26 = 1,15	1,22
Flux franco-espagnols (international)		
Coefficient sur la période	1,61/1,37 = 1,18	1,25

3.1.1 Les principaux résultats

➤ Les flux de la zone Aquitaine Sud

Les trafics ferroviaires étudiés passent de 4,76 millions de voyageurs dans le scénario de référence 2020 de base, à 6,06 à l'horizon 2030 (référence) et à 7,0 à l'horizon 2030 avec aménagement de la ligne classique à 4 voies.

L'aménagement à 4 voies et la réduction des temps de parcours permettent une augmentation de près de 1,0 million de voyageurs, soit un accroissement de +15,4% des trafics ferroviaires pour l'ensemble de la zone Aquitaine Sud.

Tableau 3 : Comparaison des trafics ferroviaires - 2020 et 2030

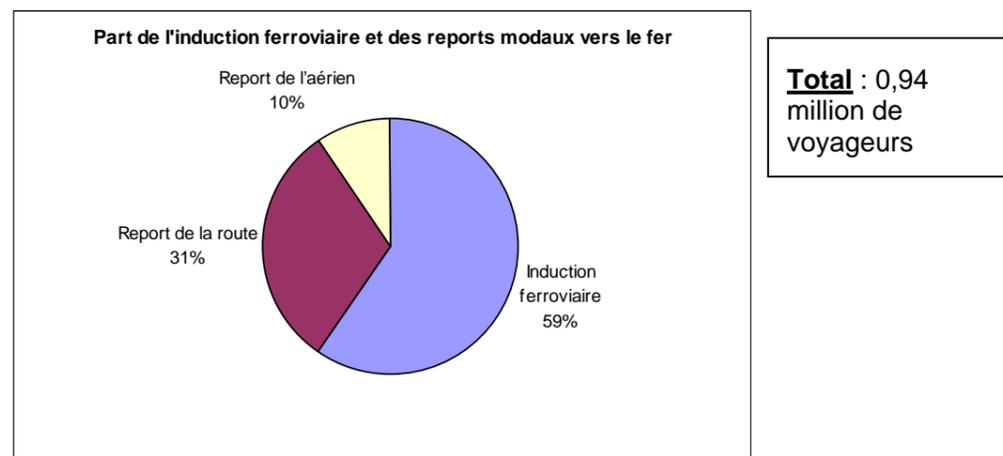
	Référence 2020	Référence 2030	Ecart % 2030/2020	En 2030, avec aménagement à 4 voies	
Flux total en milliers de voyageur (2 sens)	4 761	6 062	+27,3%	6 998	+15,4%

L'aménagement de la ligne classique à l'horizon 2030 permet de réaliser des gains de temps et de fréquence qui induisent du trafic ferroviaire nouveau et des reports de voyageurs vers le fer, en provenance des autres modes.

Tableau 4 : Répartition des trafics ferroviaires (en 2030)

Origine	Trafics en millions de voyageur
Trafic de référence (2030)	6,06
Induction ferroviaire	0,56
Report de la route	0,29
Report de l'aérien	0,09
Trafic total 2030	7,00

Part de l'induction ferroviaire et des reports modaux vers le fer



4. LA CAPACITE ET L'EXPLOITATION DE LA LIGNE

4.1. Méthodologie d'étude

4.1.1 Hypothèses générales de trafic et d'exploitation

Les hypothèses de trafic sont strictement identiques à celles prises lors des études de capacité des phases précédentes.

Les hypothèses de trafic retenues par scénario sont issues des études de trafic voyageur et fret menées dans le cadre de cette étude (rapport trafic voyageur de phase 2 et rapport trafic fret de phase 1) et des demandes TER formulées par la région Aquitaine.

Cette évolution de trafic est caractérisée par une hypothèse basse et une hypothèse haute.

Ces hypothèses portent sur le niveau de trafic de fret :

- pour l'hypothèse basse, le trafic circulant sur le réseau UIC en Espagne est contraint par la capacité du Y basque n'autorisant que 60 circulations fret (2 sens confondus), ce qui correspond au trafic prévisionnel de l'Autoroute Ferroviaire Atlantique.
- pour l'hypothèse haute, il n'y a aucune contrainte de trafic sur le réseau espagnol à écartement UIC : dans un premier temps la mise en service du « y basque » permet de répondre à la demande, puis la mise à écartement UIC du reste du réseau apporte les capacités supplémentaires nécessaires.

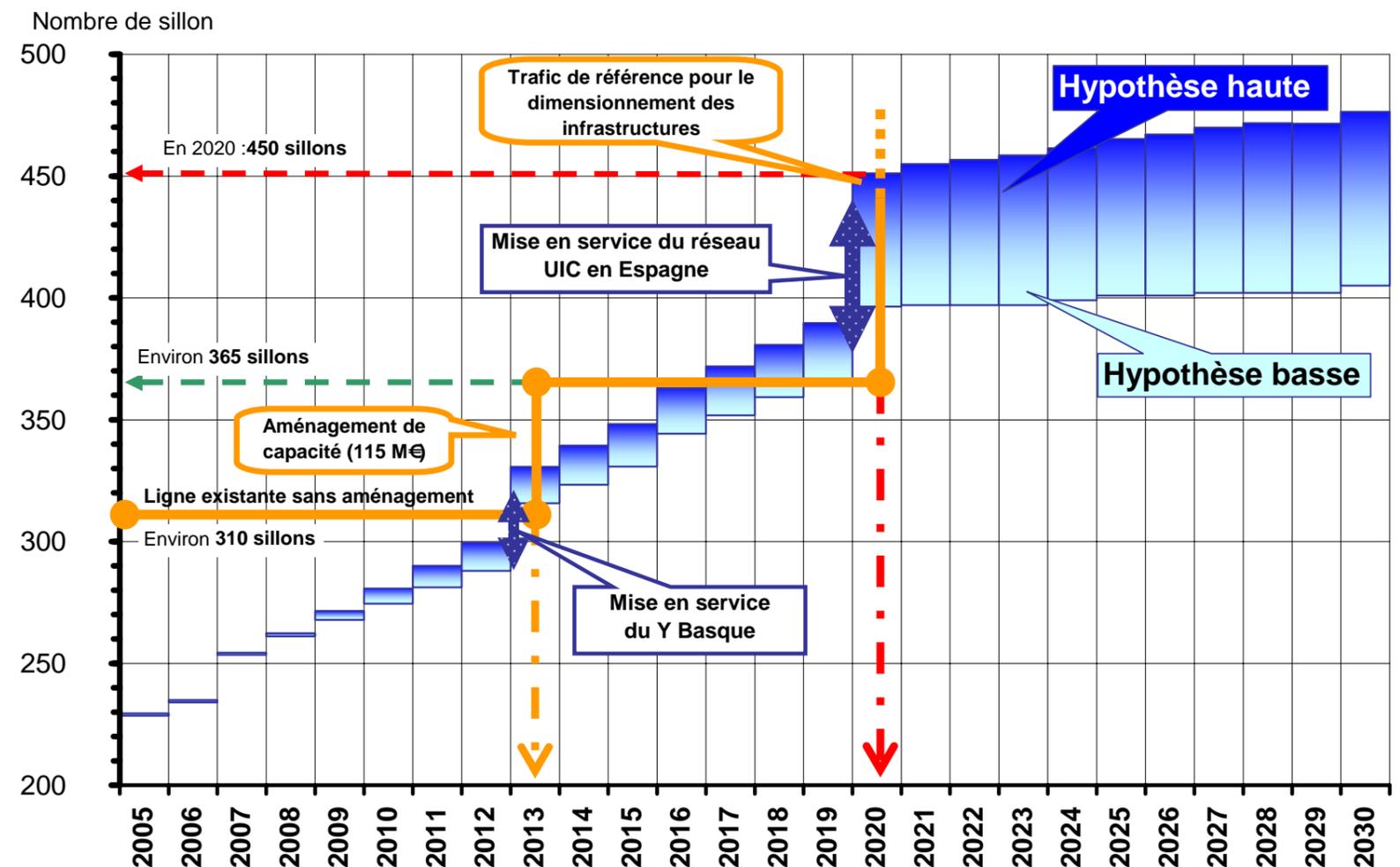
C'est l'hypothèse haute qui a été utilisée pour dimensionner les scénarios étudiés.

Le graphique ci-contre présente l'évolution des trafics selon l'hypothèse basse et haute entre 2005 et 2030. Il est indiqué la nature des sauts de trafics, les plus importants. L'augmentation du trafic au « fil de l'eau » étant due à la croissance des échanges.

Les sillons représentés dans ce graphique en ordonnées, sont la somme de tous les sillons s'inscrivant totalement ou en partie entre Bordeaux et Hendaye.

Il est reporté sur ce graphique diverses caractéristiques capacitaires de l'axe :

- L'estimation de la capacité actuelle de l'ensemble de l'axe Bordeaux Hendaye compte tenu d'hypothèses d'exploitation.
- L'estimation de la capacité de l'ensemble de l'axe Bordeaux Hendaye (et non d'une section de cet axe) après un premier investissement de l'ordre de 115 M€ sur cette infrastructure. Le détail de cet investissement est donné dans le rapport de capacité de phase 2.



Le graphique suivant récapitule les différents trafics attendus en 2020.

Afin de faire le lien avec le graphique précédent, il faut totaliser les trafics de l'ensemble de l'axe. Ainsi en 2020 le total des sillons attendus est de 443 pour ce scénario qui se décompose ainsi :

- 209 TER
- 30 Grandes Lignes + 2 trains de nuit
- 103 Frets internationaux
- 39 Frets locaux
- 60 A.E.F.

- Un blanc travaux minimum de 3h en période nocturne a été aménagé. Il se situe selon la voie et l'emplacement sur la section de ligne entre minuit et 5h40.
- Les heures de pointe prises en compte sont les suivantes : 6h30 à 9h et de 17h à 20h.
- Le service TER débute à 5h30 le matin pour se terminer vers 23h le soir.
- Le service fret traditionnel s'échelonne sur les 21h de la journée
- Les trains du service AF « autoroutes ferroviaires » circulent entre 4h et 23h.
- Les trains du service TGV circulent de 6h à 22h.

4.1.2 Rappel méthodologie générale

La méthode utilisée pour déterminer les impacts sur la capacité de la modification des infrastructures est une méthode graphique. Cette méthode est identique à celle utilisée lors des phases antérieures.

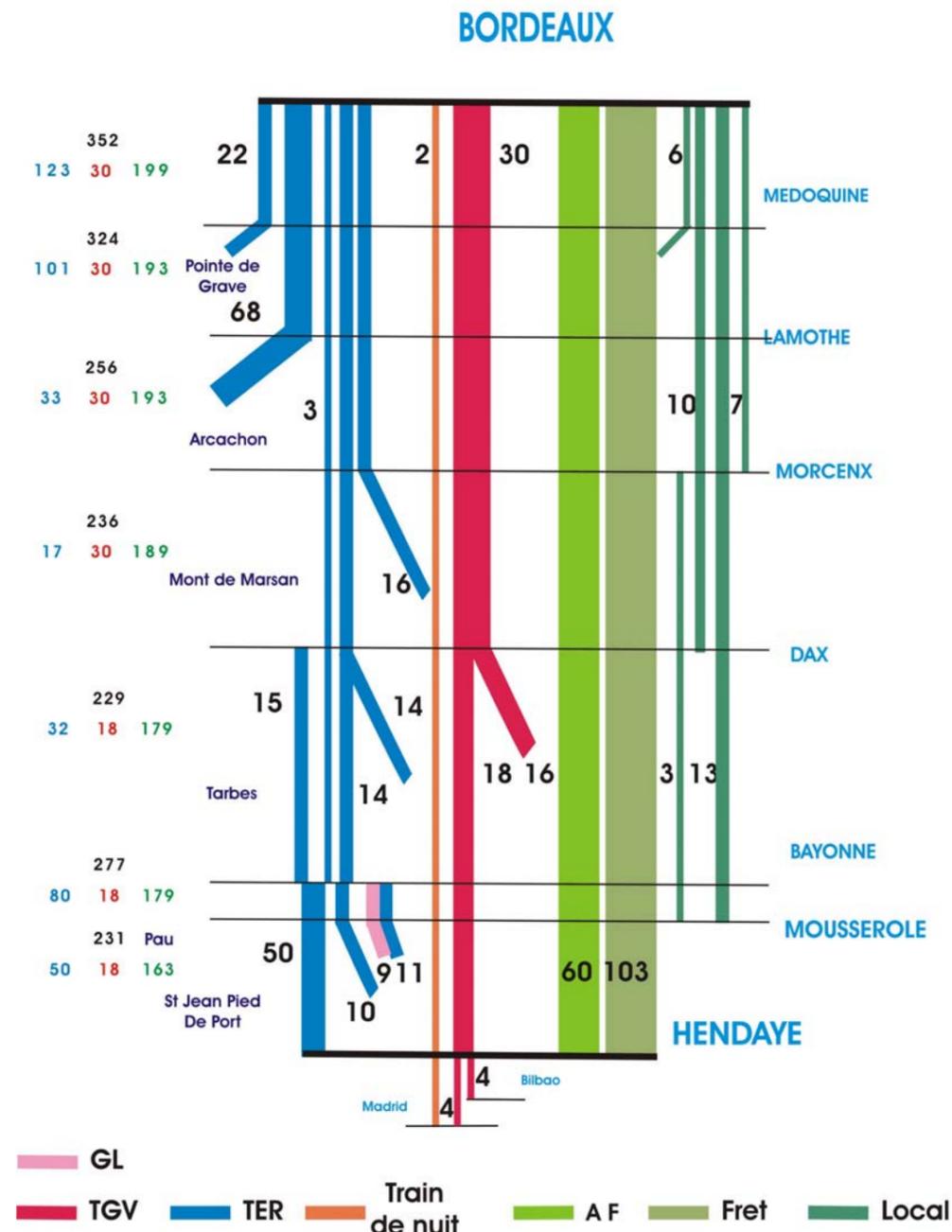
Elle se base sur l'établissement de graphiques horaires théoriques.

- 1- Tout d'abord en fonction des hypothèses de trafic et des contraintes liées à la ligne et à son aménagement, nous déterminons la méthode d'exploitation la mieux adaptée.
- 2- Par la suite, les graphiques sont établis sur la base de l'infrastructure définie par la variante et les trafics rappelés ci avant.
- 3- Au fur et à mesure de la construction du graphique des conflits apparaissent. Ceux-ci peuvent être de différentes natures :
 - rattrapage de trains lents par des trains rapides,
 - aux bifurcations le cisaillement d'une voie par un train apparaît comme difficile, voir impossible,
 - l'insertion d'un train apparaît comme difficile, voir impossible,
 - la voie apparaît comme saturée compte tenu du trafic qu'elle supporte sur la période considérée.

Concernant ce dernier point, le graphique permet de juger dans un premier temps de la saturation de la ligne. Toutefois, un calcul de contrôle basé sur la règle du « compactage »¹ est effectué. Ce calcul intervient lorsque le trafic supporté par l'axe apparaît comme important vis à vis des caractéristiques de celui-ci (en particulier temps de retour à voie libre). Il est à noter que ce calcul n'est pas réalisable dans le cas d'une exploitation de voie unique.

¹ La capacité consommée ne doit pas dépasser 60 % (ou 75 % en pointe) de la capacité théorique offerte. Ce principe a été défini dans une fiche de l'UIC aujourd'hui abrogée (fiche 405.1), mais jamais remise en cause par la pratique.

On rappelle que ces pourcentages s'appliquent au temps d'occupation de l'infrastructure, c'est-à-dire la durée pendant laquelle une portion de voie est : bloquée pendant la formation d'un itinéraire, réservée pour une circulation à venir, occupée par une circulation proprement dite ou sur le point d'être libérée après le passage du train. Selon les sources, on ajoute également un délai, de l'ordre de 30 secondes, désigné par la lettre grecque X (khi), et destiné à éliminer la situation où un mécanicien apercevrait régulièrement des signaux d'annonce (avertissement, ou jaune fixe, en signalisation SNCF) avant le passage à voie libre.



Les études de capacité de la ligne tiennent compte des éléments suivants :

Chaque fois qu'un des conflits précédemment cités apparaît, soit une mesure d'exploitation permet de le résoudre (déplacement de trains sur la grille horaire par exemple), soit il entraîne la suppression de trains.

- 4- Une analyse du graphique obtenu est réalisée, afin de juger de l'intérêt de la variante d'aménagement vis-à-vis de performances attendues de l'infrastructure. La variante est comparée à la solution de référence.

Lorsque l'ensemble des circulations n'a pu être placé sur le graphique, des aménagements complémentaires sont recherchés pour atteindre cet objectif. Un graphique consolidé est alors établi à partir de l'infrastructure de la variante et des aménagements complémentaires.

4.1.3 Confection des graphiques

Les graphiques sont élaborés sur la base des paramètres suivants :

- Les temps de parcours,
- Les traversées de voie (cisaillements),
- Les convergences,
- Les divergences,
- L'espacement.

➤ Les temps de parcours

Pour les circulations qui dans le futur ne sont pas réputées être accélérées (TER, MA 100², ME120³, TGV sur l'infrastructure actuelle non aménagée), les temps de parcours entre les points géographiques d'extrémité sont les temps moyens pour chaque catégorie de trains extraits des horaires de 2003. Les arrêts intermédiaires sont représentés sur le graphique.

Pour les circulations TGV à la vitesse maximum de 220 km/h sur ligne existante aménagée, les temps de parcours pris en considération sont calculés à 90% de la vitesse maximum (soit 198 km/h de moyenne) pour tenir compte d'un coefficient de robustesse de ces circulations.

Des temps de détente sont pris sur chacune des circulations. Ces temps constituent des réserves de temps théorique sur les grilles de circulation, à la disposition des trains pour faire face aux imprévus. Ces temps sont compris dans le calcul des temps de parcours. La présence de temps de détente sur le tracé d'une circulation est une marque de robustesse du système.

➤ Les traversées de voies

Lorsqu'un convoi, pour utiliser un embranchement, doit franchir la voie supportant les circulations du contre sens, le temps de fermeture minimum de cette voie (espacement temporel entre 2 sillons) est égal à un temps calculé avec les paramètres :

- Vitesse des circulations,
- Positionnement de la signalisation d'annonce,
- Règles de construction des graphiques.

² MA 100 : Train de marchandises dont la vitesse maximum est de 100 km/h.

³ ME 120 : Train de messagerie dont la vitesse maximum est de 120 km/h

➤ Les convergences et les divergences

Le passage sur une voie déviée d'un appareil de voie doit se faire à une vitesse plus faible que celle de la section courante, cela provoque un ralentissement sur la voie principale donc un espacement plus grand entre le train utilisant la voie déviée et le suivant. Ce phénomène se nomme divergence, lorsque le train sort de la voie principale pour emprunter cette voie déviée, et il se nomme convergence lorsque le train qui emprunte cette voie déviée arrive sur la voie principale

Elles sont intégrées dans les temps de parcours.

➤ L'espacement

Suivant les heures de la journée sur la portion la plus contraignante l'artère Bordeaux/Hendaye, il y a 9 à 10 sillons par heure. Ces 9 à 10 sillons représentent un taux d'utilisation de l'infrastructure de 75% selon la méthode de compactage.

Sur le reste de la journée, le nombre de sillons par heure est de l'ordre de 7, soit 60 % de l'utilisation de l'infrastructure.

4.2. Résultats de l'étude

4.2.1 Simulation de la mise à 3 voies de Bordeaux Lamothe

Les études initiales présentent pour le scénario d'aménagement de la ligne existante, 4 voies entre Bordeaux et Lamothe.

L'objet de cette étude de capacité est d'évaluer les impacts sur la capacité de cette section à l'horizon d'étude (2020) et au delà de la réalisation de 3 voies au lieu de 4.

➤ Hypothèses

◆ Le matériel roulant

En situation de projet, 2 types de matériel roulant TER devraient circuler en Aquitaine.

La principale caractéristique de ce matériel roulant est sa vitesse de pointe :

- des ZTER pouvant circuler à 160 km/h
- des AGC pouvant circuler à 200 km/h

Ne pouvant déterminer quel type de matériel circule à quel moment, nous avons pris le parti de considérer un matériel roulant intermédiaire pouvant circuler à 180 km/h. Les vérifications nécessaires ont été faites afin d'établir que l'impact sur la capacité de la ligne de cette approximation n'était pas notable.

◆ Le cadencement

Ce cadencement est identique à celui mis en place dans le cadre des études initiales.

Les cadences sont les suivantes :

- 30 minutes en heure de pointe pour les TER entre Bordeaux et le Médoc.
- 15 minutes en heure de pointe, 20 minutes en contre pointe, 30 minutes en heure creuse pour les TER entre Bordeaux et Arcachon

- 1 heure pour les TER entre Bordeaux et le Sud de l'Aquitaine (Mont de Marsan / Dax et au-delà)
- 1 heure pour les TGV à entre Bordeaux et le Sud de l'Aquitaine
- 1h pour les autoroutes éco fret entre Tours et Vitoria
- 2h pour les autoroutes éco fret entre Lille et Vitoria

◆ La desserte

Les schémas de desserte présentés ici, n'évoquent pas les potentiels arrêts ne se situant pas sur l'axe Bordeaux Dax Hendaye.

Pour rappel voici le schéma de desserte des TER entre Bordeaux et Fature en 2006 sur la voie 1 :

Destinations	Tarbes/Pau		MT de Marsan	Hendaye/Irun		Arcachon					Fature			Gazinet	
	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Bordeaux	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pessac		x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Alouette France		x						x		x		x		x	
Gazinet		x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Pierroton														x	
Croix d'hins														x	
Marcheprime								x	x	x	x			x	x
Fature Biganos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
nombre en JOB	1	1	1	1	1	1	2	2	6	1	1	1	1	3	1

Voici le schéma de desserte proposé et utilisé dans le cadre de cette étude pour les TER entre Bordeaux et Arcachon :

Destinations	Dax/ Pau/ Bayonne	Mt de Marsan	Hendaye	Arcachon					%
				T1	T2	T3			
Type de desserte				T1	T2	T3			
Bordeaux	X	X	X	x	X	x	34	100%	
Pessac				x	x	x	34	100%	
Alouette France					x	x	22	65%	
Gazinet				x	x	x	34	100%	
Pierroton					x		2	6%	
Croix d'hins					x		2	6%	
Marcheprime					x	x	22	65%	
Fature Biganos	X	X	X	x	x	x	34	100%	
nombre en JOB				12	2	20	34	100%	

La desserte du Médoc ne comporte pas d'arrêts sur l'axe Bordeaux Dax.

Les tableaux suivants présentent les hypothèses de répartitions de ces dessertes sur la journée en 2020, pour les TER entre Bordeaux et Arcachon et pour les TER entre Bordeaux et la Pointe de Grave (Medoc)

Arcachon													
V2							V1						
H/min	0	15	20	30	40	45	H/min	0	15	20	30	40	45
6	3			2			6	3			1		
7	3	1		2		1	7	3		1		1	
8	3	1		3		1	8	3		1		1	
9	3			3			9	3			3		
10	3						10	3					
11	3						11	3					
12	3			3			12	3			3		
13	3			3			13	3			3		
14	3						14	3					
15	3						15	3					
16	3	1			1		16	3	1		2		1
17	3	1			1		17	3	1		2		1
18	3	1			1		18	3	1		3		1
19	3	1			1		19	3			1		
20	3						20	3					
21	3						21	3					
22							22						

Total	12	2	20	34	T1	24'	T2	34'	T3	29'	Total	12	2	20	34
T1=1	12										T1=1	12			
T2=2	2										T2=2	2			
T3=3	20										T3=3	20			

Pointe de graves													
V2							V1						
H/min	0	15	20	30	40	45	H/min	0	15	20	30	40	45
6				1			6						
7	1			1			7	1			1		
8	1			1			8	1			1		
9							9						
10							10						
11							11						
12	1						12	1					
13	1						13	1					
14							14						
15							15						
16							16				1		
17	1			1			17	1			1		
18	1			1			18	1			1		
19							19						
20							20						
21							21						
22							22						

Total	11	0	0	11	T1	11	T2	0	T3	0	Total	11	0	0	11
T1=1	11										T1=1	11			
T2=2	0										T2=2	0			
T3=3	0										T3=3	0			

➤ Exploitation

Lors de l'étude initiale, l'exploitation en mode normal (non perturbé) des 4 voies étaient faite ainsi :

- Les voies 3 et 4 situées à l'ouest supportaient le trafic à destination du Médoc et d'Arcachon, constitué essentiellement de TER
- Les voies 1 et 2 situées à l'est supportaient le trafic à destination du Sud de l'Aquitaine (TGV, Fret et TER)

Il est intéressant à plusieurs titres de séparer ces flux :

- Cela permet de limiter les cisaillements en regroupant à l'ouest les circulations empruntant les bifurcations vers l'ouest (Médoc et Arcachon).
- Cela permet de regrouper d'un côté les circulations ayant un long parcours et de l'autre celles ayant un parcours local. Ainsi les perturbations qui pourraient intervenir sur un des flux ne perturberaient pas l'autre.
- A l'heure de pointe cela permet de répartir équitablement les circulations.
- La spécialisation de voies pour le trafic TER, permet un équipement ciblé des gares.

Pour ces mêmes raisons nous préconisons l'exploitation de la 3^{ème} voie en voie unique pour les circulations entre le Médoc, Arcachon et Bordeaux.

La voie exploitée en voie unique devra se situer à l'ouest des 2 autres voies pour se situer non seulement du côté des bifurcations mais également du côté de la gare TER de Bordeaux St Jean. Elle devra être reliée régulièrement aux 2 autres voies par des appareils de voie afin de prévenir les situations perturbées.

Afin d'optimiser l'exploitation de la voie unique, en limitant les temps d'arrêt en gare, et compte tenu des fréquences de TER prévues, il sera nécessaire de réaliser les investissements suivants :

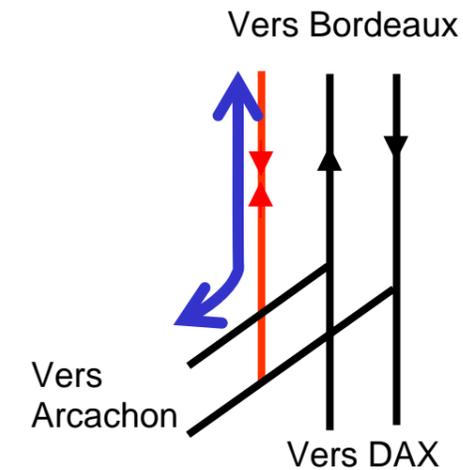
- La télécommande depuis un seul poste de commande de la signalisation de la ligne
- L'équipement des gares en conduite à agent seul, ou la présence d'agent de train dans les TER. Cette mesure a pour objectif de ne pas devoir faire intervenir d'agent sédentaire pour donner l'autorisation de départ des trains, et ainsi permettre aux points de croisement sur la voie unique de faire partir plus rapidement 2 trains en contre sens depuis une même gare.

◆ Points de croisement

Compte tenu des temps de parcours des TER entre Bordeaux et la bifurcation de Lamothe compris entre 24 et 34 minutes et de la fréquence de ces mêmes trains à l'heure de pointe (1/4 d'heure en pointe et 1/3 d'heure en contre pointe), le nombre de points de croisement est important (6) et ceux-ci sont difficiles à positionner. De plus sur un parcours aussi court les trains seraient souvent arrêtés (même lorsque leur desserte ne le justifierait pas) et la moindre perturbation aurait des conséquences sur de nombreux trains.

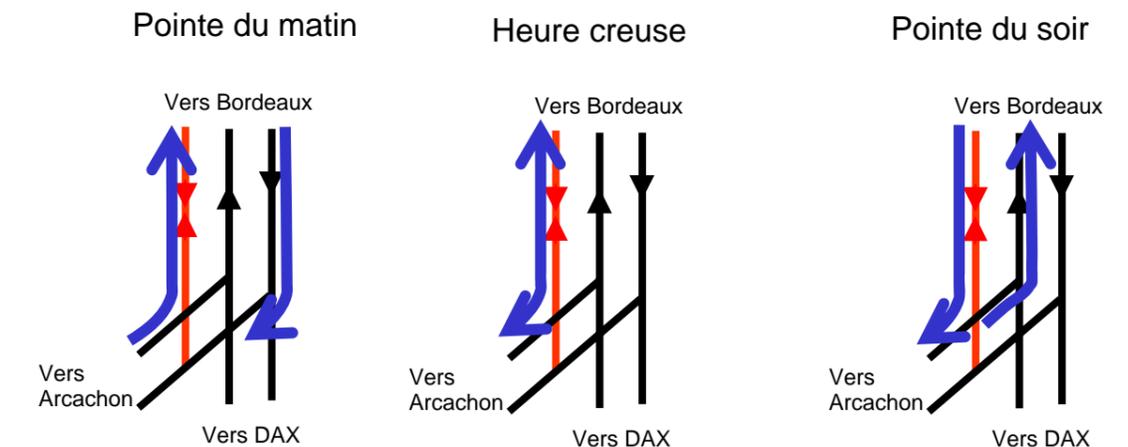
L'exploitation des 2 sens de circulation sur la voie unique à l'heure de pointe n'est pas réalisable dans des conditions acceptables.

Le mode d'exploitation représenté par le schéma ci-dessous n'est pas acceptable en heure de pointe : (en bleu apparaissent les circulations TER entre Bordeaux et Arcachon)



Il est donc proposé de faire circuler les trains de pointe entre Bordeaux et Arcachon sur la voie unique et les trains de contre pointe sur les voies principales. Les trains du Médoc circulent tout le temps sur la voie unique.

Cela donne les schémas suivants : (en bleu apparaissent les circulations TER entre Bordeaux et Arcachon)



Dans cette configuration et pour réaliser les croisements de circulations qui ont lieu aux heures creuses, il est nécessaire de créer 2 points de croisement.

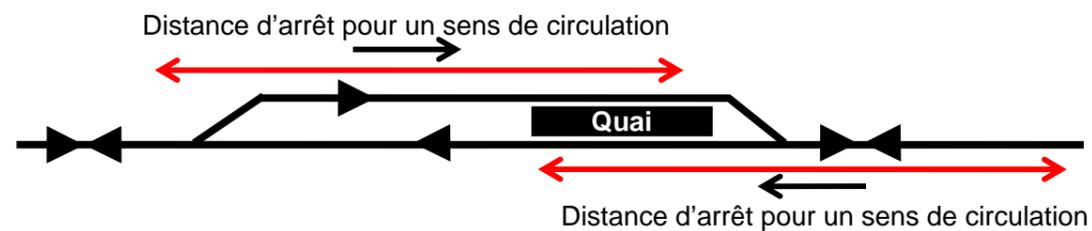
Afin de ne pas pénaliser de circulation et de respecter le schéma de desserte présenté en hypothèse les points de croisement devront se situer en gare. 2 couples de points de croisement sont envisageables Facture / Gazinet ou Marcheprime / Pessac. L'aménagement d'une 4^{ème} voie à Pessac apparaît comme plus difficile qu'à Gazinet et la desserte de Facture est plus dense que celle de Marcheprime.

En conséquence les 2 points de croisement retenus sont les gares de Facture et de Gazinet.

La voie d'évitement doit avoir une longueur de 600m.

Cette longueur permet à un train de freiner sur cette voie en y pénétrant à 60 km/h. Les vitesses de franchissement des appareils de voie menant à la voie d'évitement doivent donc être franchissables à cette vitesse. Pour des vitesses plus importantes la longueur de la voie d'évitement semblait trop importante et donc trop coûteuse compte tenu du gain de temps de libération de la voie.

Afin d'optimiser la longueur de la voie d'évitement celle-ci doit être utilisée en sens unique. En effet la distance d'arrêt pour se trouver à la hauteur du quai n'est ainsi qu'à compter une fois sur la voie d'évitement, comme le montre le schéma suivant.



➤ Conclusion

Les graphiques de cette variante font apparaître qu'il n'est pas possible de positionner tous les sillons demandés en 2020.

En effet, la circulation le matin de 7 TER de contre pointe sur les voies principales et le soir de 12 ne permet pas de répondre à la demande. La principale cause de ces difficultés vient de la bifurcation de Lamothe.

En ce point ont lieu des cisaillements et des insertions qui contraignent les circulations, rigidifient la grille horaire et font perdre de la capacité à l'ensemble de l'axe.

Ainsi pour faire circuler tous les TER il est nécessaire de supprimer 9 trains de fret et d'en décaler 2 de l'heure de pointe en heure creuse. Le cadencement des AEF est conservé. Inversement, pour faire circuler toutes les circulations sur la voie principale, il est nécessaire de supprimer 19 TER de contre pointe de la ligne d'Arcachon.

4.2.2 Simulation de la suppression du relèvement de vitesse entre Bordeaux et Lamothe

L'impact sur la capacité de la ligne de la suppression du relèvement de vitesse de 160 à 220 km/h entre la sortie de Bordeaux (Gazinet) et Lamothe a également fait l'objet d'une analyse.

De cette analyse il ressort :

- L'augmentation de la vitesse dans ce secteur (y compris la reprise de la courbe de Lamothe) permet un gain de temps de l'ordre de 3 minutes pour les circulations les plus rapides (TGV).
- L'augmentation de la vitesse potentielle sur le tronçon Bordeaux Lamothe provoque un différentiel de vitesse plus important entre les trains rapides (TGV/GL/TER direct) et les trains lents (Frets). Ce différentiel de vitesse est source de perte de capacité.

En revanche nous avons vérifié si la suppression de ce relèvement de la vitesse et le gain de capacité qui en résulte ne permettrait pas l'aménagement à seulement 3 voies de cette section.

Pour cela nous avons utilisé la méthode de l'équivalence des sillons utilisée et décrite dans les études antérieures. Il s'avère que le gain de capacité induit par la suppression de ce relèvement de vitesse est de l'ordre de 20 sillons de référence.

L'analyse capacitaire de cette section à 3 voies avec relèvement de vitesse et dénivellation partielle de la bifurcation de Lamothe, a établi au chapitre précédent (sur la base de graphique) que les 3 voies ne pourraient supporter un trafic supérieur à celui de 2020. Cela signifie que théoriquement la suppression du relèvement de vitesse permet le positionnement de 20 sillons de référence supplémentaires au-delà de 2020.

L'augmentation de trafic au-delà de 2020 est de l'ordre de 2 à 4 sillons supplémentaires sur un JOB par an sur cette section. Ces sillons sont de type fret ou voyageur grande ligne (TGV). Toujours selon la méthode d'équivalence des sillons, la saturation de cette section à 3 voies sera atteinte vers 2025.

En conclusion nous pouvons dire que « le gain de capacité » que permet le non relèvement de la vitesse entre Bordeaux et Lamothe est de l'ordre de 20 sillons. Ce gain est suffisant pour combler les besoins évalués pour 2020. Dans tous les cas la réalisation d'une 4^{ème} voie s'avère nécessaire dès 2025.

4.2.3 Mise à 3 voies de Bayonne Hendaye

Les études initiales présentent pour le scénario d'aménagement de la ligne existante, 4 voies entre Bayonne et Hendaye.

L'objet de cette étude de capacité est d'évaluer les impacts sur la capacité de cette section à l'horizon d'étude (2020) et au delà de la réalisation de 3 voies au lieu de 4.

➤ Hypothèses

◆ Le matériel roulant

Il est identique à celui de la variante mise à 3 voies de Bordeaux Lamothe.

Toutefois cette section n'étant pas circulée à plus de 100 km/h, il n'a pas été nécessaire de différencier les 2 types de matériel.

◆ Le cadencement

Ce cadencement est identique à celui mis en place dans le cadre des études initiales.

Les cadences sont les suivantes :

- 30 minutes en heure de pointe pour les TER entre Bayonne et Hendaye.
- 1 heure pour les TGV à entre Bordeaux et Hendaye ou l'Espagne
- 1h pour les autoroutes éco fret entre Tours et Vitoria
- 2h pour les autoroutes éco fret entre Lille et Vitoria

◆ La desserte

Les schémas de desserte présentés ici, n'évoquent pas les potentiels arrêts ne se situant pas sur l'axe Bordeaux Dax Hendaye.

En 2020, l'hypothèse est prise que tous les TER entre Bayonne et Hendaye desservent toutes les gares (Bayonne, Biarritz, Guéthary, St Jean de Luz - Ciboure, Les 2 jumeaux, Hendaye). La desserte TGV est inchangée.

➤ Exploitation

Lors de l'étude initiale, l'exploitation en mode normal (non perturbée) des 4 voies étaient faite ainsi :

- Les voies 3 et 4 situées à l'est supportent le trafic à destination de Pau (GL et TER), St Jean Pied de Port (TER) et de Mouguerre (Fret), ainsi que le trafic TER entre Bayonne et Hendaye
- Les voies 1 et 2 situées à l'ouest supportent le trafic à destination de l'Espagne (TGV et Fret)

Tout comme pour la section Bordeaux – Lamothe, il est intéressant à plusieurs titres de séparer ces flux :

- limitation des cisaillements en regroupant à l'est les circulations empruntant les bifurcations vers l'est (Mousserolles),
- regroupement d'un seul côté des circulations ayant un long parcours et de l'autre celles ayant un parcours local. Ainsi, les perturbations qui pourraient intervenir sur un des flux ne perturberaient pas l'autre,
- A l'heure de pointe, les circulations sont mieux réparties,
- La spécialisation de voies pour le trafic TER, permet un équipement ciblé des gares.

Pour ces mêmes raisons, nous préconisons l'exploitation de la 3^{ème} voie en voie unique pour les circulations TER entre Bayonne et Hendaye, et celles empruntant la bifurcation de Mousserolles.

La voie exploitée en voie unique devra se situer à l'est des 2 autres voies pour se situer non seulement du côté des bifurcations, mais également du côté de l'extension potentielle de la gare de Bayonne.

Elle devra être reliée régulièrement aux 2 autres voies par des appareils de voie afin de prévenir les situations perturbées.

Comme pour Bordeaux – Lamothe, l'exploitation de la voie unique sera optimisée, en limitant les temps d'arrêt en gare. Compte tenu des fréquences de TER prévues, il sera nécessaire de réaliser les investissements suivants :

- La télécommande depuis un seul poste de commande de la signalisation de la ligne
- L'équipement des gares en conduite à agent seul, ou la présence d'agent de train dans les TER. Cette mesure a pour objectif de ne pas devoir faire intervenir d'agent sédentaire pour donner l'autorisation de départ des trains, et ainsi permettre aux points de croisement sur la voie unique de faire partir plus rapidement 2 trains en contre sens depuis une même gare.

◆ Points de croisement

Dans les conditions d'exploitation de la voie unique ci-dessus, compte tenu des fréquences des TER entre Bayonne et Hendaye (1/2H) et du temps de parcours de ceux-ci (entre 30 et 35 minutes), un point de croisement s'avère nécessaire au milieu de la section.

Afin de ne pas stopper les TER en pleine voie, ce point de croisement doit se situer en gare. La gare qui se trouve au milieu de la section Bayonne - Hendaye est Guéthary.

La situation de la gare est particulièrement contrainte. En revanche 2 autres gares sont plus appropriées pour accueillir des points de croisement : Biarritz où il existe déjà 4 voies à quai, et St Jean de Luz, où il existe à côté de la voie existante une plate-forme pouvant accueillir 2 nouvelles voies.

Ainsi, compte tenu des difficultés d'aménagement de la gare de Guéthary, nous proposons la mise en place de 2 points de croisement, un en gare de Biarritz et un autre en gare de St Jean de Luz – Ciboure.

Cette solution a pour autre avantage de permettre plus de liberté dans la construction de la grille horaire, en offrant 2 points de rencontre des trains en vis-à-vis au lieu d'un seul.

L'évitement en lui-même est du même type que sur la section Bordeaux – Lamothe. Il mesure 600m, les trains y circulent en sens unique, et la voie déviée de l'appareil de voie à l'entrée de l'évitement est franchissable à 60 km/h.

➤ Conclusion

Les graphiques réalisés et le mode d'exploitation nous permettent de conclure sur les enjeux liés à la mise à 3 voies de la section Bayonne Hendaye au lieu de 4 prévues dans le scénario de référence.

Il apparaît qu'en 2020 l'exploitation de ces 3 voies est réalisable dans de bonnes conditions.

La robustesse du système est acceptable et les circulations sont positionnées sur le graphique sans trop de contraintes.

En revanche, les possibilités d'augmentation du trafic sont faibles. En effet la 3^{ème} voie exploitée en voie unique, ne permet pas d'accueillir des circulations supplémentaires (un transfert de tout ou partie des circulations TGV sur cette ligne aurait permis de libérer des sillons sur la ligne principale.). Les 2 voies principales disposent de quelques sillons disponibles qui permettront une augmentation du trafic des TGV et du fret jusqu'en 2025.

Le système à 3 voies entre Bayonne et Hendaye, est un aménagement de capacité suffisant pour l'année 2020, mais ne permet pas d'inscrire cet investissement dans le temps, puisque la section sera saturée vers le milieu de la décennie suivante.

Le phasage de ces travaux sur une période aussi courte ne paraît pas intéressant, c'est pourquoi il est nécessaire de mettre à 4 voies cette section dès 2020.

4.3. Conclusions

Le scénario de mise à 4 voies de la ligne existante est donc retenu comme le scénario de référence.

Les sections Bordeaux – Lamothe et Bayonne – hendaye seront aménagées dès 2020.

Les sections Lamothe – Dax et Dax – Bayonne feront l'objet d'un aménagement différé en 2030.

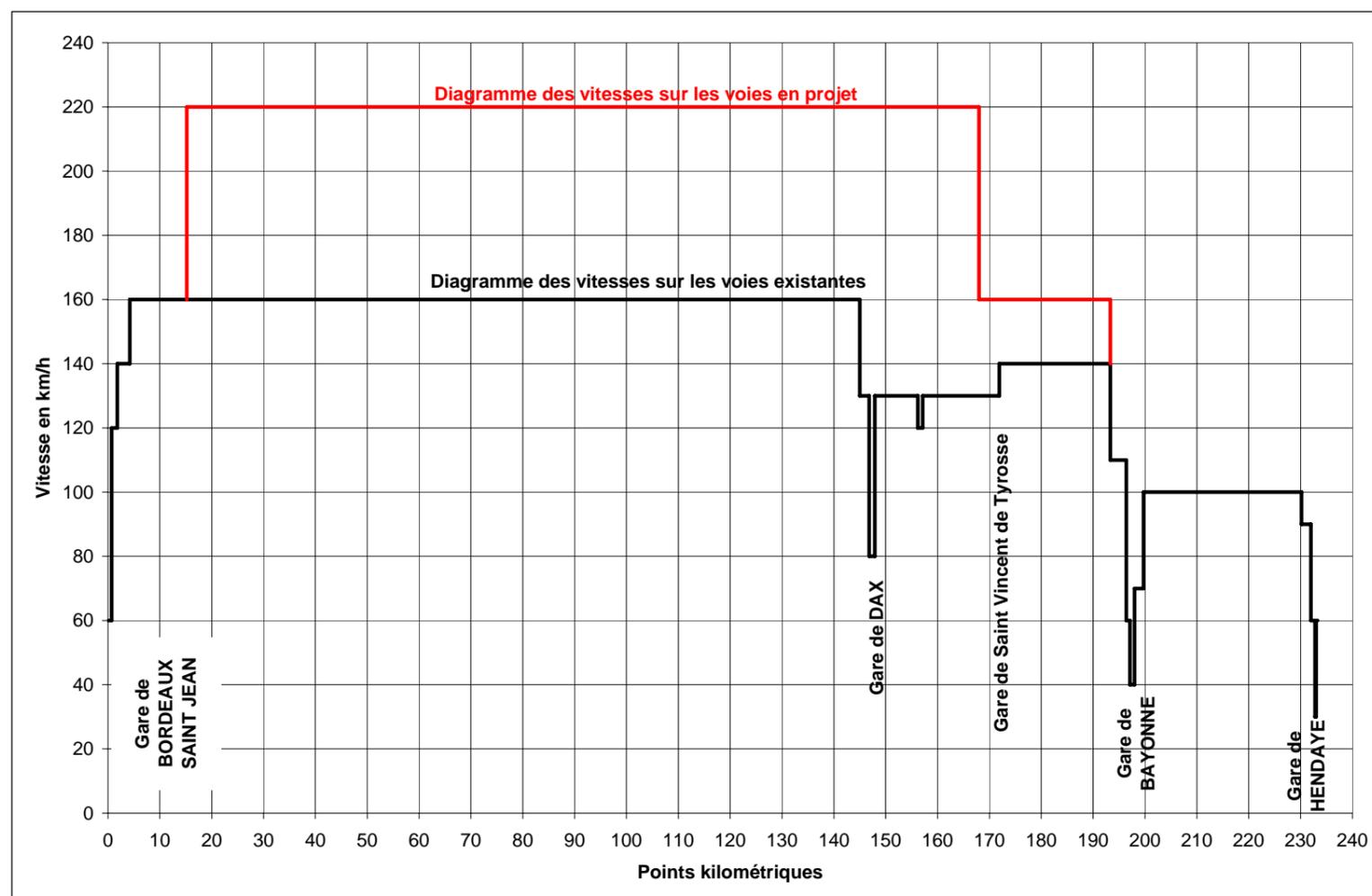
5. LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES AMENAGEMENTS

Le scénario d'aménagement à 4 voies de la ligne existante entre Bordeaux et Hendaye a fait l'objet d'une étude technique complémentaire ayant pour objectif de :

- de déterminer les aménagements techniques nécessaires ainsi que les dispositions complémentaires de mise à niveau environnementale,
- de vérifier la faisabilité technique et les conditions de réalisation de ces aménagements,
- d'évaluer le coût des investissements correspondant.

Les études techniques ont été réalisées à partir des documents suivants :

- Les schémas d'armement de la ligne Bordeaux Hendaye ainsi que tous les documents disponibles permettant de connaître les caractéristiques des ouvrages existants,
- La BD Topo et la BDOortho (IGN - précision du 1/5000) ont également été acquises dans une bande d'un km de part et d'autre de la ligne existante,



En outre, une reconnaissance des "points durs" de la ligne a été réalisée début 2005 par les techniciens et experts en charge des études. Celle-ci a été complétée en avril 2005 par une reconnaissance vidéo complète à partir de la cabine d'un TGV circulant entre Bordeaux et Hendaye.

L'ensemble de ces données a permis de :

- se prononcer de manière fiable la faisabilité technique,
- définir les principales dispositions techniques nécessaires à la bonne réalisation des aménagements.

Toutefois, le niveau de précision de cette étude est insuffisant pour définir précisément les emprises ou les acquisitions nécessaires à la réalisation des aménagements envisagés.

5.1. Principes généraux

Le scénario d'aménagement de la ligne existante consiste à ajouter deux voies supplémentaires sur la totalité de l'itinéraire Bordeaux - Hendaye. Les deux voies existantes ne sont pas modifiées.

Des aménagements ponctuels sont également prévus sur l'itinéraire afin de supprimer tous les principaux points de conflits qui perturbent l'exploitation de la ligne et réduisent sa capacité.

Le scénario prévoit également une augmentation de la vitesse des trains sur les deux voies nouvelles et sur les sections dont les conditions d'insertion et les contraintes d'exploitation permettent cette amélioration.

Le synoptique des vitesses ci-dessous présente les hypothèses de vitesse retenues pour cette étude.

Enfin des aménagements complémentaires à la mise à 4 voies sont également prévus. Il s'agit principalement :

- de la suppression des passages à niveau existants,
- le rétablissement des différentes communications existantes (voies routières, réseaux,...)
- le renforcement de l'armement de la ligne existante,
- le renforcement de l'alimentation électrique (doublement des supports caténaires, nouvelles sous stations d'alimentation,...),
- et plus généralement la mise à niveau des équipements ferroviaires et de la signalisation,

5.1.1 La mise à 4 voies de la ligne existante

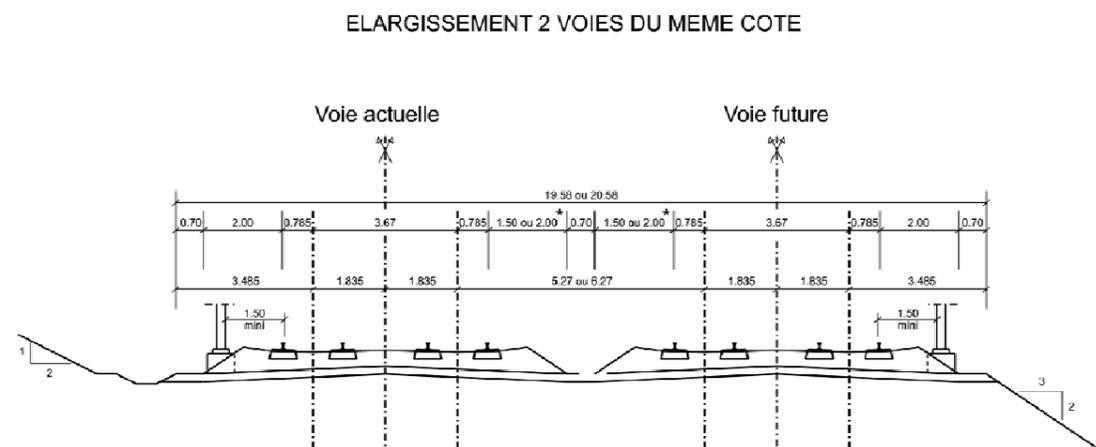
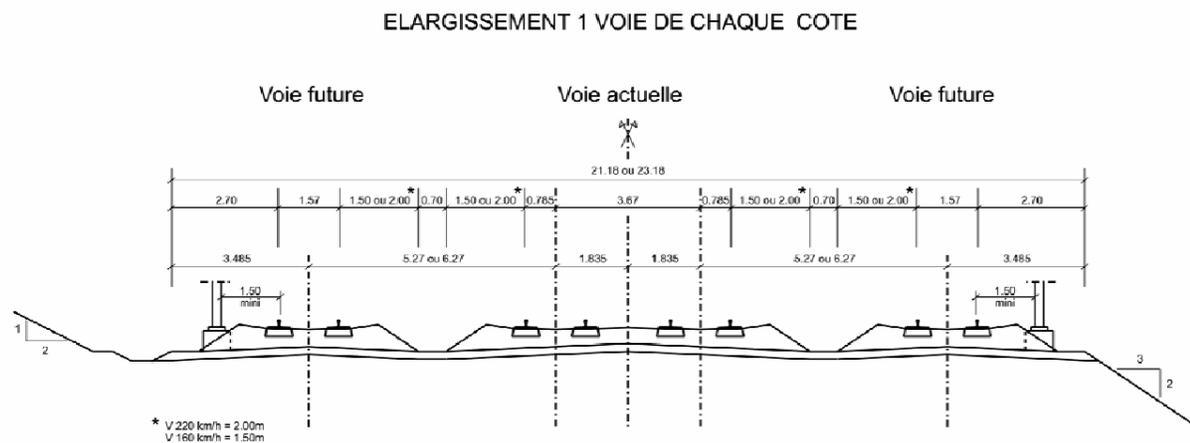
En fonction de la géométrie de la ligne existante deux cas de figure sont envisagés pour la réalisation des deux voies supplémentaires:

➤ Cas 1 : Les caractéristiques de la ligne existante sont satisfaisantes

Dans ce cas, les voies supplémentaires sont positionnées parallèlement aux voies existantes. Elles présentent donc les mêmes caractéristiques que celle-ci.

En fonction des conditions d'insertion du projet dans l'environnement, l'élargissement à 4 voies de la plate-forme existante peut s'effectuer (voir schéma ci-après), soit: avec :

- une voie de part et d'autre de la ligne existante
- deux voies d'un seul coté



Le principe adopté pour le choix du profil en travers est résumé dans le tableau suivant :

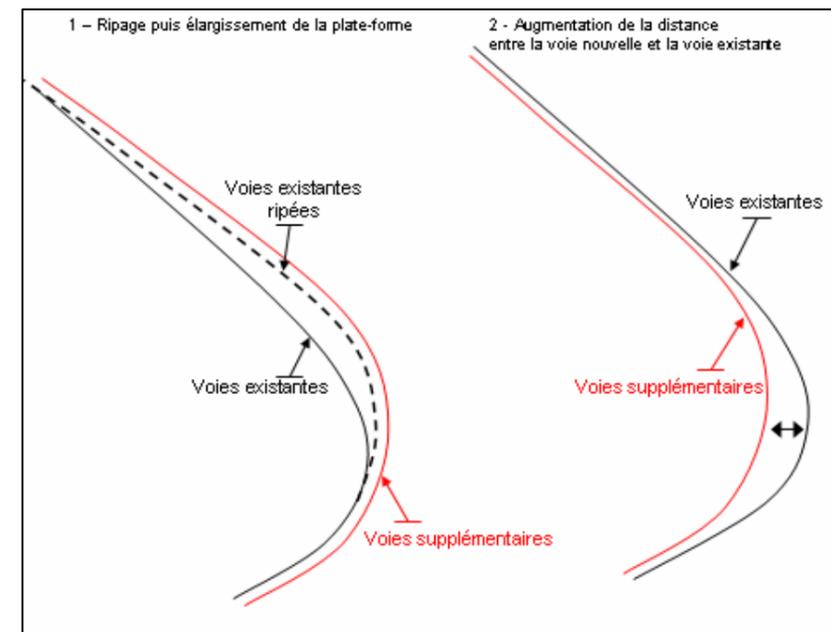
Principe	Conditions d'insertion
Deux voies d'un seul coté	Zones rurales peu contraintes car ce type d'aménagement est moins coûteux et moins difficile à mettre en œuvre (une seule zone de travaux), Au droit des grands ouvrages (viaducs, tunnels) afin de n'avoir qu'un seul ouvrage à réaliser au lieu de 2 car cela est moins coûteux et les emprises sont moindres, les ouvrages devant le plus souvent être éloignés les uns des autres.
Une voie de chaque coté	Zones urbaines, fortement contraintes, afin d'utiliser au mieux les emprises disponibles.

➤ Cas 2 : les caractéristiques de la ligne existante sont insuffisantes

Selon la vitesse que l'on souhaite atteindre pour les voies supplémentaires, les caractéristiques géométriques de la ligne existante peuvent s'avérer insuffisantes. En effet, l'augmentation de la vitesse implique l'augmentation du rayon de courbure de la ligne et il donc impossible de placer les voies nouvelles sur la plate-forme existante.

Les solutions envisagées sont les suivantes :

1. Le ripage de la voie existante puis l'élargissement de la plate-forme lorsque les voies supplémentaires sont placées à l'extérieur de la courbe ou lorsque la plate-forme est élargie symétriquement,
2. l'augmentation de la distance entre les voies supplémentaires et les voies existantes lorsque les deux voies supplémentaires sont situées à l'intérieur de la courbe.



Lorsque les caractéristiques de la ligne existante sont très insuffisantes sur une longueur significative, il est envisagé de créer un tronçon de ligne nouvelle à deux voies pour contourner cette zone difficile.

Dans ce cas, la ligne existante reste inchangée.

5.1.2 Le phasage des travaux

Quelques améliorations de la ligne existante seront réalisées entre 2013 et 2020 pour permettre l'exploitation de la ligne malgré l'augmentation des circulations.

Il s'agit notamment :

- de l'amélioration de la signalisation entre Dax et Bayonne,
- du renforcement de l'alimentation électrique sur certaines sections afin de faire face à l'augmentation de trafic induite par les autres aménagements,
- de limiter les conflits de circulation entre les TER à la sortie de la gare St Jean et à la bifurcation de la Médoquine,
- de limiter les cisaillements des TER se rendant à Arcachon au niveau de la bifurcation de Lamothe, en aménageant cette zone,
- de créer une voie d'évitement permettant de stationner des trains de fret rattrapés par des circulations plus rapides, sur la voie Bordeaux – Dax au nord de Labouheyre.

Les études de trafic et de capacité présentées précédemment montrent que, malgré ces améliorations qui concernent essentiellement les conditions d'exploitation de la ligne existante, deux sections de la ligne seront en limite de capacité dès 2020.

Il s'agit de Bordeaux – Lamothe et de Bayonne- Hendaye.

L'horizon de saturation des sections Lamothe - Dax et Dax - Bayonne est plus tardif.

Pour cette étude, nous avons pris l'hypothèse d'un aménagement simultané des deux sections vers les années 2030.

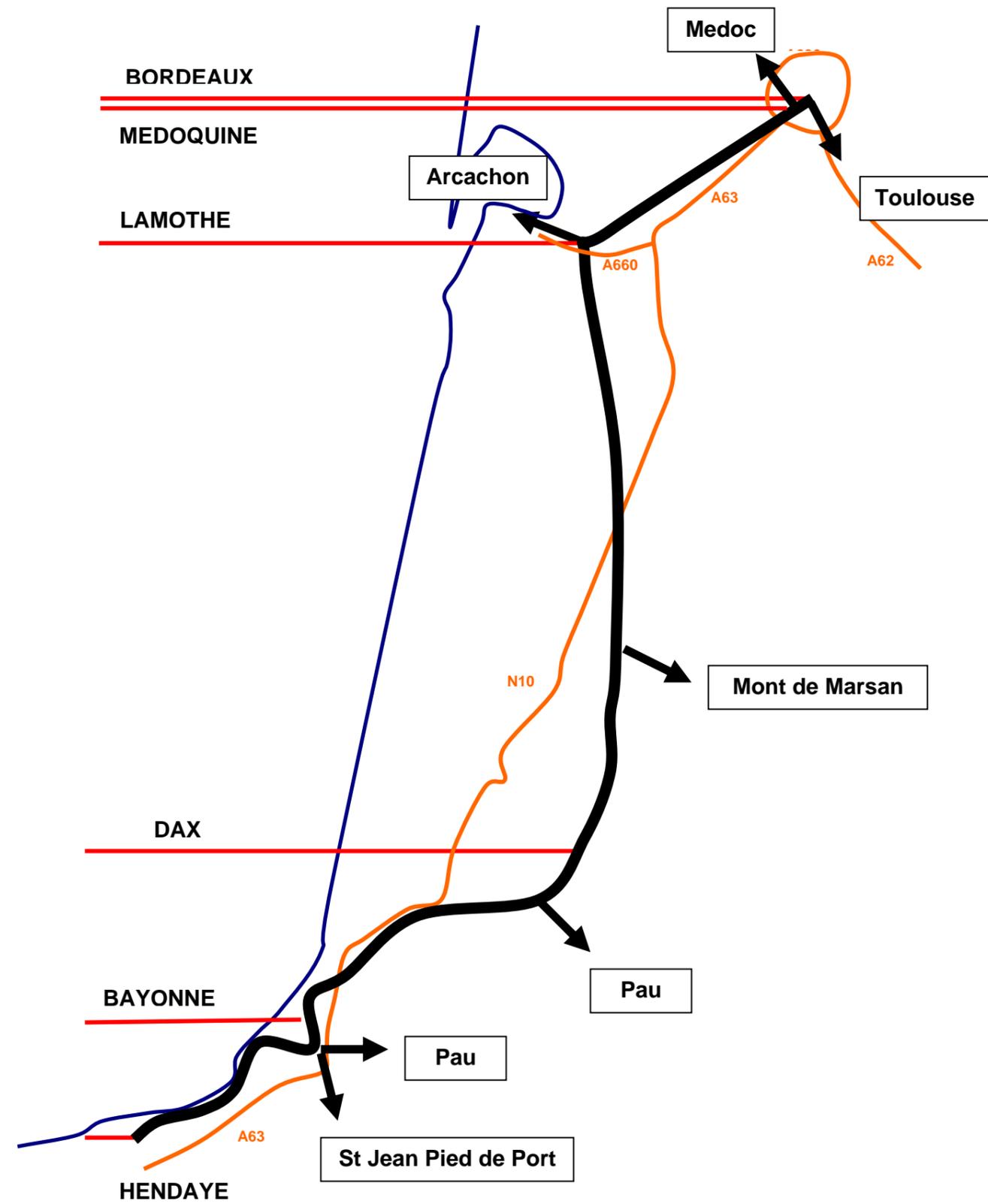
Ce scénario présente donc l'avantage d'être phasable dans le temps. Il permet d'adapter les infrastructures au besoin de capacité induit par l'augmentation du trafic fret sur les sections les plus contraintes. Il n'y aura pas d'amélioration significative du service pour les voyageurs jusqu'en 2030.

En 2030, l'ensemble de l'axe sera aménagé à 4 voies. Les opportunités d'amélioration du service pour les voyageurs pourront ainsi être mises en œuvre compte tenu des gains de temps permis par l'infrastructure.

5.2. Les aménagements prévus

Ce chapitre présente, pour chaque section les aménagements envisagés. Les sections concernées sont les suivantes :

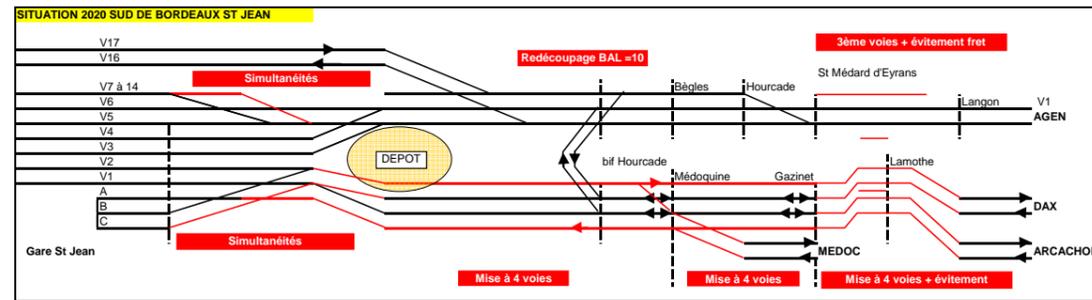
- Bordeaux – Bifurcation de la Médoquine
- Bifurcation de la Médoquine - Bifurcation de Lamothe
- Bifurcation de Lamothe - Nord de Dax
- Nord de Dax – Gare de Bayonne
- Gare de Bayonne – Gare d'Hendaye



5.2.1 Section Bordeaux - Médoquine

L'étude de cette section a été réalisée dans le cadre de l'analyse de la valeur "de la sortie de Bordeaux St Jean" menée en 2004 et 2005 par RFF, SNCF et les partenaires. Les résultats de cette analyse ont été présentés au Comité d'axe Sud Ouest du 24 mars 2005.

Les aménagements prévus sont récapitulés dans le schéma suivant, extrait de la présentation du 24 mars 2005 :



Compte tenu des contraintes particulièrement importantes, la section comprise entre la sortie de la plateforme de la gare (PK 1,400) et la bifurcation de la Médoquine (PK 4,2) sera élargie à 4 voies en plaçant une voie supplémentaire de part et d'autres des voies existantes.



Le tableau ci-après récapitule les aménagements ainsi que la programmation envisagée sur cette section.

Aménagements préalables 2010-2015	Première phase d'investissement 2020	Seconde phase d'investissement 2030
Simultanéité à la sortie de la gare St Jean, en 2010-2015	Mise à 4 voies de la section et aménagements connexes Mise à niveau des équipements ferroviaires Renforcement de l'alimentation électrique	



Photo de la ligne Bordeaux Dax Hendaye sur la commune de Bordeaux.

Vue aérienne de la section Bordeaux Gare St Jean – bifurcation de la Médoquine (extrait de la BD Ortho de l'IGN)

5.2.2 Section Médoquine – Bifurcation de Lamothe

Les aménagements retenus sur cette section de ligne sont les suivants :

- La mise à 4 voies de la section comprise entre la bifurcation de la Médoquine et la bifurcation de Lamothe. Cet aménagement comprend le rétablissement des communications de part et d'autre des voies.
- Un évitement fret de 800m situé à proximité et au Nord de la bifurcation de Lamothe.
- le doublement des poteaux caténaires et la reprise de la suspension de la caténaire. Afin d'être apte à la vitesse de 220 km/h la portée des poteaux caténaires doit être de 60m au maximum. La distance actuelle entre 2 poteaux est de 90m. Les travaux consistent donc à placer un poteau support de caténaire entre 2 poteaux existants et obtenir ainsi une portée de 45m. La portée étant modifiée, la suspension de la caténaire doit donc être reprise intégralement.
- L'augmentation du trafic et de la vitesse des trains sur cette section génère une demande supplémentaire d'énergie. Un renforcement de l'alimentation électrique de la section doit être réalisé. Ces aménagement comprennent le renforcement des sous stations existantes (ou la création d'une nouvelle sous station) ainsi que la création de postes de mise en parallèle et le renforcement du feeder.
- La signalisation doit être adaptée afin d'accepter la vitesse des TGV à 220km/h.

Cette section ne comporte aucun passage à niveau.

En fonction de l'emprise nécessaire pour la mise à 4 voies, les voies latérales existantes seront, soit déplacées, soit rétablies.

Sur cette section d'environ 38 km de longueur, la mise à 4 voies s'effectuera soit par mise en place des deux nouvelles voies d'un seul coté de la plate-forme (environ 32 km), soit par mise en place d'une voie de part et d'autre (environ 6 km).

Le tableau ci-après récapitule les aménagements ainsi que la programmation envisagée sur cette section.

Aménagements préalables 2010-2015	Première phase d'investissement 2020	Seconde phase d'investissement 2030
Aménagement de la bifurcation de Lamothe en 2010-2015	Mise à 4 voies de la section et aménagements connexes Mise à niveau des équipements ferroviaires Création de la voie d'évitement Fret à proximité de la bifurcation de Lamothe Renforcement de l'alimentation électrique	



Ligne Bordeaux Dax Hendaye au niveau de la gare de Pessac



1 - Vue aérienne du franchissement de la rocade bordelaise par la voie ferrée Bordeaux Dax (extrait de la BD Ortho de l'IGN)

2 - Vue aérienne de la bifurcation de Lamothe vers Arcachon et Dax (extrait de la BD Ortho de l'IGN)

5.2.3 Section Bifurcation de Lamothe – Nord de Dax

Les aménagements retenus sur cette section de ligne sont les suivants :

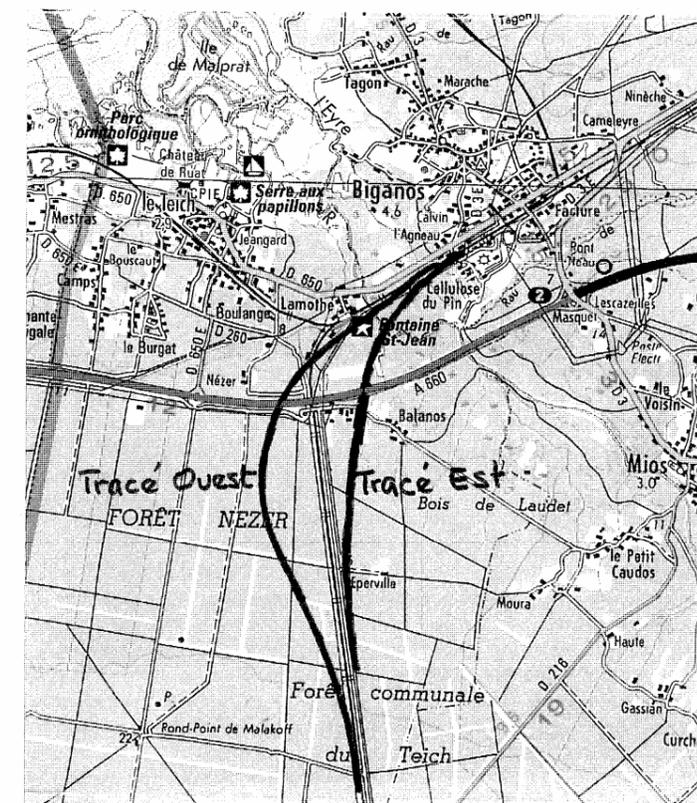
- Rectification de la courbe de Lamothe pour permettre une circulation des trains à 220 km/h. Il est envisagé de construire un tronçon de ligne nouvelle à 2 voies avec un rayon de 1800m entre le PK 42 et le PK 47.
Deux variantes de tracés ont été envisagées. Compte tenu de son moindre impact environnemental, c'est le tracé Ouest (voir schéma ci-contre) qui a été retenu à ce stade des études.
- Elargissement de la plate-forme pour mise à 4 voies de la section comprise entre le PK 47 et Morcenx.
- Reprise de la courbe en gare de Morcenx. Le rayon de 1300m en gare de Morcenx est remplacé par un rayon de 1800m.
- Rectification des courbes au Sud de Morcenx. La présence d'un rayon de 962m au Sud de Morcenx, conduit à construire un tronçon de ligne nouvelle entre les PK 110 et 115.5). La ligne nouvelle qui intègre un rayon de 1800m (rayon minimum pour la vitesse de 220 km/h), est réalisée intégralement à l'Ouest de l'actuelle implantation. A ce stade de l'étude, il est proposé de conserver la ligne existante en place.
- Elargissement de la plate-forme pour mise à 4 voies de la section comprise entre le PK 115 et le PK 127
- Rectification des courbes de Laluque. Sur le tracé actuel à l'Est de Laluque la ligne existante comporte 4 rayons de 962m ne permettant pas des circulations à 220km/h. Le projet intègre donc un tracé nouveau de 6 km entre les PK 127 et PK 133.
- Elargissement de la plate-forme pour mise à 4 voies de la section comprise entre le PK 133 et le PK 140 (Nord de Dax). Au-delà du PK 140, il est envisagé de réaliser une voie nouvelle dédiée au trafic TGV et FRET se dirigeant vers le pays basque et l'Espagne.
- Renforcement de l'alimentation électrique. L'augmentation du trafic et de la vitesse des trains sur cette section génère une demande supplémentaire d'énergie. Un renforcement de l'alimentation électrique de la section doit être réalisé. Ces aménagements comprennent le renforcement des sous stations existantes (ou la création de nouvelles sous stations) ainsi que la création de postes de mise en parallèle et le renforcement du feeder.
- Suppression de 14 passages à niveau. Il est prévu, soit de créer de nouveaux ouvrages de franchissement, soit de rabattre la circulation vers un rétablissement situé à proximité.

Sur cette section d'environ 98 km de longueur, la mise à 4 voies s'effectuera par :

- mise en place des deux nouvelles voies d'un seul côté de la plate-forme sur 77 km
- mise en place d'une voie de part et d'autre sur 4 km (zones urbanisées de Labouheyre, Ychoux et Laluque),
- création d'une ligne nouvelle à 2 voies sur environ 17 km de longueur.

Le tableau ci-après récapitule les aménagements ainsi que la programmation envisagée sur cette section.

Aménagements préalables 2010-2015	Première phase d'investissement 2020	Seconde phase d'investissement 2030
Création d'un évitement Fret au PK 85 – voie 1	Création de 2 évitements en gare d'Ychoux – voies 1 et 2 (PK 75)	Mise à 4 voies de la section et aménagements connexes Suppression des passages à niveau Création de voies nouvelles au sud de Morcenx, et au droit de Laluque Mise à niveau des équipements ferroviaires Renforcement de l'alimentation électrique



Les variantes de tracé pour la rectification de la courbe de Lamothe

5.2.4 Section Nord de Dax - Bayonne

Les aménagements retenus sur cette section de ligne sont les suivants :

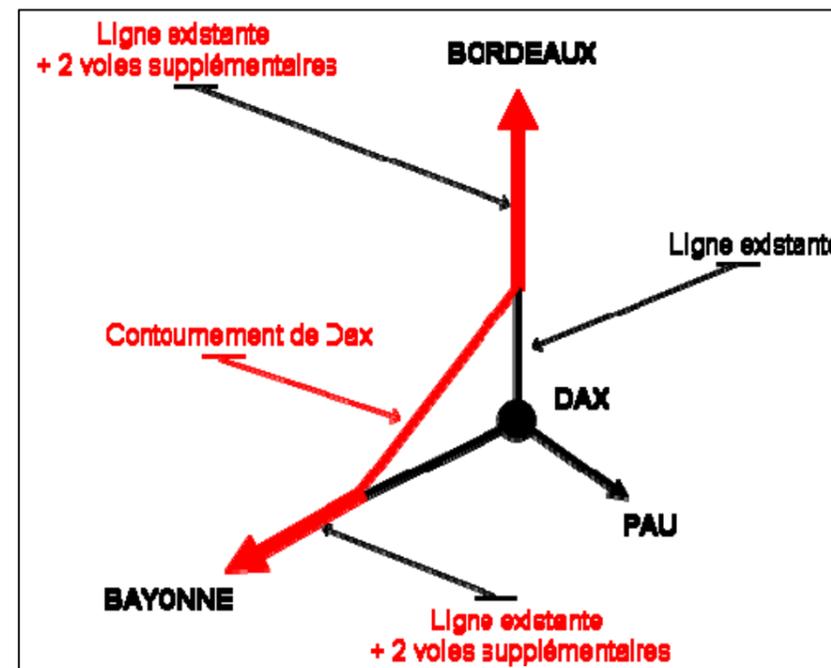
- L'uniformisation de la signalisation ferroviaire sur l'axe Bordeaux Dax Hendaye avec la mise en place du Block Automatique Lumineux sur la section Dax Bayonne.
- Création d'un tronçon de ligne nouvelle à 2 voies (V220) compris entre le PK 142 et le PK 167.
Les conditions d'insertion de 2 voies supplémentaires dans la traversée de Dax (habitat), puis à proximité des Barthes de l'Adour sont particulièrement difficiles. De plus il est apparu l'opportunité d'implanter une ligne nouvelle dans un secteur moins sensible d'un point de vue environnemental et aux caractéristiques topographiques plus favorables.
- Elargissement de la plate-forme pour mise à 4 voies de la section comprise entre le PK 168 et le PK 193.
- Reprise de la courbe en gare de Saint Vincent de Tyrosse. Le rayon de 725 m est remplacé par un rayon de 950 m permettant une vitesse de 160 km/h.
- Reprise des courbes entre Labenne et Ondres (PK 186-187). Les 4 rayons dont la courbure est comprise entre 735 m et 794 m, sont remplacés par des rayons de 950 m permettant une vitesse de 160 km/h.
- Elargissement de la plate-forme pour mise à 4 voies de la section comprise entre le PK 193 et la gare de Bayonne (PK 198),
- Renforcement de l'alimentation électrique. L'augmentation du trafic et de la vitesse des trains sur cette section génère une demande supplémentaire d'énergie. Un renforcement de l'alimentation électrique de la section doit être réalisé. Ces aménagements comprennent le renforcement des sous stations existantes (ou la création de nouvelles sous stations) ainsi que la création de postes de mise en parallèle et le renforcement du feeder.
- Renforcement partiel de l'armement de la voie,
- Suppression de 16 passages à niveaux. Il est prévu, soit de créer de nouveaux ouvrages de franchissement, soit de rabattre la circulation vers un rétablissement situé à proximité. Sur le tronçon de ligne existante entre le PK 140 et 168, 10 passages à niveau existants concernant des voiries secondaires ne sont pas modifiés.

Sur cette section d'environ 58 km de longueur, la mise à 4 voies s'effectuera par :

- mise en place des deux voies supplémentaires d'un seul coté de la plate-forme sur environ 30 km
- rectification de courbes existantes sur 3 km
- création d'une ligne nouvelle à 2 voies sur environ 22 km (tracé du contournement de Dax par le nord non défini à ce stade de l'étude).

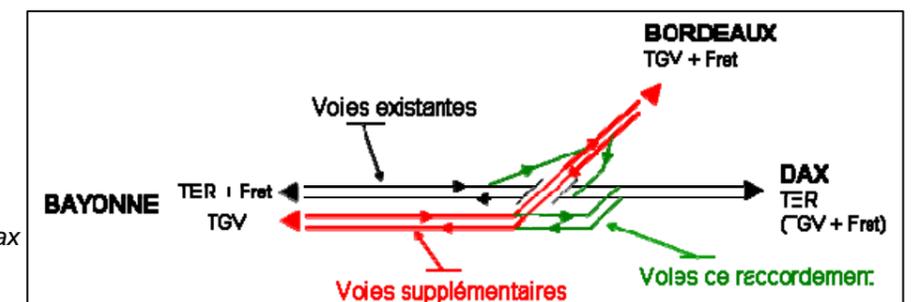
Le tableau ci-après récapitule les aménagements ainsi que la programmation envisagée sur cette section.

Aménagements préalables 2010-2015	Première phase d'investissement 2020	Seconde phase d'investissement 2030
<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'une signalisation de type BAL entre Dax et Bayonne • Renforcement de l'armement et de l'alimentation électrique 		<ul style="list-style-type: none"> • Mise à 4 voies de la section et aménagements connexes • Suppression des passages à niveau • Rectification des courbes de St Vincent de Tyrosse et de Labenne • Création d'une voie nouvelle au nord de Dax entre PK 140 et 168, • Mise à niveau des équipements ferroviaires • Renforcement de l'alimentation électrique



Positionnement du contournement de Dax

Le raccordement de la voie nouvelle au sud de Dax



5.2.5 Section Bayonne - Hendaye

Les aménagements retenus sur cette section de ligne sont les suivants :

- La mise à 4 voies de la section comprise entre la gare de Bayonne et la plate-forme d'Hendaye. Compte tenu des contraintes fortes autour de cette ligne, il n'est pas prévu d'augmenter la vitesse de circulation des trains.
- La mise à double écartement (UIC/ibérique) de la voie actuellement à écartement ibérique traversant la frontière (pont sur la Bidassoa)
- Renforcement de l'alimentation électrique. L'augmentation du trafic sur cette section génère une demande supplémentaire d'énergie. Un renforcement de l'alimentation électrique doit donc être réalisé. Ces aménagements comprennent le renforcement des sous stations existantes (ou la création de nouvelles sous stations) ainsi que la création de postes de mise en parallèle et le renforcement du feeder.
- Renforcement partiel de l'armement de la voie,
- Suppression de 7 passages à niveau. Il est prévu, soit de créer de nouveaux ouvrages de franchissement, soit de rabattre la circulation vers un rétablissement situé à proximité.

Les ouvrages d'art non courants sur l'Adour, la Nive et la Nivelle seront doublés par un nouvel ouvrage situé à proximité immédiate de l'ouvrage existant. La longueur cumulée totale de ces ouvrages est de 600 mètres.

Il en sera de même pour les tunnels de St Esprit (Bayonne), de Mousserolles (Bayonne), de la Négresse (Biarritz) et des Redoutes (Urrugne). La longueur cumulée totale de ces ouvrages est de 1 300 mètres.

Sur cette section d'environ 35 km de longueur, la mise à 4 voies s'effectuera par :

- mise en place des deux voies supplémentaires d'un seul côté de la plate-forme sur environ 25 km
- mise en place d'une voie de part et d'autre sur 8 km dans les zones particulièrement difficiles (Guéthary et Hendaye),
- création d'une voie supplémentaire (ligne existante actuellement à 3 voies) à l'approche de la plate-forme d'Hendaye (2 km).



Gare de Guéthary

Le tableau ci-après récapitule les aménagements ainsi que la programmation envisagée sur cette section.

Aménagements préalables 2010-2015	Première phase d'investissement 2020	Seconde phase d'investissement 2030
	<ul style="list-style-type: none"> • Mise à 4 voies de la section et aménagements connexes • Suppression des passages à niveau • Doublement des ouvrages d'art non courants et des tunnels existants • Mise à niveau des équipements ferroviaires • Renforcement de l'alimentation électrique 	



Photo aérienne du franchissement de l'Adour par la voie ferrée au niveau de Bayonne (extrait de la BD Ortho de l'IGN)

6. L'ANALYSE ENVIRONNEMENTALE

6.1. Méthodologie

6.1.1 Aménagement de la ligne existante

Afin d'apprécier les conditions d'aménagement des secteurs pour lesquels il a été envisagé un aménagement de la ligne existante aux abords de cette dernière ou en recherchant un jumelage maximum (principes de types 1,2 et 3), une grille d'évaluation des conditions d'aménagement a été bâtie.

Elle prend en compte les indicateurs déterminants en matière d'aménagement sur place d'une voie ferrée (l'urbanisme, l'habitat, les activités, les équipements lourds,...), en intégrant la notion de distance à la voie (avec une distinction voie 1 et voie 2) au sein de l'aire d'étude de 150 m de part et d'autre de la ligne.

➤ Présentation de la grille d'évaluation

La grille est présentée ci-après.

Les seuils de distance à la voie ont été définis selon deux critères principaux :

- L'effet d'emprise (sur des biotopes, le foncier bâti,...)
- Les nuisances, notamment sonores, sur l'habitat et les établissements collectifs.

Par ailleurs, d'autres critères plus spécifiques sont pris en compte, comme les risques industriels et naturels, ou encore le patrimoine naturel.

La tranche 0-50 m a été définie en cohérence avec le niveau de précision des données collectées, à ce stade d'étude.

Cette approche spatiale et visuelle des difficultés d'insertion est accompagnée d'un commentaire qui permet notamment de distinguer les secteurs où l'aménagement sur place peut être considéré comme difficilement envisageable (cumul d'enjeux marquants proches de la ligne).

Occupation du sol	Distance à la voie →			
	0m	50m	100m	150m
Habitat				
Habitat dense des zones urbaines				
Hameau ou habitat diffus				
Activités				
Bâtiments industriels lourds				
Zone d'activité des PLU				
Equipement collectifs				
Captage d'eau potable public				
Cimetières				
Etablissements sensibles (hôpital, crèche, maison de retraite, établissement scolaire...)				
Equipements sportifs ou de loisirs				
Servitudes, réseaux et infrastructures				
Réseaux linéaire lourds parallèles à la voie (ligne THT, gazoduc,...)				
Servitudes aéronautiques				
Infrastructures linéaires lourdes type RN (2x2) ou autoroute parallèles à la voie ferrée				
Patrimoine naturel et culturel				
Espaces naturels soumis à prescription réglementaire (natura 2000, arrêté de biotope, réserve naturelle...) ou à inventaire (ZNIEFF de type 1)				
Sites classés et monuments historiques				
Zone soumise à la loi littorale				
Zone N des PLU (espaces boisés forestiers)				
Risques industriels et naturels				
Activités à risque SEVESO ou ICPE avec périmètre de sécurité				
Zone inondables en parcours parallèle				
Cours d'eau majeur en parcours parallèle				
Géomorphologie contraignante				

	Très difficile
	Difficile
	Moyennement difficile
	Plutôt favorable

➤ Lecture des cartes synoptiques

Les cartes synoptiques présentées en annexe assurent une visualisation synthétique des conditions d'aménagement de la ligne en **voie 1 (sens Bordeaux – Espagne), côté est** et en **voie 2 (sens Espagne – Bordeaux), côté ouest**. Les couleurs réparties le long de la bande d'étude de 300 m correspondent à une synthèse de l'ensemble des difficultés thématiques identifiées sur la zone concernée, présentée dans un tableau :

Synthèse voie 2 (correspond aux couleurs portées sur la carte synoptique en voie 2)

Synthèse Voie Espagne - Bordeaux	
VOIE ESPAGNE - BORDEAUX	
Habitat	
Habitat dense des zones urbaines	
Hameaux ou habitat diffus	
Activités	
Bâtiments industriels lourds	
Zones d'activités des PLU	
Equipements collectifs	
Captages d'eau potable publics	
Cimetières	
Etablissements sensibles : (hôpital, crèche, maison de retraite, établissement scolaire...)	
Equipements sportifs ou de loisirs	
Servitudes, réseaux et infrastructures	
Réseaux linéaires lourds parallèles à la voie (ligne THT, gazoduc...)	
Servitudes aéronautiques	
Infrastructures linéaires lourdes type RN (2x2) ou autoroutes parallèles à la voie	
Patrimoine naturel et culturel	
Espaces naturels soumis à prescription réglementaire (Natura 2000, arrêté de biotope, réserve naturelle...) ou à inventaire (ZNIEFF de type 1)	
Parc Naturel Régional	
Sites classés et monuments historiques	
Zones soumises à la Loi Littoral	
Zones N des PLU (espaces boisés forestiers)	
Risques industriels et naturels	
Activités à risque SEVESO ou ICPE avec périmètre de sécurité	
Zones inondables en parcours parallèle	
Cours d'eau majeurs en parcours parallèle	
Géomorphologie contraignante	
PK	223 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 224 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 225 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 226
Habitat	
Habitat dense des zones urbaines	
Hameaux ou habitat diffus	
Activités	
Bâtiments industriels lourds	
Zones d'activités des PLU	
Equipements collectifs	
Captages d'eau potable publics	
Cimetières	
Etablissements sensibles : (hôpital, crèche, maison de retraite, établissement scolaire...)	
Equipements sportifs ou de loisirs	
Servitudes, réseaux et infrastructures	
Réseaux linéaires lourds parallèles à la voie (ligne THT, gazoduc...)	
Servitudes aéronautiques	
Infrastructures linéaires lourdes type RN (2x2) ou autoroutes parallèles à la voie	
Patrimoine naturel et culturel	
Espaces naturels soumis à prescription réglementaire (Natura 2000, arrêté de biotope, réserve naturelle...) ou à inventaire (ZNIEFF de type 1)	
Parc Naturel Régional	
Sites classés et monuments historiques	
Zones soumises à la Loi Littoral	
Zones N des PLU (espaces boisés forestiers)	
Risques industriels et naturels	
Activités à risque SEVESO ou ICPE avec périmètre de sécurité	
Zones inondables en parcours parallèle	
Cours d'eau majeurs en parcours parallèle	
Géomorphologie contraignante	
VOIE BORDEAUX - Espagne	
Synthèse Voie Bordeaux - Espagne	

Détail des difficultés par thème

PK de la ligne actuelle par pas de 100 m

Grille définissant le code couleur présenté sur le synoptique, fonction du cumul des difficultés rencontrées

Aménagement de la voie ferrée actuelle

au moins 3 thématiques très difficiles	au moins 2 thématiques très difficiles
1 thématique très difficile	au moins 2 thématiques difficiles
au moins 2 thématiques difficiles	1 thématique difficile
1 thématique difficile	au moins 1 thématique moyennement difficile
secteur plutôt favorable	

Synthèse voie 1 (correspond aux couleurs portées sur la carte synoptique en voie 1)

6.1.2 Création d'une ligne nouvelle

L'analyse des conditions d'insertion de ligne nouvelle de contournement de Dax est présentée selon la logique suivante :

- les enjeux majeurs concernés présents dans le couloir d'étude sont évalués selon leur distribution géographique :
 - un enjeu est considéré localisé lorsqu'il occupe une partie du couloir d'étude, nécessitant principalement une mesure d'évitement. Il peut s'agir d'un hameau ou de la partie amont d'un cours d'eau par exemple,
 - un enjeu est considéré comme transversal lorsqu'il occupe toute la largeur du couloir d'étude ou qu'il le traverse.
- les thématiques permettent de différencier les enjeux majeurs, et de préciser des effets prévisibles du projet (principes à ce stade d'élaboration des études) :
 - **le milieu naturel**, pour lequel les effets d'emprise et de coupure sont dominants sur des sites à la fois localisés (lagunes relictuelles, arrêtés de protection de biotope...) ou transversaux (réseau hydrographique désigné au réseau Natura 2000...).

L'évitement des sites, l'application de mesures de transparence de l'infrastructure et de restauration des sites par voie de génie écologique figurent parmi les mesures génériques envisageables.

La protection des franchissements présentée comme mesure pour des cours d'eau hébergeant le vison d'Europe correspond à la pose d'un grillage spécifique interdisant l'accès à la voie du vison d'Europe et le contraignant à passer dans les ouvrages prévus de transparence,
 - **l'hydraulique et les ressources en eau**, avec l'effet de coupure sur les zones inondables, et les risques de pollution au sein des périmètres destinés à l'Alimentation en Eau des Populations (périmètres réglementaires, secteurs sensibles) et au droit des franchissements de cours d'eau.

Les lignes voyageurs ne présentent que des risques de pollution des eaux limités à l'entretien saisonnier de la voie par désherbage chimique. Les périmètres relèvent d'une logique de sites localisés, les autres enjeux pouvant être localisés ou transversaux,
 - **les bâtis et le cadre de vie**, pour lesquels les nuisances acoustiques, la dégradation de la qualité paysagère et les conséquences sur l'organisation spatiale (effet de coupure des axes de communication et de développement urbain, voire l'effet d'emprise sur des sites potentiels de future urbanisation) prédominent.

Ce type d'enjeu est généralement localisé, mais peut-être transversal pour des traversées de zones de bâti dispersé,

- **les activités industrielles et commerciales**, enjeux localisés avec l'effet de coupure des accès voire l'effet d'emprise sur des sites potentiels de futur développement,
- **l'agriculture**, avec des enjeux plutôt localisés et la sylviculture présentant des enjeux transversaux pour le massif forestier landais.

Les effets d'emprise et de coupure sont dominants, avec des acquisitions foncières et une désorganisation potentielle des exploitations à traiter par des mesures classiques de réorganisation du parcellaire,
- **le patrimoine culturel et le paysage**, dont les enjeux majeurs concernés correspondent soit à des sites localisés (monuments historiques, sites classés) soit à des sites étendus (sites inscrits paysagers).

Ces enjeux sont potentiellement concernés par des effets de coupure induits par l'intrusion visuelle du projet, à traiter par des aménagements paysagers dans les cas les plus simples, ou par un ensemble de mesures alliant conception de projet, traitements paysagers, architecture d'ouvrages...
- **le tourisme et les loisirs** présentent des enjeux majeurs principalement localisés (sites précis d'équipements, bases de loisirs, golf...), avec des effets de lisière.

Cette problématique rejoint en partie celle des sites patrimoniaux et paysagers, la perte de valeur potentielle étant liée à l'intrusion d'un projet incompatible avec le site.

6.2. Analyse par secteur

6.2.1 Les différents secteurs

Du nord au sud, les différents secteurs définis sont les suivants :

- secteur Bordeaux – Cestas,
- secteur Cestas – Lamothe,
- secteur Lamothe – Nord de Dax,
- contournement de Dax,
- secteur Sud de Dax – Tarnos,
- secteur Tarnos – Hendaye.

6.2.2 Analyse des difficultés d'insertion par secteur

La présente analyse s'attache à identifier par secteur, les principales contraintes environnementales à l'insertion de l'aménagement projeté (mise à 4 voies ou voie nouvelle).

L'analyse s'appuie notamment sur les cartes synoptiques présentées en annexe.

Les tronçons pour lesquels le principe d'aménagement retenu est la réalisation d'une ligne nouvelle à 2 voies sont indiqués sur ces cartes.

Les flèches de repérage de ces tronçons ne correspondent cependant ni à un principe de tracé, ni à une localisation géographique de la ligne nouvelle projetée.

Un repérage par n° de planche et par PK tant dans le texte que sur les documents cartographiques rend la lecture et l'identification des secteurs commentés plus aisée.

➤ Secteur Bordeaux – Cestas

Planches	PK	Principe d'aménagement
Planches 00 à 01	PK 0 à PK 15	Mise à 4 voies

Sur ce secteur, la contrainte liée à l'habitat urbain dense de la sortie de l'agglomération bordelaise, implanté en bordure de la ligne existante rend très difficile l'insertion d'un aménagement des voies existantes.

La mise à 4 voies nécessitera en effet l'acquisition d'un grand nombre de bâtiments situés au bord des voies pour permettre l'élargissement de la plate-forme ferroviaire.

Par ailleurs, afin d'assurer la protection acoustique des riverains, des écrans acoustiques devront être mis en place. Les premières études acoustiques ont montré la nécessité de mettre en place des écrans de hauteur importante (3 à 5 m), sur un linéaire quasi – continu, de part et d'autre de la ligne.

L'intégration visuelle de ces écrans, qui vont modifier le cadre de vie des riverains (impact visuel) devra être assurée par un traitement architectural et paysager adapté.

On note également :

- la présence de réseaux linéaires lourds type ligne haute tension situés parallèlement à la ligne, à moins de 50 m,
- la traversée de plusieurs périmètres de protection de monuments historiques et d'une ZPPAUP (l'Orangerie, la Cité Fruges le Corbusier entre le PK 6.8 et le PK 8.9),
- le franchissement de la rocade de Bordeaux (autoroute A630) au PK 8.8,
- le passage à proximité de l'hôpital Xavier Arnoz (secteur PK 9.0),
- la traversée du périmètre de protection éloignée du captage d'alimentation en eau potable de Balacan (PK 10.5 à 12.2) et la présence du captage d'alimentation en eau potable de Cestas – Maguiche en bord de voie (sens Bordeaux / Espagne) au PK 14.5.

qui viennent se superposer aux contraintes de bâti dense aux abords de la ligne existante, et renforcer de fait les difficultés d'insertion.

Ce secteur est donc particulièrement contraignant, quel que soit le sens (Bordeaux/Espagne ou Espagne/Bordeaux).



Urbanisation en bordure de voie (source Scetauroute)



➤ secteur Cestas – Lamothe

<i>Planches</i>	<i>PK</i>	<i>Principe d'aménagement</i>
Planches 02 à 05	PK 0 à PK 47	- Mise à 4 voies - 1 tronçon de voie nouvelle à 2 voies à Lamothe

Entre le PK 15 et le PK 42 (planches 02 à 05), les principales contraintes pour l'insertion de l'aménagement sont la traversée des secteurs urbanisés :

- Zone d'activités de Cestas et l'habitat de Toctoucau (sens Bordeaux/Espagne du PK 15 au PK 17),
- Pierroton (PK 19 à 20),
- Croix d'Hins (PK 24.2 à 25.2),
- Bourg de Marcheprime (PK26.8 à PK 29.2),
- Les Argentières (PK 33 à PK 34.2),
- Biganos (PK 36.8 à 42.5).

La mise à 4 voies nécessitera dans la traversée des bourgs l'acquisition de bâtiments situés au bord des voies pour permettre l'élargissement de la plate-forme ferroviaire.

Par ailleurs, afin d'assurer la protection acoustique des riverains, des écrans acoustiques devront être mis en place. Ces écrans, de hauteur importante (3 à 5 m) devront faire l'objet d'un traitement architectural et paysager adapté pour assurer leur intégration visuelle car ils vont modifier le cadre de vie des riverains (impact visuel).

A ces contraintes d'urbanisation vient s'ajouter la présence parfois proche des voies existantes, de lignes THT.

Entre les PK 40.5 et 42, dans la traversée de la vallée de la Leyre, les difficultés d'insertion de part et d'autre de la ligne existante, sont liées :

- à l'intérêt écologique de la vallée qui est classée Natura 2000, inventoriée en ZICO et en ZNIEFF de type 1 et par ailleurs recensée comme Espace Naturel Sensible,
- aux risques naturels puisque la Leyre présente une zone inondable, traversée par la ligne existante,
- à l'intérêt paysager et patrimonial de la vallée, également site inscrit.

Les difficultés d'aménagement sur place de la ligne sont très fortes au droit des zones urbanisées et du franchissement de la Leyre et de sa zone inondable. En dehors de ces zones, l'aménagement de la ligne actuelle ne présente pas de difficulté majeure.

Les aménagements de la ligne au sein du Parc Naturel Régional des Landes de Gascogne devront être menés en concertation avec le syndicat mixte des collectivités territoriales assurant la gestion du Parc.

Entre le PK 42 et le PK 47 (planche 05), à Lamothe, les contraintes géométriques conduisent à retenir le principe de réalisation d'une voie nouvelle à 2 voies, sans aménagement de la ligne existante.



La Leyre à Mios

➤ secteur Lamothe – Nord de Dax

<i>Planches</i>	<i>PK</i>	<i>Principe d'aménagement</i>
Planches 06 à 16	PK 47 à PK 142	<ul style="list-style-type: none"> - Mise à 4 voies - 2 tronçons de voie nouvelle à 2 voies (Morcenx et Laluque) - ripage de courbe (sortie de la gare de Morcenx) : PK 108 à 109

Entre le PK 47 et le PK 142 (planches 06 à 16), la ligne existante traverse le plateau forestier des Landes. Au sein de ces espaces éminemment ruraux, les zones présentant des contraintes pour l'insertion de l'aménagement sont la traversée de petits bourgs (habitat et activités), qui se sont développés de part et d'autre de la ligne existante :

- Caudos (PK 51),
- La Gare de Lugos (PK 61.9 à 62.8),
- Ychoux (PK 74.7 à 76.2),
- Labouheyre (PK 88 à 92),
- Solférino (PK 95.4 à 96.5),
- Morcenx (PK 107 à PK 110),
- Rion-des-Landes (PK 120.2 à 122.8),
- La Gare sur la commune de Pontonx-sur-l'Adour (PK 133.3 à 134.8),
- Buglose (PK 138.2 à 139.5).

Des lignes THT sont présentes de part et d'autre de la ligne existante. Elles sont implantées en bordure immédiate de la ligne entre les PK 68.5 et 87.3 puis entre les PK 90 et 106.

D'autres contraintes ponctuelles viennent renforcer les difficultés d'insertion :

- au PK 76.5, la ligne existante franchit un cours d'eau inclus dans le site Natura 2000 « Zones humides de l'arrière dune du pays de Born »,
- du PK 87 au PK 92.5, la ligne existante traverse le périmètre de protection éloignée des captages d'alimentation en eau potable de Labouheyre,
- au PK 96, une installation classée SEVESO (seuil bas) se trouve à proximité des voies (sens Espagne/Bordeaux),
- au PK 121.5, une installation SEVESO (seuil haut) est également implantée à proximité des voies (sens Espagne/Bordeaux).

Les difficultés d'aménagement sur place de la ligne sont très fortes au droit des zones urbanisées. Les zones de contraintes ponctuelles sont généralement situées au sein de ces mêmes secteurs. En dehors de ces zones, l'aménagement de la ligne actuelle ne présente pas de difficulté majeure pour la mise à 4 voies. Du PK 65 au PK 85, hors traversée des zones urbanisées, l'insertion apparaît plutôt favorable côté est (sens Bordeaux/Espagne). Pour les secteurs situés au nord ou au sud de ce tronçon, les deux côtés sont globalement équivalents.

Les aménagements de la ligne au sein du Parc Naturel Régional des Landes de Gascogne devront être menés en concertation avec le syndicat mixte des collectivités territoriales assurant la gestion du Parc.

Entre le PK 110 et le PK 116 (planche 13), à Morcenx, les contraintes géométriques conduisent à retenir le principe de réalisation d'une ligne nouvelle à 2 voies, sans aménagement de la ligne existante.

De même, entre le PK 127 et le PK 133 (planche 15), à Laluque, les contraintes géométriques conduisent à retenir le principe de réalisation d'une ligne nouvelle à 2 voies, sans aménagement de la ligne existante.



Ligne existante en bordure de la forêt landaise (source Scetauroute)

➤ Contournement de Dax

<i>Planches</i>	<i>PK</i>	<i>Principe d'aménagement</i>
Planches 07 à 19	PK 142 à PK 167	- voie nouvelle de contournement en site propre, à 2 voies

- Les enjeux majeurs (voir cartographie en fin de paragraphe)

Milieu physique

Le principal réseau hydrographique drainant les eaux du secteur est celui des affluents de l'Adour. L'**Adour** présente une zone inondable de taille non négligeable (barthes de l'Adour) et est désignée en tant que voie navigable. Lors des crues, cette plaine alluviale joue un rôle d'écrêtement et de laminage des eaux, dont elle freine également la force d'invasion. L'affluent rive gauche majeur de l'Adour dans ce secteur est le Luy, qui présente également une zone inondable.

Les **eaux souterraines** représentent globalement un enjeu fort sur ce secteur, du fait de niveaux de peuplement élevé (Périphérie de Dax, urbanisation côtière) et de ressources peu profondes (la distribution des aquifères profonds et continus du massif landais se termine au nord de l'Adour).

Les **captages AEP** (alimentation en eau potable) sont principalement localisés alentours de Saint-Paul-les-Dax, avec notamment un groupe de quatre captages autour de l'hippodrome de Dax.

Les autres forages AEP exploitent des aquifères généralement peu profonds, traduisant la remontée en surface des niveaux de remplissage tertiaire du bassin Aquitain sur sa marge sud.

L'exploitation des **sources thermales** enfin représente une dernière composante de la forte sensibilité des eaux souterraines (Saubusse, Dax...).



Les bains de Saubusse (source Scetauroute)

Milieu humain

Le **peuplement** est installé dans la vallée de l'Adour. Dax et sa périphérie, Saint-Paul-les-Dax notamment, regroupe 50.000 habitants environ. Elle est le principal site urbain du secteur.

L'**équipement du territoire** est dense. Le cadre de vie local reste néanmoins attractif avec la proximité de l'océan.

L'**exploitation du bois de la forêt** landaise se réduit avec l'augmentation de la surface de la forêt de protection sur les communes côtières. L'agriculture (zone de production de l'asperge des sables des Landes, bénéficiant d'une IGP) et le tourisme est prépondérant. Le nord de Dax compte la plus forte concentration de périmètres à asperge des Landes.

Dax et sa périphérie regroupent la plupart des **activités économiques** locales. Elles sont diversifiées, grâce au niveau de peuplement, au tourisme et à l'accessibilité du secteur (aménagements de la RN 124 en prolongement de l'A63). Dax présente une dynamique tertiaire marchande (transport, immobilier, hôtels, thermalisme).

Témoins du poids des secteurs bois et agro-alimentaire, Saint-Paul-les-Dax accueille le Groupe Gascogne, papetier et fabricant d'emballages, et Saint-Geours-de-Mareme la société Labeyrie, producteur de foie gras.

Milieu naturel

Les milieux naturels de plus fort intérêt du secteur, tous liés à l'eau, correspondent essentiellement à des **zones humides** revêtant une forte importance pour les oiseaux : barthes de l'Adour. Ces sites accueillent également les petits mammifères subaquatiques que sont le vison et la loutre d'Europe, des insectes, des reptiles comme la cistude d'Europe, etc...

La transition entre le plateau landais forestier au nord de la RN 124 et le sud est nette. L'environnement devient largement agricole et anthropisé dans la vallée de l'Adour et au sud.



Les barthes de l'Adour (source Scetauroute)

Les **sites représentés du réseau Natura 2000** sont les suivants :

- Barthes de l'Adour qui recouvre en partie la ZPS des Barthes de l'Adour ; également inventoriées ZNIEFF de type I et/ou II selon les sites ;
- Projet d'extension sur la totalité du périmètre des Barthes de la ZPS actuelle « Barthes de l'Adour : Saint-Martin-de-Seignanx », en partie commun avec la ZICO du même nom ;
- L'Adour
- Les zones humides de l'arrière-dune du Marensin, qui couvrent en partie les Espaces Naturels Sensibles de Seignosse et de Tossé).

Les oiseaux survolent régulièrement le territoire entre ces différents sites.

La grande faune est commune sur le secteur, excepté au nord de la RN 124 dans la terminaison sud du massif landais.

Les espaces à vocation agricole dominante sont banalisés, une faune commune se maintenant toutefois grâce aux îlots boisés et aux lisières du parcellaire.

Patrimoine et paysage

Les **principaux sites d'intérêt patrimonial** de la planche sont :

- le centre ville de Dax et sa périphérie, avec un patrimoine architectural remarquable : ensemble de monuments gallo-romains (remparts, fontaine Claude.), religieux (cathédrale, église de Saint Vincent de Xaintes)...
- les sites classés « Partie du canton de Dantes et Juncs de la forêt communale », du « Château des Evêques » à Saint-Pandélon et du « Chêne de Saint-Vincent-de-Paul »
- le site inscrit des « Etang sud-landais » couvrant le trait de côte, les dunes côtières et le massif forestier de protection

Dax, site d'intérêt majeur, a bénéficié d'une occupation depuis la préhistoire, compte tenu de sa position stratégique le long de la vallée de l'Adour. Le développement de Dax est important à l'époque romaine et la densité de sites archéologiques découverts en témoigne.

Dax reste aujourd'hui un site touristique très visité à moins d'une heure de la côte et de ses plages. Elle est la première station thermale de France, dispose d'un patrimoine riche et se situe au cœur du dispositif touristique landais.

Le **paysage** présente une certaine homogénéité au nord. La forêt de pin landais domine, avec les sensibilités des airiaux. La vallée de l'Adour qui se poursuit introduit à nouveau une coupure majeure dans le paysage, qui devient ouvert. Elle décline des territoires spécifiques de barthes prairiales, grandes étendues herbeuses utilisées pour la fauche et le pâturage. Le regard s'arrête aux futaies de chênes et de peupliers, ourlées de haies de saules. Les versants en coteaux sont cultivés et supportent villages et boisements de feuillus. Ils offrent le plus de vues d'ensemble.

Le quart sud-est s'inscrit sur la Chalosse de Pouillon. Ses traits paysagers sont comparables à ceux de la Chalosse de Montfort, avec des collines façonnées par l'homme, largement agricoles, et des bourgs et hameaux dispersés.

Le relief est toutefois plus vigoureux, avec des versants plus raides et difficilement exploitables donc boisés.

- Conditions d'insertion

De Saint-Paul-les-Dax à Saint-Geours-de-Maremne, le couloir d'étude de la nouvelle ligne ferroviaire s'inscrit sur un territoire au faible relief, sans difficulté technique d'insertion.

Les enjeux environnementaux sont principalement des **enjeux localisés** :

- zones urbanisées de Saint-Paul-les-Dax et de Saint-Geours-de-Maremne : elles seront évitées,
- captages d'Alimentation en Eau Potable dans le secteur de l'hippodrome de Dax, au nord de Saint-Paul-les-Dax et à Saint-Geours-de-Maremne : des protections contre les risques de pollution (dispositifs de collecte et de rétention), seront mises en œuvre au niveau de la ligne en cas de passage dans les zones sensibles associées aux captages,
- affluents de l'Adour : des protections contre les risques de pollution (dispositifs de collecte et de rétention), seront mises en œuvre au droit des franchissements, au niveau de la ligne,
- site inscrit de la Chapelle Saint-Blaise de Gourby à l'est de Saint-Geours-de-Maremne : il sera évité et des mesures d'intégration paysagère seront mise en œuvre en cas d'intervisibilité.

Les **enjeux transversaux**, à l'ouest de la ligne existante, correspondent :

- aux cours d'eau du plateau landais, habitat du vison d'Europe : la transparence écologique sera assurée et des clôtures petite faune seront mise en œuvre aux abords de la ligne, dans les secteurs sensibles ;
- au massif forestier et au parcellaire agricole : une réorganisation du parcellaire et des indemnisations pourront être proposées.

Légende - Carte des enjeux majeurs

MILIEU PHYSIQUE

Captage

-  Captage AEP
-  Périmètre de protection rapprochée
-  Périmètre de protection éloignée

Principales canalisations AEP

-  Aqueduc de Budos
-  Canalisations
-  Canalisations en projet

Qualité des cours d'eau

-  Bon état
-  Doute
-  Non atteinte des objectifs 2015 de la DCE
-  Pas de données
-  Canal navigable
-  Zone inondable non habitée
-  Zone inondable habitée

MILIEU NATUREL

-  Site d'intérêt communautaire
-  Projet de proposition de site Directive Habitats 2005
-  ZPS et Projet de ZPS
-  ZICO
-  Arrêté de biotope
-  Terrains du Conservatoire du Littoral
-  Espace Naturel Sensible
-  ZNIEFF de type 1
-  PNR des Landes de Gascogne
-  CEA de Muret
-  Réserve naturelle et réserve naturelle volontaire

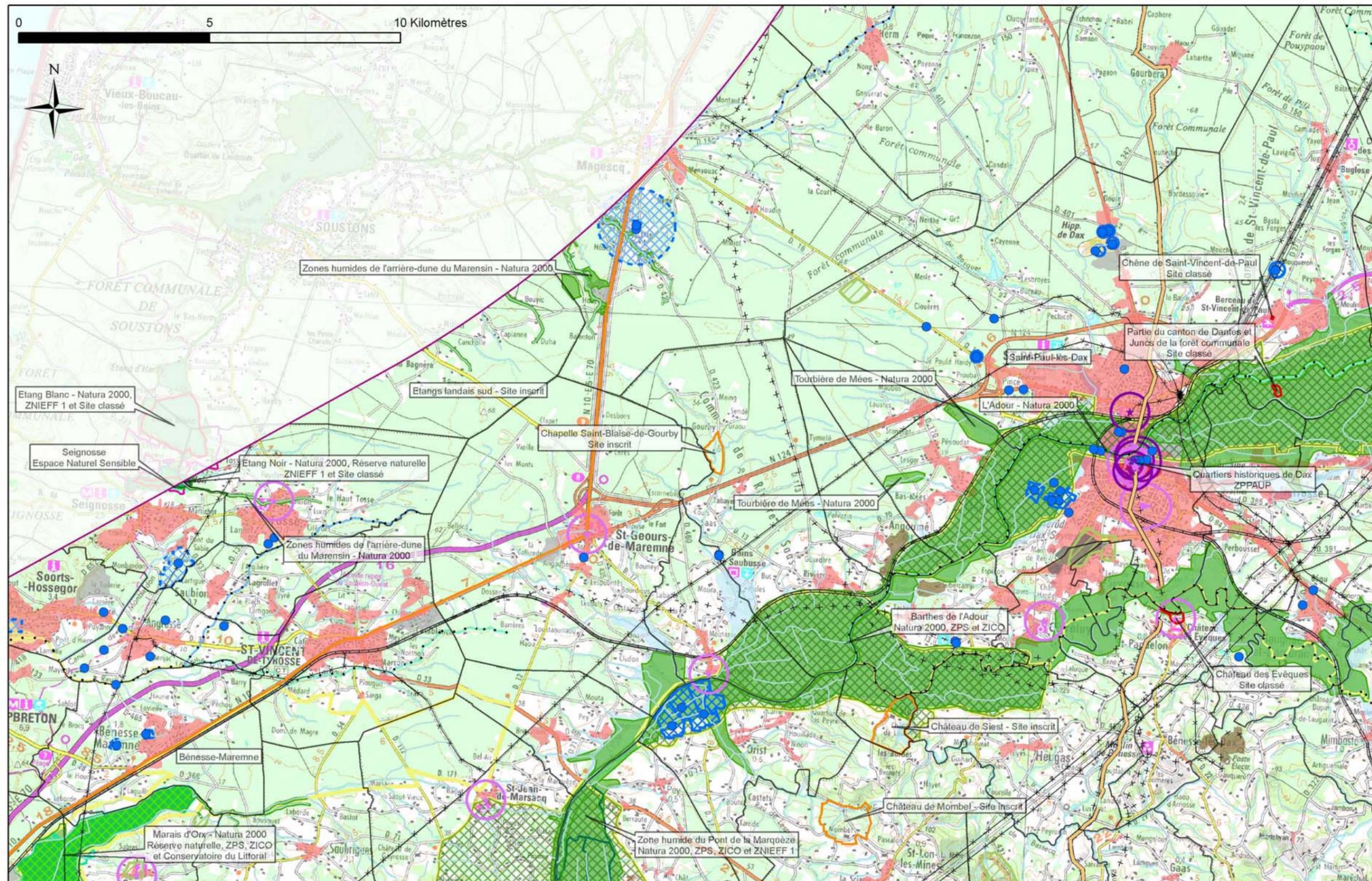
MILIEU HUMAIN

-  Tissu urbain continu
-  Tissu urbain discontinu
-  Vignobles
-  Zones industrielles et commerciales
-  Equipements sportifs et de loisirs
-  Extraction de matériaux
-  Aéroport / Aérodrome
-  Emprise militaire
-  SEVESO - seuil haut
-  SEVESO
-  Gazoduc
-  Lignes RTE
-  Voie ferrée
-  chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle
-  Golf
-  Bande DUP A 65

PATRIMOINE

-  Monument Historique classé
-  Monument Historique inscrit
-  Site classé
-  Site inscrit
-  ZPPAUP
-  Aire d'étude
-  Limites communales
-  Limites départementales

LES ENJEUX MAJEURS



➤ secteur Sud de Dax – Tarnos

<i>Planches</i>	<i>PK</i>	<i>Principe d'aménagement</i>
Planches 19 à 22	PK 167 à PK 192	<ul style="list-style-type: none"> - Mise à 4 voies - optimisation des courbes des voies nouvelles (sortie de la gare de Saint-Vincent-de-Tyrosse) : PK 170.5 - 173 - optimisation des courbes des voies nouvelles (Ondres) : PK 185.5 – 187.5

La ligne actuelle traverse de nombreuses zones urbanisées, qui constituent des contraintes importantes pour l'insertion de l'aménagement :

- zone d'activités de Casablanca sur la commune de Saint-Vincent-de-Tyrosse ((PK 169.2 à 170.1),
- bourg de Saint-Vincent-de-Tyrosse (PK 171 à PK 173.2),
- bourg de Bénesse-Maremne (PK 176.5 à PK 179)
- Labenne (PK 184 à PK 186.2),
- Saint-Robert (PK 188 à PK 189).

La mise à 4 voies nécessitera dans la traversée des bourgs l'acquisition de bâtiments situés au bord des voies pour permettre l'élargissement de la plate-forme ferroviaire.

Par ailleurs, afin d'assurer la protection acoustique des riverains, des écrans acoustiques devront être mis en place. Ces écrans, de hauteur importante (3 à 5 m) devront faire l'objet d'un traitement architectural et paysager adapté pour assurer leur intégration visuelle car ils vont modifier le cadre de vie des riverains (impact visuel).

Plusieurs infrastructures routières d'importance (RN10 et A63) viennent intercepter les espaces situés à proximité de la ligne existante :

- entre le PK 174 et le PK 179, la RN10 s'inscrit parallèlement à la ligne (sens Espagne/Bordeaux), - le jumelage d'infrastructures peut être plutôt favorable, en dehors des zones urbanisées -,
- la ligne existante franchit l'A63 au PK 183.5, puis la RN10 au PK 185.

De très fortes contraintes liées aux milieux naturels sont également recensées sur ce secteur. En effet, la ligne existante longe les zones humides associées au Marais d'Orx (classées Natura 2000 et inventoriées en ZICO), entre les PK 181.5 et 183.5, puis franchit un cours d'eau en lien avec le marais inclus dans le site Natura 2000), au PK 185.5.

Enfin, entre les PK 172 et 180, la ligne existante passe en bordure du site inscrit « Etang Landais Sud ». Elle y est incluse entre les PK185 et 192.



Le marais d'Orx (source Scetauroute)

Les difficultés d'aménagement sur place de la ligne sont très fortes au droit des zones urbanisées et du Marais d'Orx (sens Bordeaux/Espagne).

L'aménagement apparaît plus favorable dans le sens Espagne/Bordeaux entre les PK 179 et 184 permettant un jumelage avec la RN10. En dehors de ce secteur, l'aménagement apparaît difficile, quelque soit le sens.

➤ secteur Tarnos - Hendaye

Planches	PK	Principe d'aménagement
Planches 23 à 26	PK 192 à PK 233	Mise à 4 voies

Sur la quasi-totalité du linéaire de ce secteur (hormis sur la commune d'Urrugne, PK 225 à 229), la ligne actuelle s'inscrit dans un contexte urbain très dense, avec des bâtiments implantés en bordure de la ligne existante rendant très difficile l'insertion d'un aménagement des voies existantes. La mise à 4 voies nécessitera en effet l'acquisition d'un grand nombre de bâtiments situés au bord des voies pour permettre l'élargissement de la plate-forme ferroviaire.

Par ailleurs, afin d'assurer la protection acoustique des riverains, des écrans acoustiques devront être mis en place. Les premières études acoustiques ont montré la nécessité de mettre en place des écrans de hauteur importante (3 à 5 m), sur un linéaire important, de part et d'autre de la ligne (traversée de La Boucau, secteur rive droite de l'Adour à Bayonne, puis entre les PK 200.5 et 203, traversée de Anglet et Biarritz, agglomérations de Bidart, Guéthary, Saint-Jean-de-Luz et Ciboure et traversée de Hendaye).

L'intégration visuelle de ces écrans, qui vont modifier le cadre de vie des riverains (impact visuel) devra être assurée par un traitement architectural et paysager adapté.

De ce fait, ce secteur est peu favorable à l'aménagement sur place de la ligne.



Bayonne (Source : Atlas des paysages en Pyrénées Atlantiques, Conseil Général des Pyrénées-Atlantiques, Morel Delaigue Paysagistes 2003)

Des lignes THT sont présentes en bordure immédiate de la ligne entre les PK 194 et 200 puis entre les PK 203.5 et 233.

De nombreuses contraintes plus ponctuelles viennent renforcer les difficultés d'insertion :

- une **installation classée SEVESO** (seuil haut) est implantée en bordure de la ligne (PK 194.5), sens Espagne/Bordeaux.
- la ligne actuelle traverse les **zones inondables** de la Nive (PK 200.4 à 202.5), de l'Uhabia (PK 212 à 212.8) et de la Nivelle (PK 220.3. à 221.8)
- de nombreux **espaces naturels remarquables** sont concernés :
 - sites Natura 2000 : Adour (PK 199.3 à 199.7), Nive (PK 200.4 à 202.5), Falaises de Saint-Jean-de-Luz (PK 214 à 215), Nivelle (PK 220.8 à 221.3), Baie de Chingoudy,...),
 - ZNIEFF de type 1 (milieux littoraux (PK 214 à 215.5,...) et ZICO (Estuaire de la Bidassoa),
 - Espaces Naturels Sensibles : Uhabia (PK 212.5), Etchebiage Erromardie (PK 217.5 à 218).



Les barthes de la Nive (source Scetauroute)



La corniche basque (source Scetauroute)

- La ligne traverse de nombreux **périmètres de protection de monuments historiques** inscrits ou classés (à Bayonne, PK 197.5 à 201.5, à Anglet, PK 206 à 206.5, à Guéthary, PK 213.8 à 215, à Saint-Jean-de-Luz, PK 220.5 à 222.5 et enfin à Hendaye, PK 232 à 233).
- La **ZPPAUP** de Biarritz est situé en bordure immédiate de voie (sens Espagne Bordeaux), entre les PK 206 et PK 206.5, tandis que des **sites inscrits et classés** sont également concernés : retenue d'eau (PK 217.5), partie côtière de Saint-Jean-de-Luz et de Ciboure (PK 221 à 221.5), site du littoral (PK 229.5 à PK 231).

Dans ce contexte très difficile, les abords de la ligne actuelle sont globalement peu favorables (insertion difficile à très difficile) à l'insertion d'un aménagement sur place de la voie ferrée existante.

7. L'ÉVALUATION DES COÛTS D'INVESTISSEMENT

7.1. Hypothèses générales

L'estimation a été réalisée aux conditions économiques de janvier 2004. Les prix sont présentés Hors Taxe.

L'estimation du coût des aménagements sur la ligne classique est issue :

- des estimations réalisées par la SNCF lors de l'étude Analyse de la Valeur,
- pour les autres aménagements, des macroprix issus de la base de coûts de Scetauroute, ou des prix forfaitaires ont été associés à des mètres réalisés à partir des études techniques au 1/5000.

Une provision de 15% est prise sur cette estimation.

Concernant le 2^{ème} point, le tableau suivant explicite les différents postes concernés. L'estimation est découpée par ouvrage.

Un ouvrage est un type d'aménagement : construction de 2 voies d'un côté de la ligne existante, construction d'une voie d'un côté de la ligne existante, construction d'une voie d'évitement, ripage des voies, shunt. Pour chacun de ces ouvrages, des macroprix ont été calculés.

Postes	Principes d'estimation
Etudes et direction technique	- Application d'un % sur l'ensemble des postes travaux
Foncier et Libération des emprises	- Ratios kilométriques variables selon le contexte de l'aménagement pour l'acquisition, le dégagement, le réaménagement des emprises, l'archéologie et le déplacement des réseaux courants - Identification des bâtis acquis et démolis - Identification des déplacements de grands réseaux
Terrassements	- Ratios kilométrique par tronçon de ligne variables en fonction des difficultés de terrassement, lié à l'accessibilité de la zone, la qualité et la quantité des matériaux à mettre en œuvre. - Identification de points particuliers et estimation forfaitaire de ceux-ci
Ouvrages d'art	- Identification des ouvrages d'art à démolir/reconstruire, à modifier, estimation sur la base de forfaits par type d'intervention et par type d'ouvrage - Identification de la surface de mur de soutènement à mettre en œuvre.
Drainage	- Ratios d'ouvrages hydrauliques au kilomètre de plateforme nouvelle - Ratios de drainage de la plate-forme au kilomètre de plateforme nouvelle
Rétablissements routiers	- Identification des rétablissements routiers nécessaires et de leur importance, estimation sur la base de forfaits par type d'intervention et par type d'ouvrage
Equipements annexes	- Ratio kilométrique du linéaire de clôture à mettre en œuvre - Identification d'équipements particuliers et estimation forfaitaire de ceux-ci
Protection de l'environnement	- Evaluation de la surface d'écrans acoustiques à mettre en œuvre à partir des études environnementales, - Ratios d'isolation de façade à mettre en œuvre par kilomètre de ligne nouvelle . - Identification des protections de point de captage. - Estimation forfaitaire de mesures compensatoires complémentaires à mettre en oeuvre
Equipements ferroviaires	- Ratio kilométrique d'équipement des voies nouvelles - Identification des plus values : raccordements, basculements de circulation - Identification des coûts importants de l'estimation : sous stations d'alimentation électrique, aménagement pour une « base travaux » sur un site existant - Ratio pour la modification de la signalisation de la ligne existante.

Les ratios et les macroprix utilisés tiennent compte de la réalisation des travaux sous circulation.

7.2. Tableau récapitulatif

Les aménagements de mise à 4 voies de la ligne existante entre Bordeaux et Hendaye sont évalués à **3 691 M€ base janvier 2004**.

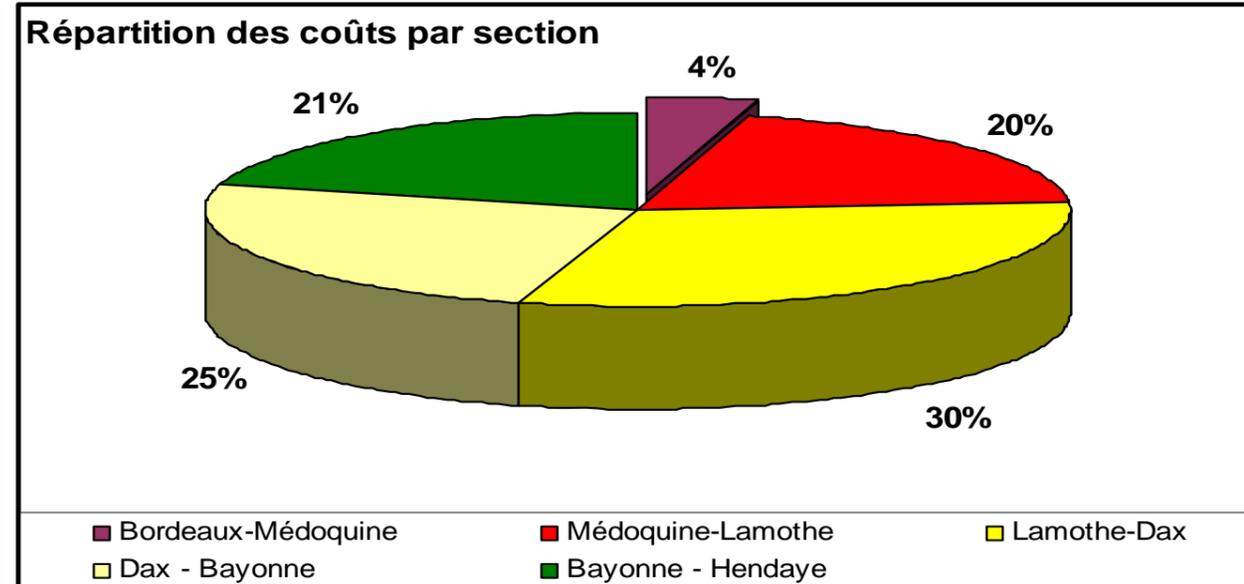
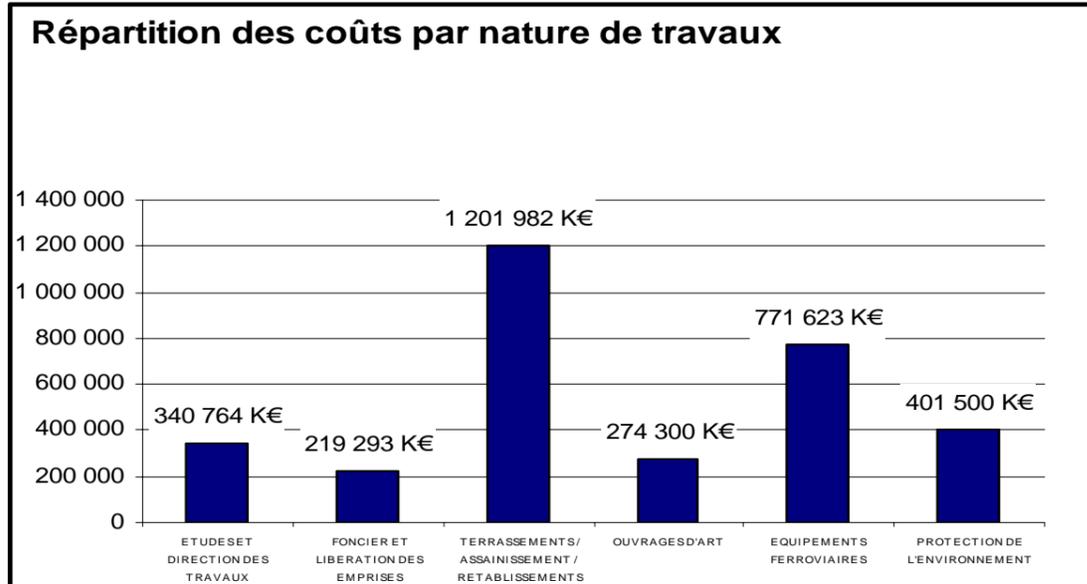
Il faut également ajouter les aménagements sur la sortie Sud Est de Bordeaux (en direction de Toulouse) évalués lors de l'analyse de la valeur :

- Aménagements des plans de voies de Bordeaux Saint Jean, afin de permettre les simultanités de mouvement à l'entrée de la gare TER et des voies V7 à V14

- Le redécoupage du Block Automatique Lumineux entre la gare de St Jean et la plateforme d'Hourcade
- La réalisation d'une 3^{ème} voie et d'un évitement fret sur une section de ligne comprise entre St Médard d'Eyrans et Langon.

NATURE DE TRAVAUX	Bordeaux-Médoquine	Médoquine-Lamothe	Lamothe-Dax	Dax - Bayonne	Bayonne - Hendaye	Montant total / poste	
	4 km	38 km	98 km	58 km	35 km	233 km	
ETUDES ET DIRECTION DES TRAVAUX	14 010 K€	68 050 K€	105 531 K€	82 260 K€	70 913 K€	340 764 K€	11%
FONCIER ET LIBERATION DES EMPRISES	13 160 K€	37 040 K€	67 270 K€	55 200 K€	46 623 K€	219 293 K€	7%
TERRASSEMENTS / ASSAINISSEMENT / RETABLISSEMENTS	21 420 K€	189 575 K€	492 280 K€	319 270 K€	179 437 K€	1 201 982 K€	37%
OUVRAGES D'ART	39 530 K€	28 730 K€	37 140 K€	30 730 K€	138 170 K€	274 300 K€	9%
EQUIPEMENTS FERROVIAIRES	29 440 K€	160 341 K€	256 132 K€	166 000 K€	159 710 K€	771 623 K€	24%
PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	13 200 K€	151 400 K€	26 600 K€	133 300 K€	77 000 K€	401 500 K€	13%
MONTANT TOTAL PAR SECTION Hors application de la SAV pour aléas	130 760 K€	635 136 K€	984 953 K€	786 760 K€	671 852 K€	3 209 460 K€	
MONTANT TOTAL PAR SECTION Y compris application de la SAV pour aléas de 15%	150 374 K€	730 407 K€	1 132 696 K€	904 774 K€	772 629 K€	3 690 879 K€*	
COÛT AU KM	37.6 M€/km	19.2 M€/km	11.6 M€/km	15.6 M€/km	22.1 M€/km	15.8 M€/km	

* dont 86 M€ pour les aménagements réalisés avant 2020



8. LE BILAN SOCIO-ECONOMIQUE

8.1. Les hypothèses retenues

Le projet est évalué à 3 691 millions d'euros aux conditions économiques de janvier 2004.

Les investissements réalisés sur la ligne existante avant 2013 d'un montant total de 120M€, comprennent des aménagements compris dans le projet (pour un montant de 86 M€) et des aménagements en complément de celui-ci (pour un montant de 34 M€). L'investissement avant 2013 ayant pour objectif d'assurer une capacité suffisante à la ligne en attendant la réalisation d'un projet ferroviaire assurant une plus grande pérennité de l'ouvrage. Ces investissements n'ont pas été pris au titre du projet, ceux-ci pouvant être financés différemment (Contrat Plan Etat Région par exemple).

Le montant de l'investissement pris en compte pour l'évaluation socio-économique est donc de 3 605M€ aux conditions économiques de janvier 2004.

Tableau 1 : Répartition du montant par horizon et type d'investissement

En M€	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Investissement	93,3	373,0	559,5	559,5	279,8	1865,0
	2025	2026	2027	2028	2029	Total
Investissement	87	348	522	522	261	1740

Le trafic de projet à l'horizon 2030 qui constituent les entrants du bilan sont repris dans le tableau ci-après :

Tableau 2 : Entrants du bilan pour l'horizon 2030 (issus de la modélisation des trafics)

Paramètres sur les trafics	Unité / an	2030
Trafics		
Voy-km suppl. sur le fer	voyageur-km	649 390 205
TGV		
train-km suppl circulant sur la LC	train-km	200 900
train-km suppl circulant sur la LN	train-km	1 078 000
train-km suppl global	train-km	1 278 900
Véh-km routiers économisés en parcours principal (détournés)	véhicule-km	62 677 306
Véh-km routiers en rabattement (détournés route)	véhicule-km	1 548 057
Véh-km routiers en rabattement (détournés aérien)	véhicule-km	-596 300
Véh-km routiers en rabattement (induits)	véhicule-km	8 210 397
Décongestion	véhicule-km	-22 446 832
Voy en référence sur le fer	voyageurs	7 605 720
Voy suppl. sur le fer	voyageurs	1 220 729
Voy induit	voyageurs	737 975
Voy détournés de la route	voyageurs	387 014
Voy détournés de l'aérien	voyageurs	95 740
Variation de trafic aérien	passagers-km	63 077 400
Gain de temps des voyageurs en référence	voyageur-heure	2 094 619
pour ceux qui ont une dist < à 150 km	voyageur-heure	75 433
pour ceux qui ont une dist comprise entre 150 et 400 km	voyageur-heure	337 877
pour ceux qui ont une dist > à 400 km	voyageur-heure	1 681 309
Gain de temps des voyageurs induits	voyageur-heure	243 981
pour ceux qui ont une dist < à 150 km	voyageur-heure	12 379
pour ceux qui ont une dist comprise entre 150 et 400 km	voyageur-heure	65 451
pour ceux qui ont une dist > à 400 km	voyageur-heure	166 151
Gain de temps des reportés route	voyageur-heure	114 717
pour ceux qui ont une dist < à 150 km	voyageur-heure	-36 371
pour ceux qui ont une dist comprise entre 150 et 400 km	voyageur-heure	-156 852
pour ceux qui ont une dist > à 400 km	voyageur-heure	307 941
Gain de temps des reportés de l'aérien	voyageur-heure	-198 971
Gain sur les péages autoroutiers		
des reportés de la route	euros	2 581 574
Gain de recettes SNCF		
Voy induit	euros	39 312 253
Voy détournés de la route	euros	17 792 533
Voy détournés de l'aérien	euros	5 660 226
Variation de recettes des compagnies aériennes	euros	-10 489 800

Comme pour tous les scénarios, les résultats des bilans sont présentés avec :

- un taux d'actualisation des investissements publics à 4% variable avec majoration des fonds publics,
- une durée d'évaluation de 70 ans, appliquée ici à partir de la deuxième période d'investissement,
- une prise en compte de la montée en puissance du trafic nouveau.

Les coefficients de la montée en puissance appliqués en 2020 pour les autres scénarios évalués à cet horizon, ont été également appliqués pour l'horizon 2030 où sont réalisés des gains de voyageurs :

Tableau 3 : Valeurs appliquées aux trafics voyageurs pour la montée en puissance

Année	2030	2031	2032	2033 et au-delà
Coeff.	0.60	0.85	0.95	1.00

8.2. Rentabilité socio-économique

Le programme d'investissement est de 3 605 millions d'euros soit 1 865 millions d'euros échelonnés entre 2015 et 2019, et 1 740 millions d'euros échelonné entre 2025 et 2029. Le bilan aboutit à un bénéfice actualisé de + 3 285 millions d'euros.

Avec les hypothèses centrales et l'application du barème Robien et des nouvelles recommandations du Plan, le taux de rentabilité interne est de 4,4%.

Le scénario est donc rentable mais moins bon que les scénarios précédemment évalués (quel que soit l'indicateur choisi pour la comparaison) en raison du montant total de l'investissement et de son phasage dans le temps qui pénalise les avantages du fret.

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

Indicateurs de rentabilité	
Taux de rentabilité interne	4,4%
Bénéfice actualisé par euro investi	0,98
Bénéfice actualisé (en millions d'euros 2004)	3 284,9

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

Tableau 5 : Détails du bénéfice actualisé en 2019 à 4% (avec majoration des fonds publics)

En millions d'euros CE 2004	
Taux de rentabilité interne socio-économique	4,39%
BNA/euro investi	0,98
BNA en millions d'euros	3 284,85
Investissements en infrastructure	-3 253,15
Investissement en matériel roulant	-109,76
Somme actualisée des investissements	-3 362,91
Majoration des fonds publics	-780,76
Coût différentiel d'exploitation ferroviaire	-2 372,45
Coût différentiel d'exploitation des autres modes	668,50
Avantages des voyageurs	2 548,71
<i>dont l'utilisation de la voiture particulière</i>	658,85
<i>dont la valorisation du temps</i>	1 889,86
Avantages des chargeurs	5 496,15
<i>dont l'utilisation des poids lourds</i>	5 288,93
<i>dont la valorisation du temps</i>	207,22
Coûts collectifs	633,37
Congestion	454,24
Somme actualisée des coûts et avantages hors invest.	7 428,52
Total du bénéfice net actualisé du projet	3 284,85

On peut noter que les avantages pour le fret sont moindres que ceux des autres scénarios (qui sont de l'ordre de + 6 100 à + 8 400). Ceci s'explique par le fait que les avantages obtenus par la mise en service de la deuxième phase du projet en 2030 sont faibles (en valeur actualisée, car "tardifs") par rapport à la référence.

8.3. Bilan par acteur

Tableau 7 : Résultats du bilan par acteur actualisé à 4% en 2019

Investissement infra	- 3 253,2
Majoration fonds publics	- 780,8
Acteurs ferroviaires	- 2 482,2
Exploitations autres modes	668,5
Avantages voyageurs	2 548,7
Avantages chargeurs	5 496,1
Coûts externes	1 087,6
Bénéfice net actualisé	3 284,9

Les avantages des voyageurs et des chargeurs sont largement supérieurs au bilan des acteurs ferroviaires.