

*Projet ferroviaire  
Bordeaux-Espagne*

*Débat public 2006*

**Document  
technique**

Août 2006

Sortie Est de l'agglomération de Bordeaux

Document n° 4



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

<b>1. PREAMBULE .....</b>	<b>6</b>
<b>2. LA METHODOLOGIE D'ETUDE.....</b>	<b>7</b>
2.1. Les études de capacité .....	7
2.1.1 Hypothèses de trafic.....	7
2.1.2 Méthodologie générale.....	8
2.2. La confection des graphiques .....	8
2.2.1 Les temps de parcours.....	8
2.2.2 Les traversées de voies.....	8
2.2.3 Les convergences et les divergences .....	8
2.2.4 L'espacement .....	9
2.3. La conception des aménagements de la ligne existante.....	9
2.3.1 Elargissement de la plate-forme.....	9
2.4. Estimation des coûts d'investissement .....	12
<b>3. RESULTATS DES ETUDES DE CAPACITE / EXPLOITATION. 13</b>	
3.1. Rappel des résultats des études de l'Analyse de la Valeur .....	13
3.2. Résultat des études complémentaires .....	13
<b>4. DEFINITION DES AMENAGEMENTS .....</b>	<b>16</b>
4.1. Description des aménagements .....	16
4.2. Estimation des coûts d'investissement .....	17
<b>5. L'ANALYSE ENVIRONNEMENTALE.....</b>	<b>18</b>
5.1. Méthodologie .....	18
5.1.1 Présentation de la grille d'évaluation.....	18
5.1.2 Lecture des cartes synoptiques.....	19
5.2. Analyse des difficultés d'insertion par secteur.....	20
5.2.1 De Bordeaux à l'entrée nord de la gare de triage d'Hourcade .....	20
5.2.2 Au droit de la gare de triage d'Hourcade.....	20
5.2.3 De l'entrée sud de la gare de triage d'Hourcade à Saint-Médard-d'Eyrans .....	21
5.3. Annexes cartographiques .....	22

# 1. PREAMBULE

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

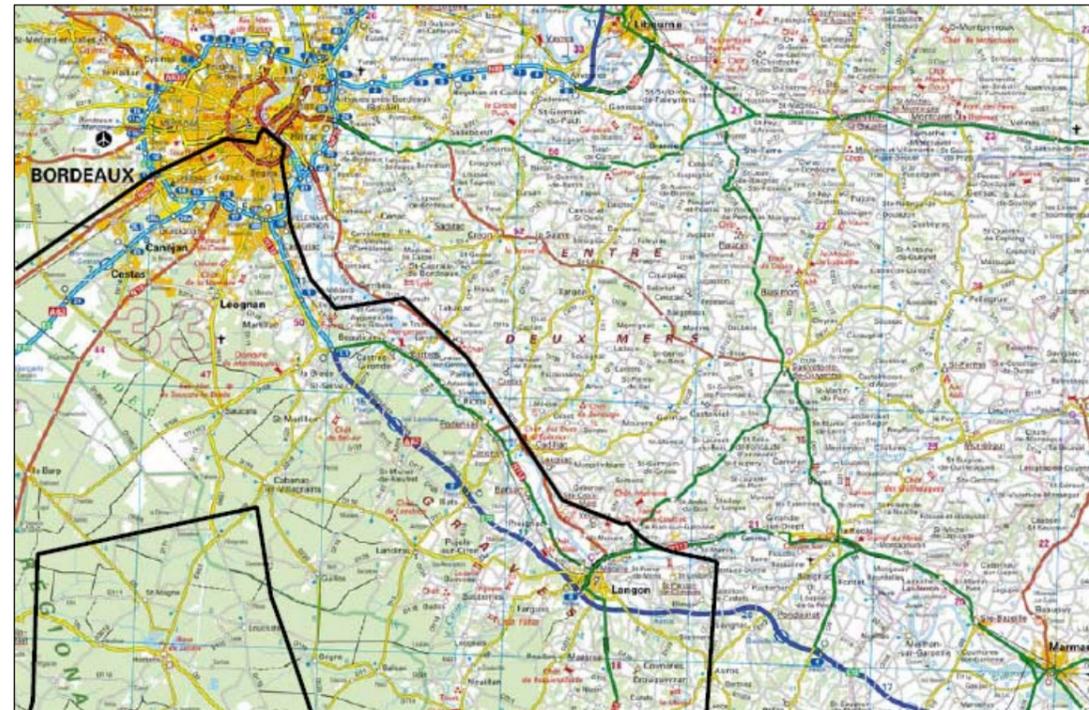
Afin de préparer le débat public, Réseau Ferré de France a engagé des études d'amélioration et de développement des services ferroviaires sur le Corridor Atlantique. Ces études se composent de plusieurs phases :

- 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 – juillet 2005), ont abouti à l'élaboration de 3 types de scénarios :

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

Dans cette dernière famille de scénarios, une étude complémentaire est menée afin d'approfondir la réflexion sur la sortie Est de l'agglomération de Bordeaux. C'est l'objet du présent dossier qui traite de l'aménagement de la ligne classique Bordeaux / Sète entre la Gare St Jean et la commune de St Médard d'Eyrans, dans le but d'augmenter la capacité et de relever la vitesse sur ce segment de ligne.



*Plan de situation de l'aire d'étude à la sortie Est de Bordeaux*

## 2. LA METHODOLOGIE D'ETUDE

### 2.1. Les études de capacité

#### 2.1.1 Hypothèses de trafic

Les trafics retenus pour cette étude ont 2 origines :

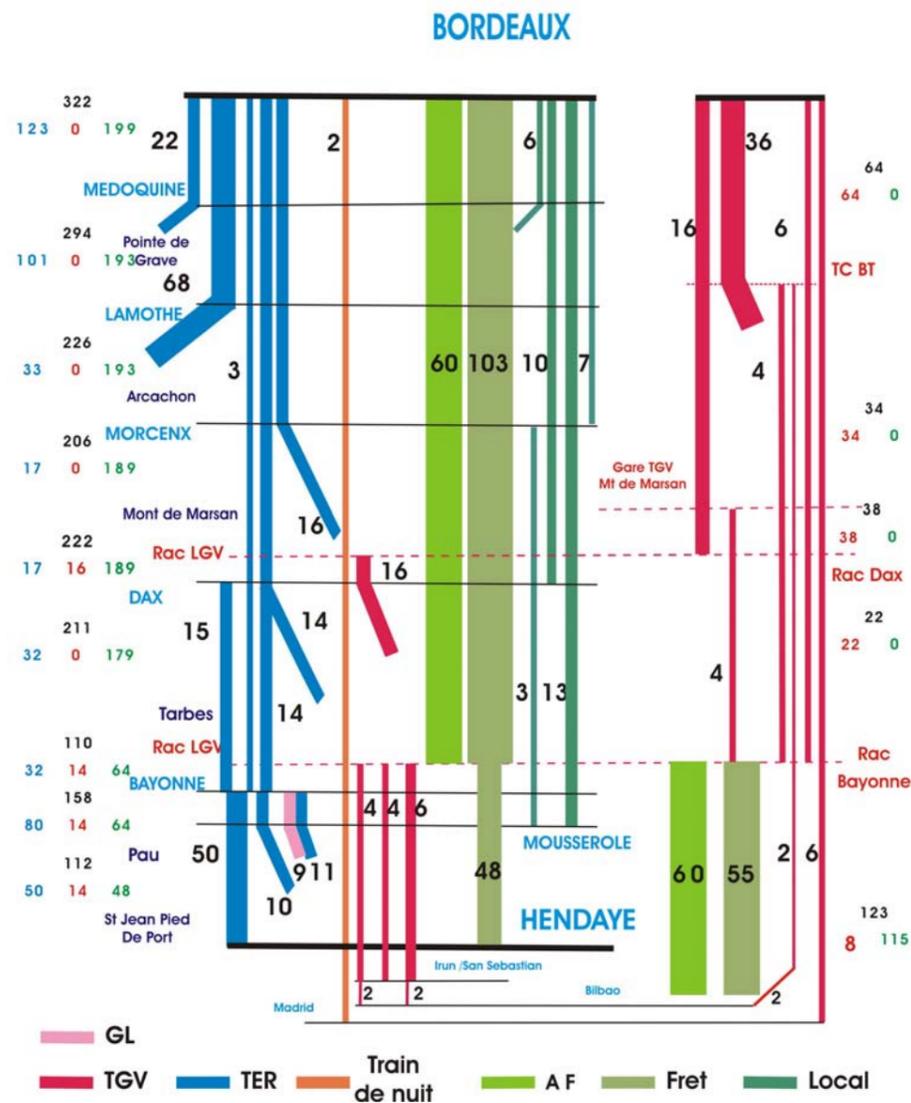
- pour les circulations qui empruntent le corridor atlantique (TGV et Fret desservant Hourcade), les trafics sont ceux issus des études de trafics du Corridor Atlantique, phases 1 et 2. Les trafics du scénario « ligne nouvelle par l'est » ont été pris en compte.

- pour les circulations de l'axe Bordeaux-Toulouse (TGV, Fret et TER), les trafics sont issus du dossier support du débat public de la LGV Bordeaux-Toulouse.

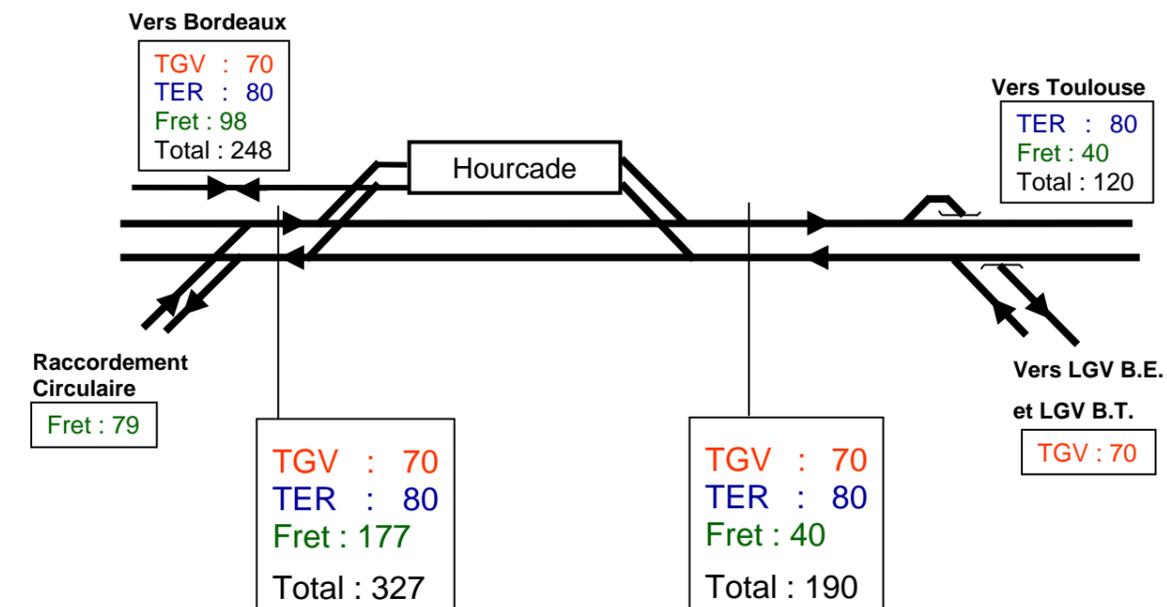
Ainsi, les cadencements sont les suivants :

- 2 TGV par heure et par sens : 1 TGV corridor Atlantique et 1 TGV Bordeaux-Toulouse,
- 4 TER par heure à l'heure de pointe ente Bordeaux et Langon, 3 TER en contre pointe et 2 TER par heure en heure creuse, y compris les trains intercités vers Agen,
- 1 train de fret par heure (non compris les mouvements de machines générés par Hourcade).

Le trafic en sillons sur une journée ouvrable de base (JOB) est résumé par secteur par le schéma suivant :



Trafics du scénario « ligne nouvelle par l'est »



LGV B.E. signifie : Ligne à grande vitesse Bordeaux Espagne

LGV B.T. signifie : Ligne à grande vitesse Bordeaux-Toulouse

L'infrastructure représentée par ce schéma est l'infrastructure de référence, avant aménagement de la ligne existante

## 2.1.2 Méthodologie générale

L'étude de capacité a pour objectif de déterminer les aménagements nécessaires d'un point de vue capacitaire afin d'écouler sur cette section de l'axe Bordeaux-Toulouse le trafic attendu entre la gare de Bordeaux St Jean et le raccordement de la LGV.

La méthode utilisée pour ce faire est une méthode graphique. Comme son nom l'indique, elle se base sur l'établissement de graphiques horaires théoriques.

- 1- Dans un premier temps, les graphiques de circulation sont établis sur la base des trafics présentés ci-dessus. Ces graphiques sont établis au départ sur l'infrastructure de référence.

La construction des graphiques s'effectue selon les règles établies au paragraphe 2.1.2 ci-après.

- 2- 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, voire impossible,
- l'insertion d'un train apparaît comme difficile, voire 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 comme l'indique le chapitre suivant ; toutefois un calcul de contrôle basé sur le taux d'occupation de la voie<sup>1</sup> est effectué. Ce calcul intervient lorsque le trafic supporté par l'axe apparaît comme important vis à vis des caractéristiques de celui-ci.

Pour chacun des conflits cités ci-dessus, une solution doit être proposée en fonction des contraintes particulières liées à la difficulté rencontrée. Les solutions susceptibles d'être mises en place sont les suivantes : voies évitements, voies supplémentaires, aménagements de la signalisation (remplacement, redécoupage du block), aménagement des bifurcations (dénivellation, simultanéité), mesures d'exploitation.

- 3- Un graphique consolidé est alors établi à partir des aménagements de l'infrastructure et des éventuelles mesures d'exploitation définis lors de l'étape 2.

Le présent rapport présente les aménagements issus de l'étape 2 et validés par l'étape 3.

<sup>1</sup> 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.

## 2.2. La 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.

### 2.2.1 Les temps de parcours

Pour les circulations qui dans le futur ne sont pas réputées être accélérées (TER, MA 100, ME120, 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.

### 2.2.2 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.

### 2.2.3 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.

## 2.2.4 L'espace

Suivant les heures de la journée sur la portion la plus contraignante la sortie est de Bordeaux, 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 explicitée précédemment.

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.

## 2.3. La conception des aménagements de la ligne existante

Les aménagements sont de 2 types :

- Elargissement de la plate-forme,
- Rétablissements des communications nécessaires pour permettre la suppression des passages à niveau.

Le positionnement des aménagements a été réalisé à partir de l'analyse des documents à notre disposition à ce niveau d'étude (plans de voie, plans de signalisation, BD topo, BD ortho, plans des gares).

### 2.3.1 Elargissement de la plate-forme

Dans le cadre des élargissements de plate-forme, la ou les nouvelles voies sont positionnées parallèlement aux voies existantes, elles reprennent donc la géométrie de la ligne existante. Elles présentent donc les mêmes caractéristiques que celle-ci. Dans les zones de raccordement entre les voies supplémentaires et les voies existantes, une géométrie apte à la vitesse de la ligne existante dans le secteur considéré a été appliquée. Cette géométrie est déterminée par le référentiel technique RFF IN0272 « conception du tracé de la voie courante  $V \leq 220$  km/h ».

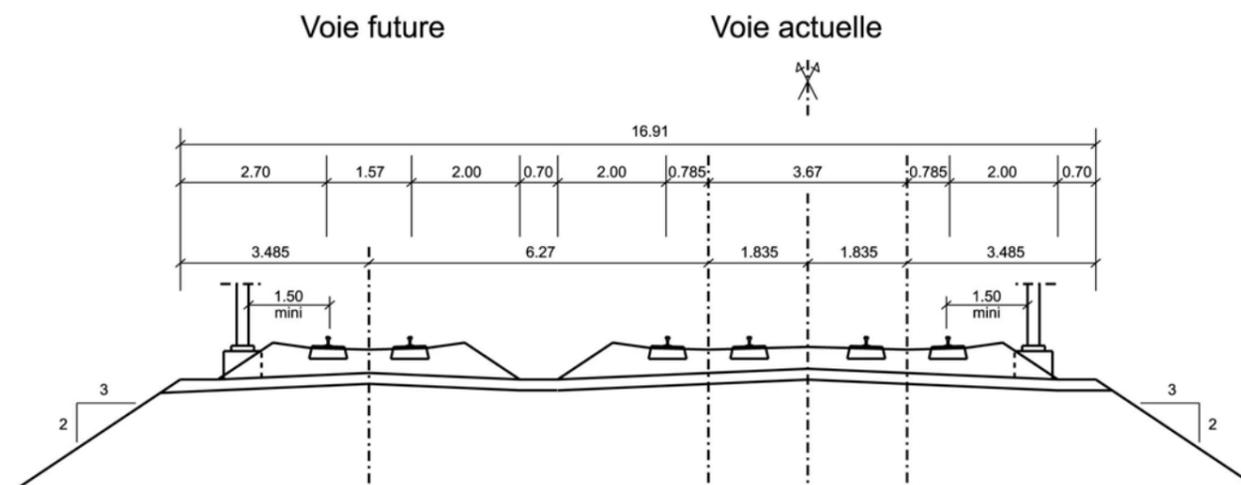
Les principes d'élargissement de la plate-forme entre Bordeaux St Jean et le raccordement de la LGV sur la ligne Bordeaux-Toulouse, sont présentés sur les schémas ci après. Il existe des cas particuliers entre Bordeaux St Jean et Hourcade : 3 voies existantes auxquelles nous ajoutons une quatrième voie, puis 2 voies existantes auxquelles une 3<sup>ème</sup> voie est ajoutée.

Il apparaît sur les profils en travers que la zone de circulation du personnel de 70cm est plus ou moins éloignée du bord du rail en fonction de la vitesse de circulation des trains sur la section considérée : elle varie ainsi de 1,5m à 2m selon que les trains circulent à une vitesse inférieure à 160km/h ou non.

Une attention particulière a été portée lors des visites de terrain aux ouvrages d'art présents dans ces zones d'aménagement, afin de déterminer si ceux devront être modifiés ou reconstruits.

La voie nouvelle entre Hourcade et le raccordement de la LGV serait positionnée avec le souci de la rendre la plus acceptable possible compte tenu des contraintes les plus importantes. De plus la continuité de cette voie supplémentaire d'un même côté de la voie existante sera recherchée.

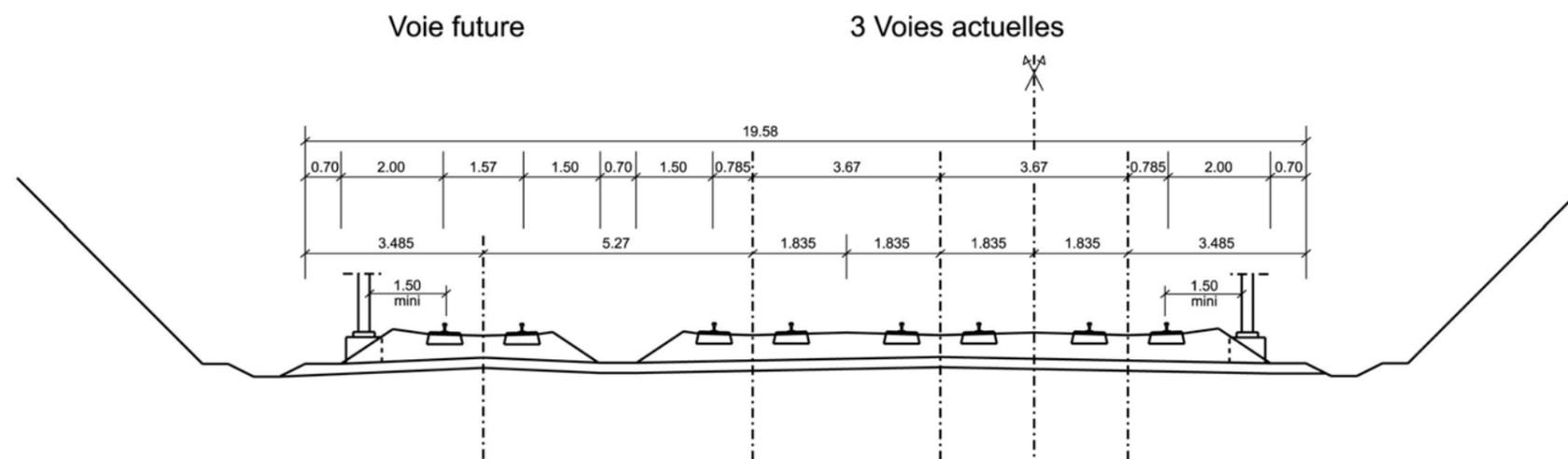
### CREATION D'UNE 3<sup>ème</sup> VOIE



\* Valeur pour une vitesse de circulation des trains supérieure à 160 km/h

Echelle: 1/100

# CREATION D'UNE 4<sup>ème</sup> VOIE



\* Valeur pour une vitesse de circulation des trains inférieure à 160 km/h

Echelle: 1/100

## 2.4. Estimation des coûts d'investissement

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.

Une provision de 15% est prise sur cette estimation.

Concernant le 2<sup>ème</sup> 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	12% de l'ensemble des postes
Foncier et Libération des emprises	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> <li>- Identification des bâtis acquis et démolis</li> <li>- Identification des déplacements de grands réseaux</li> </ul>
Terrassements	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Identification de points particuliers et estimation forfaitaire de ceux-ci</li> </ul>
Ouvrages d'art	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> <li>- Identification de la surface de mur de soutènement à mettre en œuvre.</li> </ul>
Drainage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ratios d'ouvrages hydrauliques</li> <li>- Ratios de drainage de la plate-forme</li> </ul>
Rétablissements routiers	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identification des rétablissements routiers et de leur importance. Estimation sur la base de forfaits par type d'intervention et par type d'ouvrage</li> </ul>
Equipements annexes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ratio kilométrique du linéaire de clôture à mettre en œuvre</li> <li>- Identification d'équipements particuliers et estimation forfaitaire de ceux-ci</li> </ul>
Protection de l'environnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identification de la surface d'écrans acoustiques à mettre en œuvre.</li> <li>- Ratios d'isolation de façade à mettre en œuvre par kilométrique de ligne</li> <li>- Identification des protections de point de captage</li> <li>- Estimation forfaitaire de mesures compensatoires à mettre en œuvre</li> </ul>
Equipements ferroviaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ratio kilométrique d'équipement des voies nouvelles</li> <li>- Identification des plus values : raccordements, basculements de circulation</li> <li>- Identification des coûts importants de l'estimation : sous stations d'alimentation électrique, aménagement pour une « base travaux » sur un site existant</li> <li>- Ratio kilométrique pour la modification de la signalisation de la ligne existante.</li> </ul>

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

### 3. RESULTATS DES ETUDES DE CAPACITE / EXPLOITATION

#### 3.1. Rappel des résultats des études de l'Analyse de la Valeur

Nous rappelons dans ce chapitre les résultats qui nous ont été communiqués par RFF.

Le schéma suivant est directement issu des études Analyse de la Valeur.

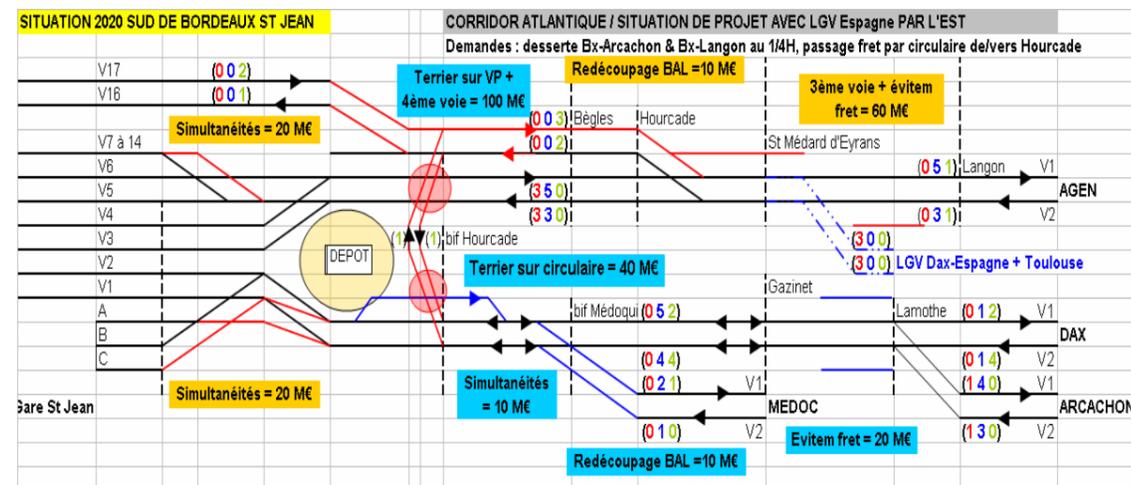
L'étude évoquée dans ce chapitre dimensionne l'infrastructure pour l'heure de pointe du soir. Les hypothèses de trafic de cette heure de pointe sont indiquées dans les schémas suivants.

La légende est la suivante

- voies existantes
- aménagements à réaliser (en bleu sur Bordeaux – Dax)

(3 5 4) indique le nombre de TGV, TER et trains de fret circulant au cours d'une heure de pointe.

- dénivellement à réaliser (terrier)



Extrait de l'étude « Analyse de la valeur de la gare St Jean » :

*VP* : voies principales

*Circulaire* : raccordement existant entre les lignes Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Dax

*Evitem fret* : évitement fret permet de stationner un train de fret pour se faire dépasser par un train plus rapide

Les aménagements prévus par cette étude sont donc :

- Sur l'axe Bordeaux-Toulouse :
  - La dénivellation de la bifurcation du raccordement circulaire ; la réalisation de cet aménagement est techniquement faisable à condition de porter à 4 voies la section Bordeaux-Hourcade. Ce dernier aménagement est donc mis en œuvre,
  - Le redécoupage du Block Automatique Lumineux,
  - L'aménagement du plan de voie de la gare de Bordeaux St Jean pour permettre des simultanités de mouvement à partir des voies 7 à 14,
  - La réalisation d'une troisième voie entre la sortie Sud d'Hourcade et la bifurcation de la LGV,
  - La réalisation d'un évitement fret sur la voie 2, entre la bifurcation de la LGV et Agen.
  
- Sur l'axe Bordeaux-Dax (pour mémoire)
  - des aménagements permettant la simultanéité des circulations à la sortie des voies A, B, et C de la gare St Jean : voies destinées aux TER à destination de la Médoquine et d'Arcachon,,
  - la dénivellation du raccordement circulaire (terrier sur circulaire),
  - l'aménagement de la bifurcation du Médoc, autorisant les mouvements conjugués (simultanéité),
  - le redécoupage du block automatique lumineux (BAL) : aménagement de la signalisation pour permettre la circulation d'un plus grand nombre de trains,
  - des évitements frets avant la sortie de Lamothe.

#### 3.2. Résultat des études complémentaires

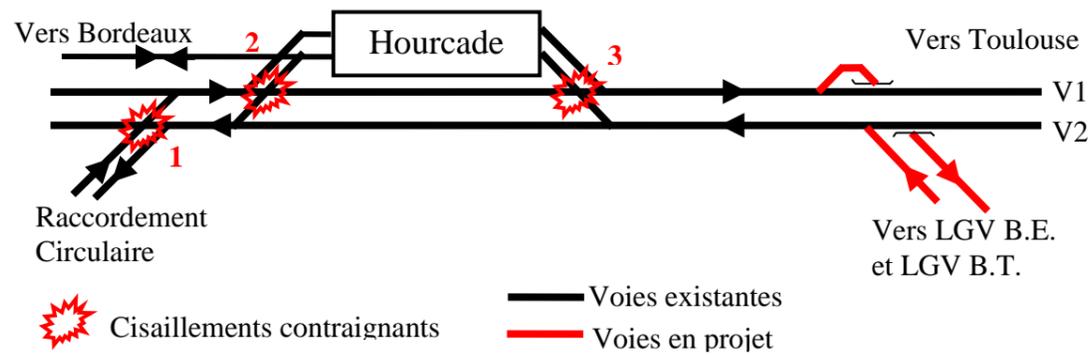
Comme indiqué dans la méthodologie, nous avons dans un premier temps réalisé un graphique, avec le trafic attendu en 2020 sur l'infrastructure de référence.

Comme le montre le schéma suivant, les difficultés apparaissent aux points de cisaillement avec des degrés d'importance différents.

Les cisaillements situés entre Bordeaux St Jean et Hourcade ne permettent pas de faire circuler l'ensemble des circulations sur cette section.

Le cisaillement au Sud d'Hourcade (3), est contraignant pour l'exploitation de la ligne mais ne la bloque pas.

Schéma des points de cisailment contraignants pour l'infrastructure dans une configuration avec la LGV Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Espagne mais sans aménagement sur la ligne existante.



Schémas de localisation des points de cisailments contraignants sur la section Bordeaux St Jean raccordement LGV de la sortie Sud Est de Bordeaux (vers Toulouse)

Les cisailments les plus contraignants sont dus aux trains de fret se rendant ou venant de la plate-forme d'Hourcade.

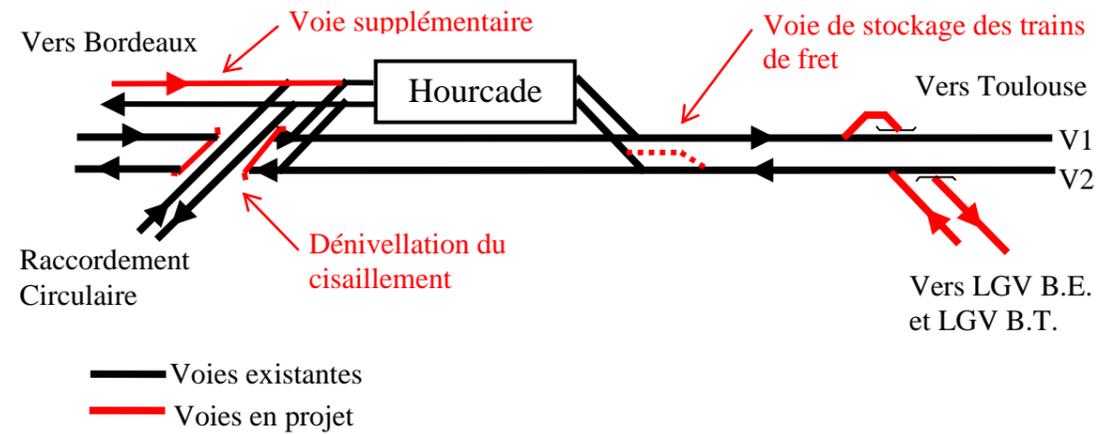
Afin de permettre à l'infrastructure de supporter l'ensemble du trafic, il convient d'aménager ces points de cisailment.

Nous proposons de déniveler le point de raccordement avec le raccordement circulaire (1).

Selon l'étude technique de l'Analyse de la Valeur, cette dénivellation est réalisable à condition de permettre les circulations sur 2 autres voies parallèles. L'infrastructure est donc portée à 4 voies entre la gare St Jean et Hourcade. Cet aménagement règle les difficultés liées au 2<sup>ème</sup> cisailment (entrée nord d'Hourcade) (2). Selon le mode d'exploitation des 2 voies supplémentaires, ce cisailment est limité ou supprimé.

Enfin, les contraintes liées au 3<sup>ème</sup> cisailment peuvent être réduites par la réalisation d'une voie de stockage des trains de fret arrivant d'Agen et se rendant à Hourcade, afin de permettre leur cisailment au moment le plus opportun. Cet aménagement a pour inconvénient de stopper la marche de certains trains de fret.

Le schéma ci-dessous récapitule les aménagements nécessaires selon notre étude :



Schémas des aménagements potentiels sur la section de ligne existante entre Bordeaux St Jean et le raccordement LGV de la sortie Sud Est de Bordeaux (vers Toulouse)

Concernant l'exploitation à 4 voies de la section Bordeaux St Jean-Hourcade, 2 possibilités sont offertes compte tenu du trafic envisagé. Dans tous les cas, les 2 voies situées les plus à l'Ouest (V1 et V2 actuelles) sont destinées à accueillir les circulations voyageurs (TGV et TER). Les 2 autres voies peuvent être exploitées de 2 façons différentes :

- D'une façon classique, les trains de fret circulant entre St Jean et Hourcade circulant avec un sens par voie. Les trains arrivant du raccordement circulaire, cisailent alors une des voies de fret et s'insèrent sur la seconde.

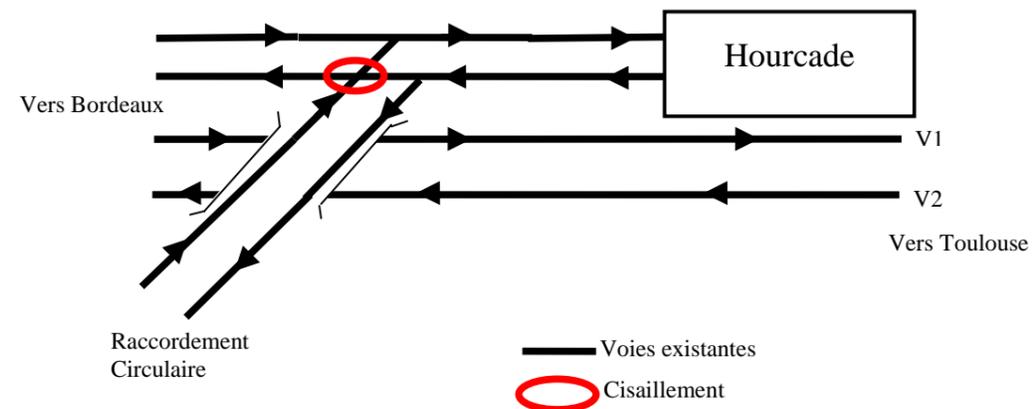


Schéma de la solution 1 : avec un cisailment au Nord d'Hourcade.

- De façon à éviter les cisaillements, il est possible d'exploiter le kilomètre qui sépare le raccordement circulaire de la plateforme d'Hourcade en voies uniques. Les trains de fret circulant entre St Jean et Hourcade (quel que soit leur sens de circulation) empruntant la voie située à l'Ouest et les trains de fret circulant sur le raccordement circulaire (quel que soit leur sens de circulation) empruntant la voie située à l'Est. Les flux des 2 destinations sont ainsi séparés et les contraintes de cisaillement et d'insertion entre trafics réalisant de long parcours sont évitées.

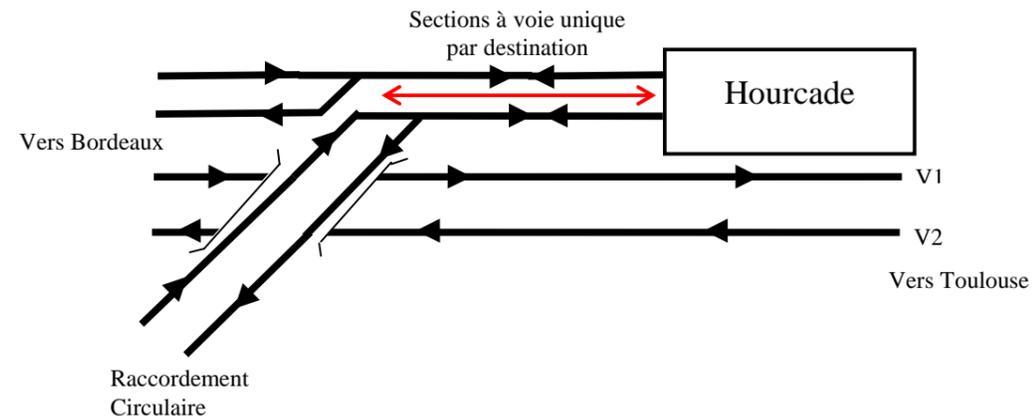


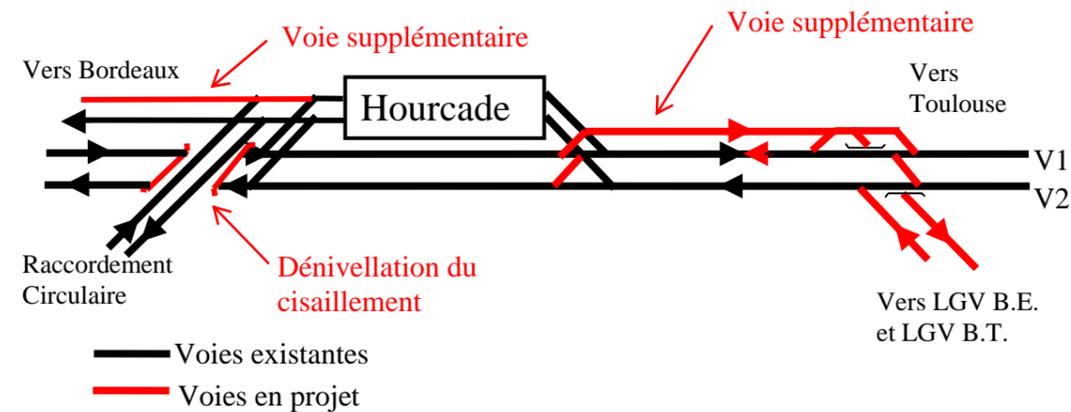
Schéma de la solution 2 : sans cisaillement, avec séparation des flux au Nord d'Hourcade selon leur origine ou destination et circulation sur des portions de voie unique.

#### ➤ Conclusions

Des graphiques de circulations réalisés sur la base de l'infrastructure présentée par le schéma ci-dessus et avec le trafic défini ci-avant pour l'année 2020 confirment la faisabilité de l'exploitation de ce système. En revanche, notre étude tient compte uniquement de la section Bordeaux St Jean-raccordement de la LGV. En effet, au point de raccordement de la LGV, les trains provenant de Langon sont selon nos hypothèses, libres de toutes contraintes horaires.

L'étude Analyse de la Valeur a porté sur un périmètre d'étude plus large et a fait apparaître des rattrapages de trains entre le raccordement LGV et la plate-forme d'Hourcade.

Nous proposons donc, comme le préconise l'étude d'Analyse de la Valeur, la réalisation d'une 3<sup>ème</sup> voie entre la plate-forme d'Hourcade et le raccordement LGV suivant le schéma ci-dessous :



Schémas des aménagements retenus sur la section de ligne existante entre Bordeaux St Jean et le raccordement LGV de la sortie Sud Est de Bordeaux (vers Toulouse)

Cette 3<sup>ème</sup> voie sert à la fois de voie de stockage des trains de fret à destination d'Hourcade et en provenance d'Agen, et de voie d'évitement active (sans nécessiter d'arrêter le train le plus lent) pour le dépassement des trains de fret.

#### 4.

# DEFINITION DES AMENAGEMENTS

## 4.1. Description des aménagements

Les aménagements sur cette section de ligne sont les suivants :

- la dénivellation du raccordement circulaire.

Cet aménagement se décompose en plusieurs phases qui entraînent des aménagements supplémentaires :

- afin de réaliser la dénivellation en elle-même, il est nécessaire de faire circuler les trains sur 2 autres voies le temps des travaux. Pour cela, la 3<sup>ème</sup> voie existante, et servant actuellement aux mouvements de machines entre Bordeaux St Jean et Hourcade sera réaménagée et réutilisée. Une 4<sup>ème</sup> voie sera réalisée à l'Est de cette 3<sup>ème</sup> voie. Elle reprendra au maximum les emprises des voies de garage qui existent à chaque extrémité de la section.

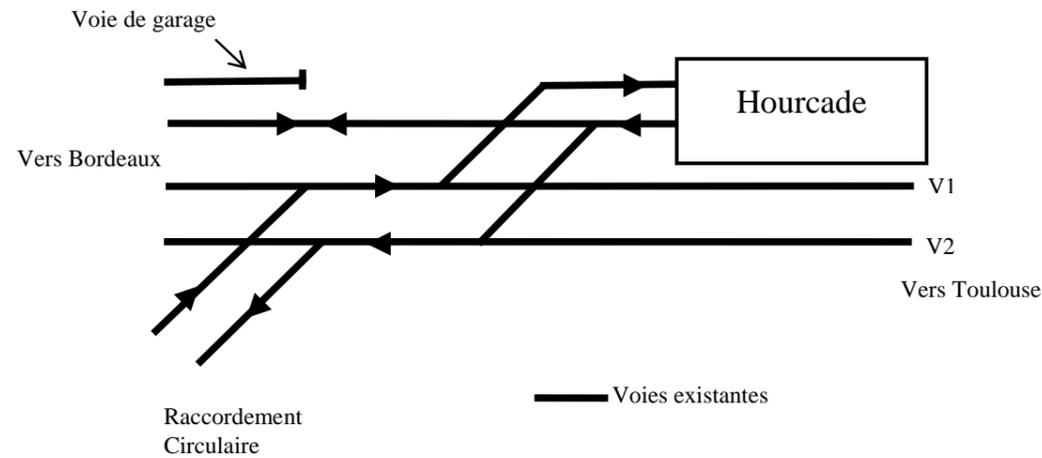


Schéma de la situation existante

- Une fois le trafic dévié sur ces 2 nouvelles voies, les voies principales sont abaissées, un ouvrage d'art est réalisé au dessus de ces voies, pour les circulations du raccordement circulaire vers les 2 nouvelles voies.

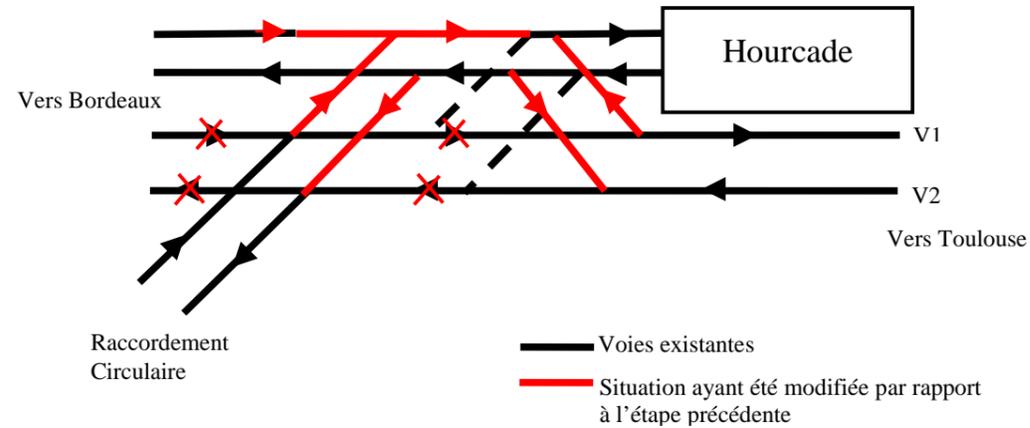


Schéma de circulation dévié sur voies nouvelles. Les voies 1 et 2 ne sont plus utilisées au niveau du raccordement circulaire, il est ainsi possible de les abaisser et de créer un ouvrage sous les voies du raccordement circulaire.

- Le trafic est rétabli sur les 4 voies, les 2 voies principales abaissées ne peuvent recevoir que le trafic voyageur du fait des pentes mises en œuvre, les 2 nouvelles voies reçoivent le trafic fret.

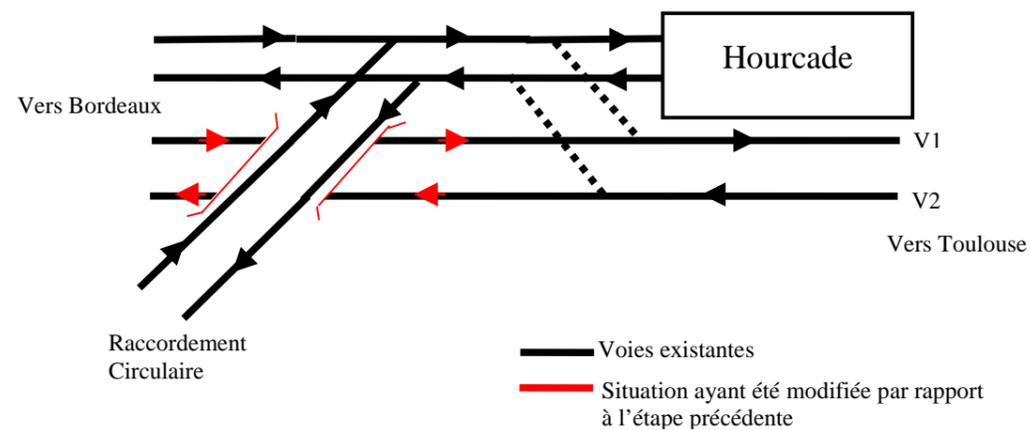


Schéma de la situation définitive après réalisation du projet.

- Les travaux pour assurer la simultanéité des mouvements en gare St Jean pour les 2 nouvelles voies vis-à-vis des voies de circulation du fret en gare de Bordeaux (voies 16 et 17).
- La réalisation d'une troisième voie entre la sortie Sud d'Hourcade et le raccordement de la LGV sur 11 km.

Cette 3<sup>ème</sup> voie peut se situer exclusivement du côté Est des voies actuelles. Le côté Ouest est plus contraint par la présence d'habitations et des bâtiments voyageurs des gares.

Seules les premières centaines de mètres après la bifurcation d'Hourcade Sud présentent un avantage à être élargies à l'ouest.

Toutefois, par souci d'uniformité et pour éviter un basculement coûteux, et l'élargissement étant faisable côté est, celui-ci est proposé systématiquement de ce dernier côté.

## 4.2. Estimation des coûts d'investissement

Le tableau ci-dessous rappelle quelques données issues des études techniques ayant servi pour l'estimation de l'investissement sur cette section :

Linéaire de ligne existante	14 km
Nombre de bâtis (tous types) à acquérir	15
Nombre d'ouvrages d'art impactés	18
Linéaire de viaduc	0
Linéaire de tunnel	0
Surface de murs de soutènement	3000 m <sup>2</sup>
Linéaire d'écrans antibruits <small>(surface)</small>	15 km (47 000 m <sup>2</sup> )
Nombre d'isollements de façades	50

Les investissements correspondant à la dénivellation du raccordement circulaire et aux simultanités en gare de Bordeaux St Jean sont estimés à **120 M€** (HT aux CE 01/2004). Nous disposons de peu d'informations sur le calcul de ce montant d'investissement. Nous considérons que cette valeur comprend l'ensemble des postes d'investissement identifiés précédemment (y compris les protections acoustiques).

L'investissement lié à l'élargissement à la réalisation d'une 3<sup>ème</sup> voie est estimé à **130 M€** (HT aux CE 01/2004). Cet investissement comprend 49 M€ destinés aux protections acoustiques.

Au total, les aménagements sur la ligne existante entre la gare de Bordeaux St Jean et le raccordement de la ligne nouvelle en direction du corridor atlantique est de **250 M€** (HT aux CE de 01/04).

## 5. L'ANALYSE ENVIRONNEMENTALE

### 5.1. Méthodologie

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, 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.

#### 5.1.1 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.

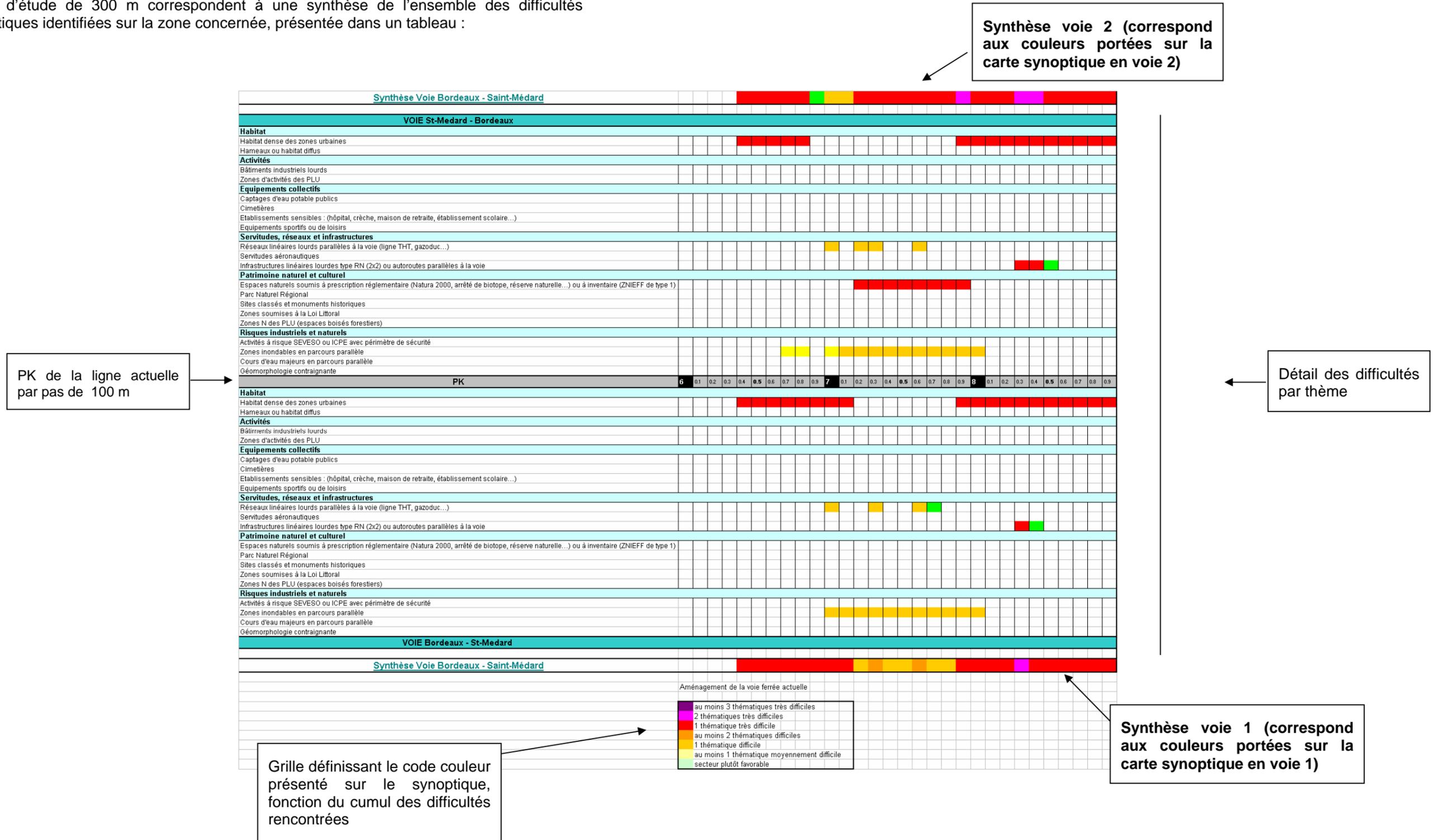
Cette approche spatiale et visuelle des difficultés d'insertion est accompagnée d'un commentaire qui permet notamment de distinguer les secteurs où l'aménagement sur place peut être considéré comme difficilement envisageable (cumul d'enjeux marquants).

Occupation du sol	Distance à la voie →			
	0m	50m	100m	150m
<b>Habitat</b>				
Habitat dense des zones urbaines				
Hameau ou habitat diffus				
<b>Activités</b>				
Bâtiments industriels lourds				
Zone d'activité des PLU				
<b>Equipement collectifs</b>				
Captage d'eau potable public				
Cimetière				
Etablissements sensibles (hôpital, crèche, maison de retraite, établissement scolaire...)				
Equipements sportifs ou de loisirs				
<b>Servitudes, réseaux et infrastructures</b>				
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				
<b>Patrimoine naturel et culturel</b>				
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)				
<b>Risques industriels et naturels</b>				
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

### 5.1.2 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 – Toulouse), côté nord** et en **voie 2 (sens Toulouse – Bordeaux), côté sud**. 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 :



## 5.2. Analyse des difficultés d'insertion par secteur

La présente analyse s'attache à identifier les principales contraintes environnementales à l'insertion de l'aménagement projeté (mise à 3 ou 4 voies).

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

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.

### 5.2.1 De Bordeaux à l'entrée nord de la gare de triage d'Hourcade

<i>Planches</i>	<i>PK</i>	<i>Principe d'aménagement</i>
Planche 01	PK 1.95 à PK 2.75	Mise à 4 voies (mise en place d'une 4 <sup>ème</sup> voie)

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 traversée du périmètre de protection de la piscine municipale de Bègles, monument historique inscrit situé à environ 200 m de la ligne existante (PK 1.95 à 2.5), qui vient 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, quelque soit le sens (Bordeaux/Toulouse ou Toulouse/Bordeaux).



Habitat en bordure de la voie existante à Bègles (source Scetauroute)

### 5.2.2 Au droit de la gare de triage d'Hourcade

<i>Planches</i>	<i>PK</i>	<i>Principe d'aménagement</i>
Planche 01	PK 2.75 à PK 6.4	Pas d'aménagement

### 5.2.3 De l'entrée sud de la gare de triage d'Hourcade à Saint-Médard-d'Eyrans

<i>Planches</i>	<i>PK</i>	<i>Principe d'aménagement</i>
Planches 01 et 02	PK 6.4 à PK 13.5	Mise à 3 voies

Entre le PK 6.4 et le PK 13.2, les principales contraintes pour l'insertion de l'aménagement sont la traversée des secteurs urbanisés :

- Villenave-d'Ornon (PK 6.4 à 7),
- Cadaujac (PK 8 à 10.5),
- Saint-Médard d'Eyrans (PK 12.5 à 13.5).

La mise à 3 voies pourra nécessiter dans la traversée de ces zones urbanisées l'acquisition de bâtiments situés au bord des voies pour permettre l'élargissement de la plate-forme ferroviaire.

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 viennent s'ajouter :

- le franchissement de plusieurs affluents de la Garonne présentant des zones inondables assez étendues : entre le PK 7 et le PK 8, sur 100 mètres au PK 9.5, entre les PK 11.7 et 12.3 puis sur 150 mètres au PK 13 ;
- la présence, en bordure est, de la voie du site d'intérêt communautaire (Natura 2000) « Bocage humide de Cadaujac et Saint-Médard-d'Eyrans » : PK 7.3 à 8 et 10.7 à 11 ; ces espaces qui accueillent notamment le Vison d'Europe (espèce prioritaire des plus menacée en Europe), sont en lien avec le réseau hydrographique de la Garonne, dont certains affluents sont franchis par la ligne existante ;
- la traversée de l'Espace Naturel Sensible « Bocage humide et vallée de la Garonne » entre les PK 7.4 et 8 ;
- la présence du site inscrit du Château de Sallegourde, par ailleurs monument historique inscrit et doté d'un périmètre de protection entre les PK 6.4 et 6.5, et de même au PK 13.4 (Château d'Eyrans, monument historique et site inscrits) ;
- la présence en bord de voie, côté est, d'un site d'extraction de matériaux (PK 11.2) et côté ouest, de la zone industrielle de Saint-Médard-d'Eyrans (PK 12.3).

L'aménagement apparaît moins difficile côté est, les espaces urbanisés, qui constituent les principales contraintes pour l'insertion de l'aménagement étant principalement implanté côté ouest de la ligne existante, dès la sortie sud de Villenave-d'Ornon.

Vis-à-vis de la traversée des zones inondables et des périmètres de protections des monuments historique, le choix d'un aménagement côté est ou côté ouest n'est pas déterminant, dès lors que toutes les mesures d'insertion de l'ouvrage dans son environnement seront mises en œuvre.

### 5.3. Annexes cartographiques

