



**Lgv**  
Poitiers ↔ Limoges

## ÉTUDE D'INFRASTRUCTURE

Débat public  
**2006**

Rapport



RÉSEAU  
FERRÉ DE  
FRANCE



**5, avenue du Coq  
75 009 Paris – France  
Tel. : +33 (0)1 40 16 61 00**



## SOMMAIRE

AVERTISSEMENT .....	5
<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>7</b>
<b>2. TYPES DE SOLUTIONS ENVISAGEABLES.....</b>	<b>9</b>
2.1 SOLUTIONS EN LIGNE NOUVELLE .....	9
2.1.1 Option de passage horizontale (représentée en jaune sur le schéma ci-avant).....	10
2.1.2 Option de passage nord (représentée en bleu sur le schéma ci-avant).....	11
2.1.3 Option de passage centre (représentée en rouge sur le schéma ci-avant).....	11
2.1.4 Option de passage sud (représentée en vert sur le schéma ci-avant).....	12
2.1.5 Option de passage intermédiaire (représentée en orange sur le schéma ci-avant).....	12
2.2 SOLUTIONS DE RÉUTILISATION PARTIELLE DE LIGNES EXISTANTES.....	12
2.2.1 Réutilisation partielle de la ligne existante Poitiers-Limoges.....	13
2.2.2 Réutilisation partielle de la ligne existante Angoulême-Limoges .....	16
2.2.3 Solutions retenues.....	17
<b>3. ASPECTS TECHNIQUES.....</b>	<b>19</b>
3.1.1 Principes de la desserte .....	19
3.1.2 Principes d'exploitation.....	19
<b>4. SOLUTIONS ENVISAGEES .....</b>	<b>23</b>
4.1 SOLUTION EN LIGNE NOUVELLE - OPTION NORD .....	23
4.1.1 Description de l'option de passage.....	24
4.1.2 Caractéristiques techniques de la ligne .....	24
4.1.3 Inventaire des travaux spécifiques prévisibles.....	24
4.1.4 Les vitesses.....	25
4.1.5 Evaluation de l'investissement.....	25
4.1.6 Estimation du temps de parcours Paris - Limoges.....	26
4.2 SOLUTION LIGNE NOUVELLE – OPTION DE PASSAGE CENTRE.....	26
4.2.1 Description de l'option de passage.....	27
4.2.2 Caractéristiques techniques de la ligne .....	27
4.2.3 Inventaire des travaux spécifiques prévisibles.....	27
4.2.4 Les vitesses.....	28
4.2.5 Estimation du coût de l'investissement .....	28
4.2.6 Estimation du temps de parcours Paris - Limoges.....	29
4.3 SOLUTION DE RÉUTILISATION PARTIELLE DE LA LIGNE EXISTANTE ENTRE POITIERS ET LIMOGES (VARIANTE DE L'OPTION CENTRALE) .....	29
4.3.1 Estimation du temps de parcours Paris – Limoges.....	33
4.4 SOLUTION LIGNE NOUVELLE – OPTION DE PASSAGE SUD .....	33
4.4.1 Description de l'option de passage.....	35
4.4.2 Caractéristiques techniques de la ligne .....	35
4.4.3 Inventaire des travaux spécifiques prévisibles.....	36
4.4.4 Les vitesses.....	36
4.4.5 Evaluation de l'investissement.....	36
4.4.6 Estimation du temps de parcours Paris - Limoges.....	37
4.5 RECAPITULATIF.....	37
<b>5. ANNEXE 1 – RATIOS UTILISES POUR LES ESTIMATIONS .....</b>	<b>39</b>
<b>6. ANNEXE 2 – LIGNES EXISTANTES .....</b>	<b>41</b>
6.1 LIGNE EXISTANTE POITIERS-LIMOGES .....	42

6.1.1	<i>Principales caractéristiques techniques</i> .....	42
6.1.2	<i>Projet de modernisation</i> .....	47
6.1.3	<i>Aménagements envisageables</i> .....	49
6.2	<b>LIGNE EXISTANTE ANGOULEME-LIMOGES</b> .....	51
6.2.1	<i>Principales caractéristiques techniques</i> .....	51
6.2.2	<i>Aménagements envisageables</i> .....	55

## AVERTISSEMENT

*Réseau Ferré de France (RFF), propriétaire, gestionnaire du réseau ferré et maître d'ouvrage des projets, a initié des études générales et techniques du projet d'une ligne à grande vitesse (LGV) entre Poitiers et Limoges.*

*Ces études ont été réalisées par des bureaux et des cabinets spécialisés. Elles ont permis à RFF de mieux connaître les enjeux territoriaux et de faire analyser les effets potentiels de la grande vitesse, d'estimer les potentiels de trafic ferroviaire, ainsi que de prendre connaissance des particularités environnementales des espaces concernés par le projet et de concevoir le projet techniquement : consistance et caractéristiques.*

*Il convient de préciser, qu'au stade amont actuel, ces études visent à éclairer les fonctionnalités et les enjeux majeurs qui constituent le fondement des orientations possibles. Dans ce contexte, et si l'opportunité de la ligne était confirmée par le débat public, les analyses feront l'objet d'études de plus en plus détaillées, selon les processus habituels.*

***Dans ce cadre, le document qui suit constitue le rapport des études d'infrastructures. Ce rapport est résumé, pour ce qui concerne ses principaux aspects, dans une note de synthèse.***

*Il a été établi par le bureau d'étude SYSTRA, et son contenu reste de sa propre responsabilité.*

*Ce document a été mis en forme pour être imprimé recto verso.*



# 1. INTRODUCTION

L'étude de ce projet se situe dans un contexte de développement de l'offre ferroviaire, marqué par :

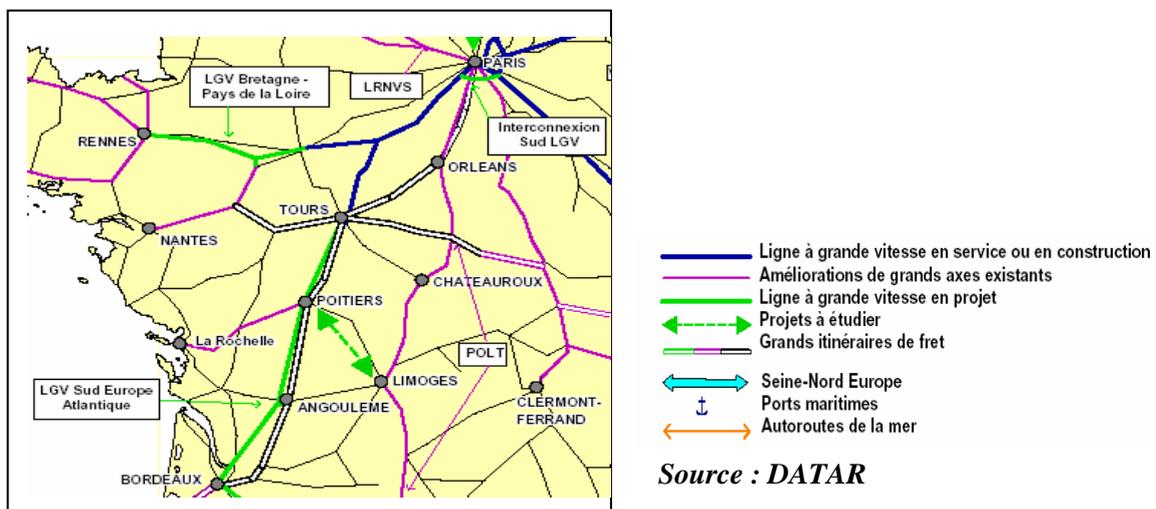
1. l'engagement de la réalisation de la LGV SEA (Sud Europe Atlantique) entre Tours et Bordeaux. Ce projet a pour objectif de réduire les temps de parcours entre Paris et les agglomérations du sud ouest de la France. Ainsi, la liaison Paris- Bordeaux serait assurée en environ 2 h10.
2. le projet de la LGV Bordeaux – Toulouse (1 heure environ entre Bordeaux et Toulouse).

En outre, dans le cadre des contrats de plan Etat - Poitou-Charentes et Etat – Limousin, la modernisation de la ligne existante Poitiers – Limoges a été décidée avec l'objectif d'améliorer les conditions de circulation des trains régionaux (réduction du temps de parcours, sécurité...) et de renforcer l'offre de transport entre ces deux villes.

L'objectif technique assigné à l'étude est de mettre la capitale du Limousin à environ deux heures de Paris. Relier Limoges et le Limousin ainsi que le nord du Lot au réseau à grande vitesse, via Poitiers, permettra de réduire le temps de parcours entre Limoges et Paris, actuellement de l'ordre de 2h50 (parfois 2h48...en fonction des services par saison) pour un train direct sans arrêt.

Via Poitiers, l'accès du Limousin au littoral et aux autres régions françaises sera également facilité.

**Extrait de la Carte des Infrastructures ferroviaires, portuaires, fluviales et maritimes à long terme du CIADT du 18 décembre 2003**



Dans la continuité du CIADT de décembre 2003, le projet de ligne nouvelle à grande vitesse entre Poitiers et Limoges donne lieu à un dossier de pré-études fonctionnelles. Ces pré-études ont pour objectif de permettre à RFF de concevoir et de proposer les solutions potentielles au débat public, en précisant leurs caractéristiques.

Le présent rapport constitue le volet relatif aux infrastructures des pré-études fonctionnelles (recherche de solutions potentielles, fixation des performances, évaluation des temps de parcours, estimation sommaire des coûts...) selon différents scénarios pour :

- étudier toutes les options possibles pour raccorder Limoges à la LGV SEA et construire des scénarios qui prennent en compte les enjeux environnementaux, ainsi que le schéma de desserte envisagé dans les études de trafic ;
- répondre au mieux à l'objectif de réduction du temps de parcours et des fréquences assignés au projet ;
- garantir la complémentarité des scénarios proposés et du projet d'amélioration de la ligne existante entre Poitiers et Limoges inscrit aux contrats de plan.

## 2. TYPES DE SOLUTIONS ENVISAGEABLES

La recherche de solutions pour la création d'une nouvelle liaison entre les villes de Poitiers et Limoges a consisté à envisager différentes configurations, retenir les possibilités et les options pertinentes et éliminer celles qui ne le sont pas.

La démarche suivie au démarrage des études a été d'envisager deux types de solutions :

- solutions en ligne nouvelle : une ligne nouvelle sera conçue pour une vitesse maximale de 350 km/h, mais le matériel roulant ne peut offrir à ce jour que des vitesses de 320 km/h. C'est la vitesse de 320 km/h qui sera retenue pour calculer les temps de parcours ;
- solutions utilisant partiellement les lignes existantes Poitiers – Limoges ou Angoulême – Limoges. La vitesse maximum retenue est, dans ces cas de 220 km/h sur les parties de lignes existantes qu'il est envisageable d'aménager et de 350 km/h en conception , pour le matériel roulant actuel permettant 320 km/h sur les portions de ligne nouvelle.

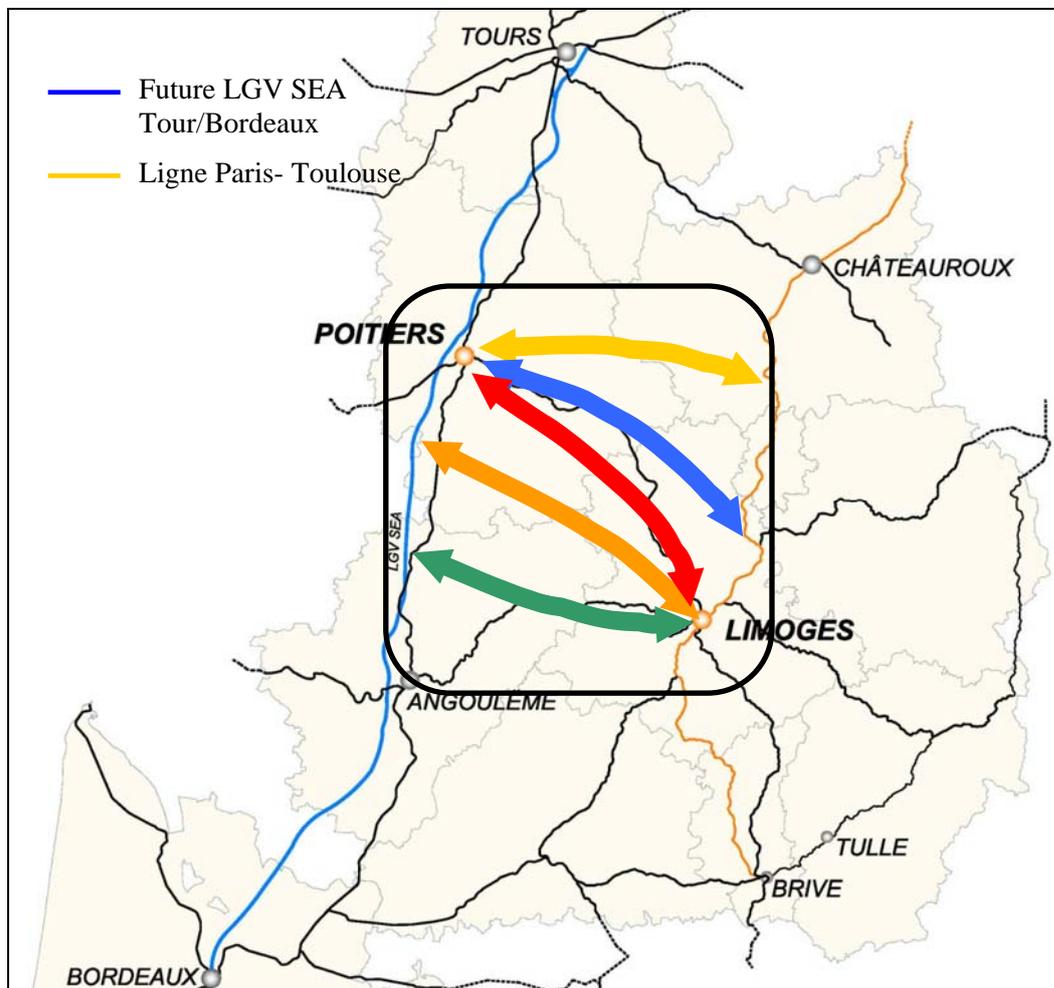
Une zone d'étude a été envisagée par Systra avec l'accord de RFF. C'est plus ou moins un carré avec Poitiers et Limoges aux angles opposés d'une diagonale de ce carré fictif dont les côtés sont Paris-Bordeaux et Paris- Toulouse (voir schéma page suivante).

### 2.1 SOLUTIONS EN LIGNE NOUVELLE

Les options de passage envisageables pour une solution en ligne nouvelle, sont les suivantes :

- un couloir partant de Poitiers et se raccordant à l'axe Paris- Toulouse (flèche jaune sur le schéma suivant), le plus horizontal possible. L'idée consiste à minimiser la longueur d'infrastructure nouvelle à construire ;
- un couloir partant de Poitiers et se raccordant à l'axe Paris- Toulouse (flèche bleue sur le schéma suivant). L'idée consiste, tout en essayant d'optimiser la longueur d'infrastructure à construire, à réduire le temps de parcours total par rapport au couloir jaune,
- un couloir direct entre Poitiers et Limoges (flèche rouge sur le schéma suivant),
- un couloir entre la LGV SEA et Limoges, en partant au sud de Poitiers (flèches verte ou orange sur le schéma suivant). Le point de départ de ce couloir peut se situer entre Poitiers et le nord de Ruffec, sachant qu'en partant le plus au sud, cela permet de limiter la longueur à construire tout en profitant de la vitesse prévue sur la LGV SEA.

## Schéma des options de passages envisageables



### 2.1.1 Option de passage horizontale (représentée en jaune sur le schéma ci-avant)

Elle consiste à partir de Poitiers pour rejoindre horizontalement la ligne existante.

L'analyse a porté sur deux points :

- examiner s'il est possible d'améliorer les temps de parcours entre Paris et Châteauroux ;
- examiner les conditions d'exploitation entre Poitiers et Limoges.

Avec une ligne nouvelle partant de Poitiers, le point de jonction à l'axe Paris - Toulouse serait aux environs d'Argenton-sur-Creuse, ce qui confère à cette nouvelle ligne une longueur d'environ 90 km, en suivant approximativement l'axe de la RN 151.

Le temps de parcours entre Paris et Poitiers serait de l'ordre 1h15 à l'arrivée en gare de Poitiers, une fois mise en service la 2<sup>ème</sup> phase de la LGV SEA.

Le temps de parcours sur la ligne nouvelle serait d'environ 25 minutes.

Entre Argenton-sur-Creuse et Limoges, le temps de parcours minimum est de 55 minutes.

Ainsi, une liaison Paris - Limoges par cette solution offrirait des temps de parcours de l'ordre de 2h35 pour un train sans arrêt (1h15 de Paris à Poitiers, 25 mn de Poitiers à Argenton et 55 mn de Argenton à Limoges).

Le temps de parcours entre Paris et Châteauroux par cet axe serait au mieux de l'ordre de 1h55 pour un train sans arrêt (1h15 de Paris à Poitiers, 25 mn de Poitiers à Argenton et 15 mn de Argenton à Châteauroux).

Or aujourd'hui, le temps de parcours entre Paris et Châteauroux est pour la desserte la plus rapide de 1h50 environ.

**Cette solution ne permet donc pas d'atteindre un objectif raisonnable de temps de parcours et ne représente pas non plus une alternative intéressante pour Paris / Châteauroux.**

Pour tenter d'améliorer le temps entre Paris et Limoges, il serait donc nécessaire d'envisager des travaux sur l'axe Paris / Limoges actuel.

Seule la section Châteauroux – Lothiers (à quelques kms au sud de Châteauroux) peut être portée à 200 km/h pour des TGV. La section Lothiers – La Jonchère (à proximité de Limoges) est difficilement améliorable.

La seule alternative possible pour améliorer le temps de parcours serait de créer une ligne nouvelle entre Châteauroux et Limoges, autorisant un gain de temps de 1/2 heure entre Argenton-sur-Creuse et Limoges, mais cela impliquerait la création d'un linéaire de ligne nouvelle de 100 km environ.

**Le coût de cette solution deviendrait dès lors prohibitif (plus de 2,5 milliards d'euros pour 190 km de ligne nouvelle).**

**Cette solution, n'a donc pas été retenue.**

### ***2.1.2 Option de passage nord (représentée en bleu sur le schéma ci-avant)***

Elle consiste à trouver un équilibre entre le temps de parcours et la longueur de l'infrastructure à construire, tout en évitant les monts d'Ambazac.

Cette option offrirait un temps de parcours proche de 2 heures 10 sans recours à une ligne nouvelle, à partir du raccordement sur la ligne existante Paris – Limoges au nord des monts d'Ambazac.

### ***2.1.3 Option de passage centre (représentée en rouge sur le schéma ci-avant)***

Elle consiste à rejoindre le plus directement possible Poitiers à Limoges.

Une ligne nouvelle serait ainsi réalisée sur la plus grande partie du parcours Poitiers – Limoges, en suivant peu ou prou l'option de passage de la ligne classique.

La ligne nouvelle serait d'environ 120 à 130 km avec un temps de parcours pour des trains sans arrêt Paris / Limoges inférieur à deux heures. Cette option permet donc des performances satisfaisantes.

#### **2.1.4 Option de passage sud (représentée en vert sur le schéma ci-avant)**

Elle consiste à profiter des bonnes performances de vitesse de la future LGV SEA, tout en minimisant la longueur de l'infrastructure à construire entre le LGV SEA et Limoges.

D'une longueur approximative de 100 km, cette option offrirait un temps de parcours proche de 2 heures 10.

Elle permet donc des performances satisfaisantes.

#### **2.1.5 Option de passage intermédiaire (représentée en orange sur le schéma ci-avant)**

Compte tenu des caractéristiques environnementales quasiment équivalentes en terme de difficulté d'insertion à l'intérieur de la zone d'étude (les très fortes contraintes sont limitées), il est bien évidemment possible d'envisager d'autres options de passage que celles décrites précédemment, dont notamment une option intermédiaire entre l'option centrale et l'option sud.

Cette option intermédiaire consiste à partir de la future LGV SEA à environ 30 km à 40 km au sud de Poitiers.

Une analyse sommaire a permis d'estimer les différences par rapport à l'option sud. Compte tenu d'un trajet un peu plus court, le temps de Paris / Limoges serait inférieur de 5 minutes à l'option sud et supérieur de 5 minutes à l'option centrale.

De même, le coût d'infrastructure se situerait entre les deux options centrale et sud, car le linéaire à construire serait intermédiaire.

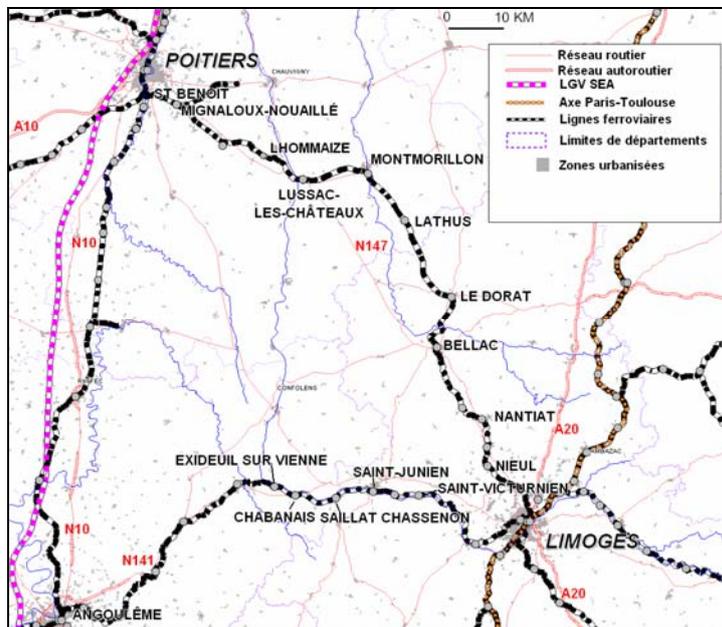
**Cette option n'est pas assez contrastée pour la détailler et la présenter dans les grandes options. Elle reste néanmoins envisageable.**

## **2.2 SOLUTIONS DE RÉUTILISATION PARTIELLE DE LIGNES EXISTANTES**

Dans la zone géographique concernée par un projet ferroviaire entre Poitiers et Limoges, il existe deux lignes régionales pouvant représenter un potentiel éventuel pour un projet de ce type :

- ligne existante Poitiers-Limoges,
- ligne existante Angoulême-Limoges.

## Les lignes classiques Poitiers - Limoges et Limoges - Angoulême



Source : bases de données cartographique Limousin et Poitou-Charentes

### 2.2.1 Réutilisation partielle de la ligne existante Poitiers-Limoges

La vitesse de la ligne actuelle est comprise entre 80 km/h et 100 km/h en raison d'un tracé sinueux et des constituants de la voie.

Le projet de modernisation de cette ligne, inscrit aux contrats de plan Etat-Régions ne permettra qu'une augmentation limitée de la vitesse.

Les conclusions issues de visites effectuées sur la ligne corroborent celles de l'étude de modernisation de la ligne effectuée dans le cadre des contrats de plan. On peut les résumer de la façon suivante :

- un relèvement de vitesse à 220 km/h sur certaines portions de la ligne est envisageable. Les tronçons aménageables à 220 km/h et à deux voies sont situés entre Mignaloux et Fleuré, et entre le sud de Montmorillon et Le Dorat.
- un nouveau tracé est à rechercher pour remplacer les sections les plus pénalisantes : la zone de bifurcation de St Benoît et l'intégralité de la section Le Dorat – Limoges,
- il est nécessaire de doubler et d'électrifier les portions de lignes éventuellement utilisables pour pouvoir y faire circuler des rames de TGV, ainsi que de remplacer les constituants de la voie.

L'analyse de la ligne a montré que seules certaines sections entre Poitiers et Le Dorat peuvent être aménageables à 220 km/h. Au-delà de cette vitesse, il faudrait sortir de façon importante de l'emprise actuelle, ce qui reviendrait à créer une ligne nouvelle.

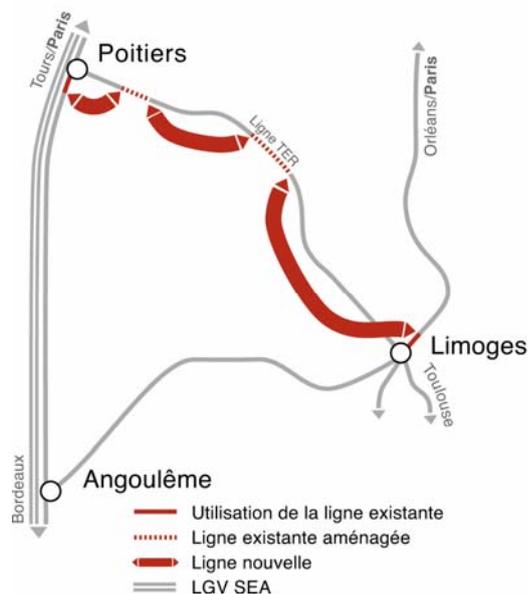
Il s'agit donc d'envisager :

- la construction de portions de ligne nouvelle, notamment entre le Dorat et Limoges ;
- la réutilisation partielle, lorsque cela est possible, de la plate-forme actuelle en remettant à neuf les constituants de la voie et en l'électrifiant.

Afin d'améliorer la vitesse sur les sections aménageables, il conviendrait de réaliser les travaux suivants :

- ✓ réaménagement des gares, des plans de voies et des quais : armement de la voie directe et de la voie d'évitement pour des vitesses supérieures à 30 km/h, signalisation de protection (et de block) à implanter, pose d'aiguilles à tangente supérieure, enclenchées aux signaux et munies de verrou, le cas échéant, si les travaux de voie et les nouvelles aiguilles nécessitent un ripage de la voie d'évitement, cas quasi général, réaménagement des quais et éventuellement acquisition d'emprises, reprise du bâtiment voyageurs, installation d'accès voyageurs et d'équipements de sécurité pour éviter la traversée des voies à niveau passerelle, passage souterrain, accès handicapés, etc.
- ✓ suppression des passages à niveaux pour une circulation à 220 km/h (suppression nécessaire à partir de 160 km/h),
- ✓ renouvellement complet de la voie (rail, traverses, ballast + 15 cm) avec pose de longs rails soudés,
- ✓ rectification d'un certain nombre de courbes avec augmentation des dévers (160 mm) et rattrapage de l'insuffisance de dévers (150 mm),
- ✓ acceptation de dérogations pour certains trains d'une insuffisance exceptionnelle de dévers de 180 mm pour obtenir une vitesse potentielle de 220 km/h.

Les tronçons aménageables à 220 km/h et à deux voies sont situés entre Mignaloux et Fleuré et entre le sud de Montmorillon et Le Dorat.



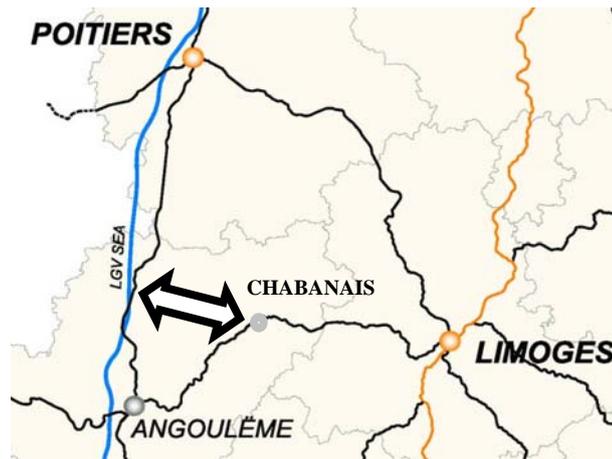
La coexistence de trains régionaux et de TGV sur une même ligne, la nécessité de créer des shunts de gares, mais aussi comme on l'a vu par ailleurs, la difficulté de relever la vitesse sur certaines sections, ne permettent pas de réaménager l'intégralité de la ligne classique.

La création de sections en ligne nouvelle et la juxtaposition de ces dernières avec des sections de ligne classique réaménagée justifient le terme de « réutilisation partielle de la ligne existante ».

**Cette solution a finalement été développée lors des études, en tant que variante de l'option de passage centrale d'une solution en ligne nouvelle, puisqu'elle s'inscrit géographiquement dans la même zone et qu'elle s'appuie, là où il n'est pas possible d'utiliser la plate-forme, sur des portions de ligne nouvelle identiques à ce qui est envisageable en option centrale (voir 2.1.3 et 4.2).**

### 2.2.2 Réutilisation partielle de la ligne existante Angoulême-Limoges

Une solution consisterait à créer environ 65 km de ligne nouvelle entre la future ligne SEA et la ligne classique, à hauteur de Chabonais, puis d'utiliser environ 60 km de la ligne existante pour rallier Limoges.



La vitesse actuelle de la ligne existante est comprise entre 80 km/h et 110 km/h en raison d'un tracé très sinueux, notamment entre Limoges et Chabonais. Dans ce secteur, le tracé de la voie ferrée suit la vallée enclavée de la Vienne. Il n'est pas envisageable de rectifier les courbes pour atteindre des vitesses de l'ordre de 220 km/h, sauf à sortir significativement de l'emprise ferroviaire existante, ce qui reviendrait à créer une ligne nouvelle. Dès lors, autant la concevoir à une vitesse de 320 km/h et non plus la limiter à 220 km/h.

Les études ont montré que les caractéristiques techniques de la ligne classique sont limitées à une vitesse de 120 km/h à 140 km/h entre Chabonais et Limoges.

Entre Angoulême et Chabonais, la voie ferrée existante n'est pas géographiquement bien située pour présenter une potentialité de lien entre Poitiers et Limoges.

Le parcours de la gare de Poitiers jusqu'à la ligne LGV SEA est estimé à 7 min environ, celui sur la LGV SEA à 10 min, celui depuis la LGV SEA jusqu'au raccordement à la ligne classique à proximité de Chabonais serait de 13 mn environ ; le parcours Chabonais – Limoges nécessiterait environ 32 min avec les aménagements envisageables permettant des vitesses de 120 à 140 km/h sur la ligne existante.

**Ceci correspond au total à environ 1 heure à 1 heure 05 entre Poitiers et Limoges, et donc de l'ordre de 2h20 de Paris à Limoges, pour un train sans arrêt.**

**Cette solution n'est donc pas pertinente et n'a pas été retenue dans la suite de l'étude.**

**En définitive, une seule solution a été développée avec comme principe une éventualité de réutilisation partielle de ligne existante entre Poitiers et Limoges.**

### 2.2.3 Solutions retenues

Il a donc finalement été retenu :

- **plusieurs solutions de ligne nouvelle relatives à trois options de passage :**
  - option nord qui relie Poitiers au Sud-Est de l'agglomération poitevine, à la ligne Paris-Limoges, le plus près possible de Limoges, au nord des monts d'Ambazac ;
  - option centre, suivant une diagonale entre les deux villes ;
  - option sud qui raccorde la LGV SEA à Limoges, de façon la plus directe possible.
- **une solution de réutilisation partielle de la ligne existante entre Poitiers et Limoges, comme variante à l'option de passage centre.**

Il sera toujours possible d'envisager d'autres options proches géographiquement, à l'intérieur de la zone d'études, comme par exemple la flèche orange sur le schéma du 2.1.



### 3. ASPECTS TECHNIQUES

#### 3.1.1 Principes de la desserte

- La desserte doit s'inscrire dans un schéma général de l'exploitation du réseau, avec une structuration potentiellement cadencée qui sera mise en place par RFF, indépendamment du projet et avant sa mise en service ;
- Le temps de parcours recherché entre Paris et Limoges est proche de 2 heures pour des trains sans arrêt ;
- L'arrêt en gare de Poitiers (sauf éventuellement pour quelques trains directs) est un critère de base de la conception du projet, pour deux raisons :
  - l'arrêt à Poitiers permettra, en utilisant un seul sillon (créneau horaire réservé à un train) entre Paris et Poitiers et vice-versa, la desserte jumelée sur ce parcours pour la rescinder entre Poitiers et La Rochelle ou Bordeaux d'une part et Poitiers et Limoges/Brive d'autre part. Ce principe permet de limiter le nombre de sillons sur la LGV Atlantique qui devra répondre aux besoins du réseau à grande vitesse du Grand Ouest et du Sud Ouest (LGV Bretagne Pays de la Loire, LGV SEA, LGV Poitiers Limoges, LGV Bordeaux Toulouse) ;
  - l'arrêt à Poitiers quasi systématique offrira aux voyageurs du Limousin qui le souhaitent des correspondances vers des grandes villes comme Bordeaux, Toulouse, La Rochelle, ...
- La desserte proposée comporte des liaisons radiales avec Paris, et en complément des circulations « inter-secteurs » (via la ligne d'interconnexion des TGV en Île-de-France pour rejoindre d'autres villes de France sans passer par une gare parisienne) avec Roissy Charles de Gaulle et Lille ;
- Les gares qui seront desservies seront celles de Poitiers, Limoges, Brive et Cahors.

#### 3.1.2 Principes d'exploitation

- **Vitesse de ligne**
  - ✓ en ligne nouvelle, une vitesse de 320 km/h en exploitation (350 km/h en conception, de façon identique à la conception de toutes les LGV en cours d'étude) ;
  - ✓ en utilisant une partie de ligne existante : une vitesse de 220 km/h. Les analyses effectuées ont montré que pour 350 km/h, les ripages nécessaires conduisent à sortir des emprises ferroviaires actuelles de façon comparable à une ligne nouvelle ;
  - ✓ sur un raccordement à la ligne Poitiers Bordeaux une vitesse de 150 km/h (vitesse de la ligne existante du côté de Saint-Benoît), sur un raccordement à la ligne Paris Limoges une vitesse de 160 km/h (vitesse de la ligne existante à cet endroit), sur un raccordement à la LGV SEA une vitesse de 220 km/h (vitesse maximale des aiguillages).

- **Equipements de ligne**

- ✓ électrification nécessaire dans tous les cas (sur ligne nouvelle comme sur ligne existante empruntée par les TGV) ;
- ✓ signalisation adaptée à la grande vitesse. Il est à noter que sur les portions de ligne existante où il peut être envisagé des TGV et d'autres trains (régionaux, fret), la non compatibilité des systèmes va se poser. Jusqu'à 220 km/h, la signalisation TGV est celle des signalisations latérales classiques avec signaux fixes disposés et compatibles avec les autres trains. Au-delà de 220 km/h, la signalisation TGV est obligatoirement de type affichage en cabine, ce dont ne sont pas équipés les autres trains. Une signalisation mixte est possible : ERTMS pour les TGV et signalisation classique pour les autres trains. Dans les solutions retenues et développées, les sections à 320 km/h sont toujours réservées aux seuls TGV. Lorsqu'il y a une mixité de circulations (TGV + trains régionaux ou fret), la vitesse n'excède pas 220 km/h.

En résumé :

1. sur sections de ligne à V 320, les TGV obéissent à un « cab signal » de type TVM ou ERTMS.
2. sur sections de lignes exploitées en commun par les TGV et les trains régionaux, signalisation latérale classique de BAL<sup>1</sup>, avec « préannonce », parce que la vitesse est limitée à 220 km/h (cette configuration ne se présente que dans le cas d'une variante à l'option centrale).

- **Nombre de trains**

La demande de desserte issue des prévisions de trafic, correspond à la mise en service par jour ouvrable de base, à 9-10 allers-retours TGV radiaux (vers ou depuis Paris) et 1 à 2 allers-retours TGV « inter secteurs » vers d'autres villes de France.

Les TGV ont pour origine ou destination les gares de Brive ou de Cahors ; 1 aller-retour quotidien pourrait éventuellement être prolongé jusqu'à Toulouse pour des raisons d'exploitation des rames TGV.

- **Marche TGV et coupure soudure à Poitiers**

Tous les scénarios de desserte ont été réalisés entre Poitiers et Limoges avec des marches TGV en unité simple, comportant une marge de régularité de 5% linéaire sur lignes nouvelles à 320 km/h et de 4,5 minutes aux 100 km sur toutes les autres sections de lignes, comme les raccordements et les sections à 220 km/h.

---

<sup>1</sup> Il n'est pas possible d'envisager un autre système « classique » que le BAL sur une ligne exploitée à 220 km/h, qui nécessite la détection des rails cassés (donc des circuits de voie), et des signaux de préannonce.

Dans les solutions qui utilisent l'axe Paris – Toulouse, les sections de ligne concernées ont été considérées sans aménagement particulier.

En cas de changement de composition des trains à Poitiers, le temps d'arrêt a été forfaitairement considéré de 10 minutes. Sachant que la durée réelle de réalisation de cette opération est habituellement de 3 minutes en cas de coupure de rame, et de 6 minutes en cas de soudure de rames, cette précaution permet de disposer d'une marge de sécurité dans les estimations de temps de trajet (en considérant 2 minutes supplémentaires pour la décélération et l'accélération ainsi que 3 minutes supplémentaires d'arrondi).

- **Compatibilité TGV et TER**

Ce cas ne concerne que la solution de ligne nouvelle / ligne existante améliorée qui suppose une exploitation commune TGV/TER sur certaines sections et induit une longueur de section à deux voies plus importante que le reste des solutions. Cette solution nécessite l'électrification et la rectification des courbes pour atteindre une vitesse de 220 km/h.

Il serait possible, suivant une configuration différente, de disposer de deux infrastructures côte à côte mais indépendantes. Cette possibilité revient à créer une ligne nouvelle suivant le scénario étudié par ailleurs, en recherchant, lors d'études plus approfondies, un rapprochement de passage géographique avec la ligne existante.

Sur les sections de ligne existante entre Poitiers et Limoges, susceptibles d'être communes aux TGV et aux trains régionaux (variante de l'option centrale), il a été tenu compte d'une compatibilité d'exploitation.

Le cas échéant, ont été analysés des aménagements complémentaires de la ligne existante rendant possible la cohabitation des circulations des TGV et des trains régionaux (signalisation double, écartement nécessaire des TGV en gares).

- **Portion de ligne nouvelle à une voie**

Toutes les solutions comportent des sections de ligne nouvelle à une voie. Elles ont été définies en prenant en compte plusieurs facteurs :

- ✓ permettre le croisement de trains de sens opposés,
- ✓ concevoir une infrastructure pour une exploitation habituelle permettant de limiter la répercussion du retard d'un train sur les autres trains de la journée,
- ✓ concevoir une infrastructure permettant d'accueillir le nombre de trains envisagés à la mise en service et à plus long terme.

L'étude s'est attachée à rechercher le maximum de robustesse pour assurer une exploitation aisée de portion à une voie, grâce à l'encadrement par des tronçons à 2 voies à chaque extrémité de la portion à une voie.

Pour des retards ne correspondant pas à un incident majeur (habituellement de l'ordre de 5 minutes, mais RFF a fixé une marge plus importante correspondant à 10 minutes de retard), un train retardé n'a aucune répercussion sur aucun autre train.

Pour un retard plus important, de l'ordre de 15 à 20 minutes, la perturbation est résorbée en moins de 2,5 à 3 heures (équivalent à ce qui est habituellement pratiqué sur le réseau ferroviaire).

Pour ce faire, la portion à une seule voie est systématiquement encadrée de part et d'autre par des sections à deux voies. Compte tenu des linéaires à parcourir et des vitesses des TGV, la portion à une voie correspond à un temps de parcours d'environ 15 minutes, soit environ 75 km.

Les portions à deux voies sont généralement courtes (moins de 25 km) pour permettre une accélération à 320 km/h, puis une décélération à 220 km/h, (vitesse de franchissement de l'aiguille à la jonction 2 voies/1 voie). Ces portions seront donc généralement exploitées à 220 km/h, sur toute leur longueur. Les temps de parcours en tiennent compte.

A noter que la réalisation de 1 km de ligne nouvelle à deux voies représente un investissement supérieur d'environ 30 à 35 % par rapport à 1 km de ligne à une voie.

L'accroissement du trafic, principalement radial (relations avec Paris), porterait le nombre d'allers-retours quotidiens avec Paris, 30 à 35 ans après la mise en service, à environ 15 trains, complétés par de l'ordre de deux allers-retours inter-secteurs avec d'autres villes de France.

Les infrastructures ont donc été étudiées pour permettre la circulation d'un train par heure et par sens en moyenne, sachant que la mise en service à long terme de rames TGV à deux niveaux offrira également une capacité supplémentaire de places d'environ 10 % par rapport aux rames actuelles.

L'analyse s'est notamment appuyée sur le fait qu'à l'horizon du projet, la LGV SEA sera très probablement exploitée en structure d'horaire cadencé en réseau. La répétitivité de ces horaires et les intervalles constants que cela implique entre circulations (de même sens comme de sens contraire), est un élément qui favorise la faisabilité d'une telle solution.

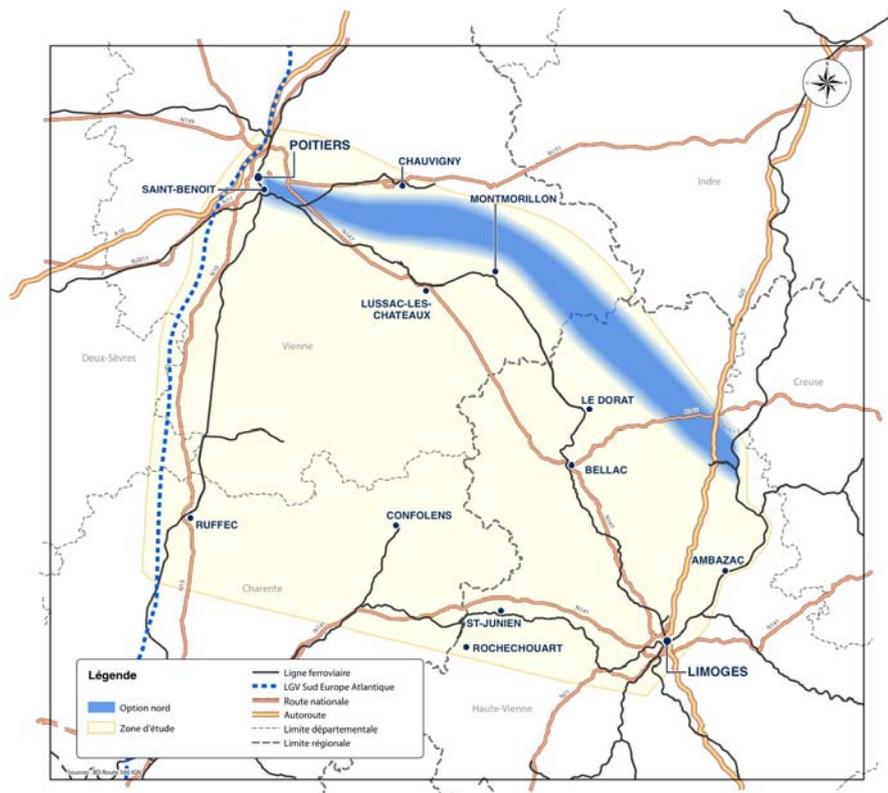
L'analyse de l'exploitation correspondante a permis, après mise en évidence des contraintes, de déduire pour chaque option, les zones où une infrastructure à une voie permettra de répondre à la demande.

## 4. SOLUTIONS ENVISAGEES

### 4.1 SOLUTION EN LIGNE NOUVELLE - OPTION NORD

Il s'agit d'une ligne nouvelle qui part de Poitiers et qui se raccorde sur la ligne existante Paris – Toulouse au nord de Limoges.

#### Schéma de l'option de passage





#### 4.1.1 Description de l'option de passage

L'option de passage emprunte, au départ de Limoges-Bénédictins, la ligne classique Paris - Toulouse vers le nord sur une distance d'environ 45 km. Sur cette portion, il n'est prévu aucun aménagement de la ligne existante.

Une fois les monts d'Ambazac franchis, la ligne classique fait place à la ligne nouvelle qui oblique vers le nord ouest.

Au départ, la topographie est relativement accidentée. Ensuite, le couloir de passage passe entre les agglomérations de la Trimouille et de Montmorillon, et se dirige presque horizontalement vers Poitiers.

Pour finir, le tunnel de Saint Benoit est contourné, et la ligne nouvelle se raccorde sur la ligne existante Poitiers Bordeaux au sud de la bifurcation de la Rochelle.

#### 4.1.2 Caractéristiques techniques de la ligne

La longueur totale de l'option de passage entre Poitiers et Limoges est d'environ 150 km.

Le parcours emprunte 5 km de ligne existante avant l'entrée en gare de Poitiers, et environ 45 km de la ligne existante Paris Limoges.

L'infrastructure nouvelle à créer a une longueur d'environ 100 km, dont 75 km à une voie.

#### 4.1.3 Inventaire des travaux spécifiques prévisibles

Outre les divers ouvrages d'art courants nécessaires aux rétablissements routiers et aux franchissements de rivières, cette option de passage induit la réalisation d'ouvrages pour :

- franchir la Gartempe,
- franchir la Vienne,
- franchir le Miosson,
- franchir le Clain.

#### 4.1.4 Les vitesses

Vitesse de 320 km/h sur la ligne nouvelle à une voie, vitesse de 220 km/h sur les portions à deux voies.

Vitesse de 150 km/h sur le raccordement à la ligne existante Poitiers Bordeaux, et vitesse de 160 km/h sur le raccordement à la ligne existante Paris Limoges.

#### 4.1.5 Evaluation de l'investissement

L'estimation du coût de l'option nord est la suivante :

<i>50 km de ligne nouvelle à une voie à 8,50 M€ du km</i>	425
<i>25 km de ligne nouvelle à une voie à 10 M€ du km</i>	250
<i>25 km de ligne nouvelle à voie double à 13 M€ du km</i>	325
<i>Franchissements et raccordements sur les infrastructures existantes</i>	150
<b>INVESTISSEMENT TOTAL</b>	<b>1 150</b>

**soit 1,15 milliard d'€uros aux conditions économiques de 2005 (CE 2005).**

Si l'infrastructure comportait deux voies sur toute la longueur, l'estimation serait à augmenter de (50 km x 2,5 M€du km + 25 km x 3 M€du km) soit 200 M€ Le total serait de l'ordre de 1,35 G€

Une limitation de la performance (V 220 sur toute la longueur) dans une optique d'économie, n'est pas une piste pertinente, pour les raisons suivantes :

- le besoin en investissement ne serait pas réduit;
- le temps de parcours serait augmenté d'environ 10 minutes.

Le besoin en investissement est à peu près identique si l'infrastructure était limitée à 220 km/h de bout en bout. En fait, la diminution de la vitesse impose une plus grande longueur en deux voies pour permettre le croisement des trains avec une fréquence d'un train par heure et par sens. L'économie restreinte pour 220 km/h au lieu de 320 km/h (5% à 10%) est contrebalancée par l'augmentation du linéaire à deux voies.

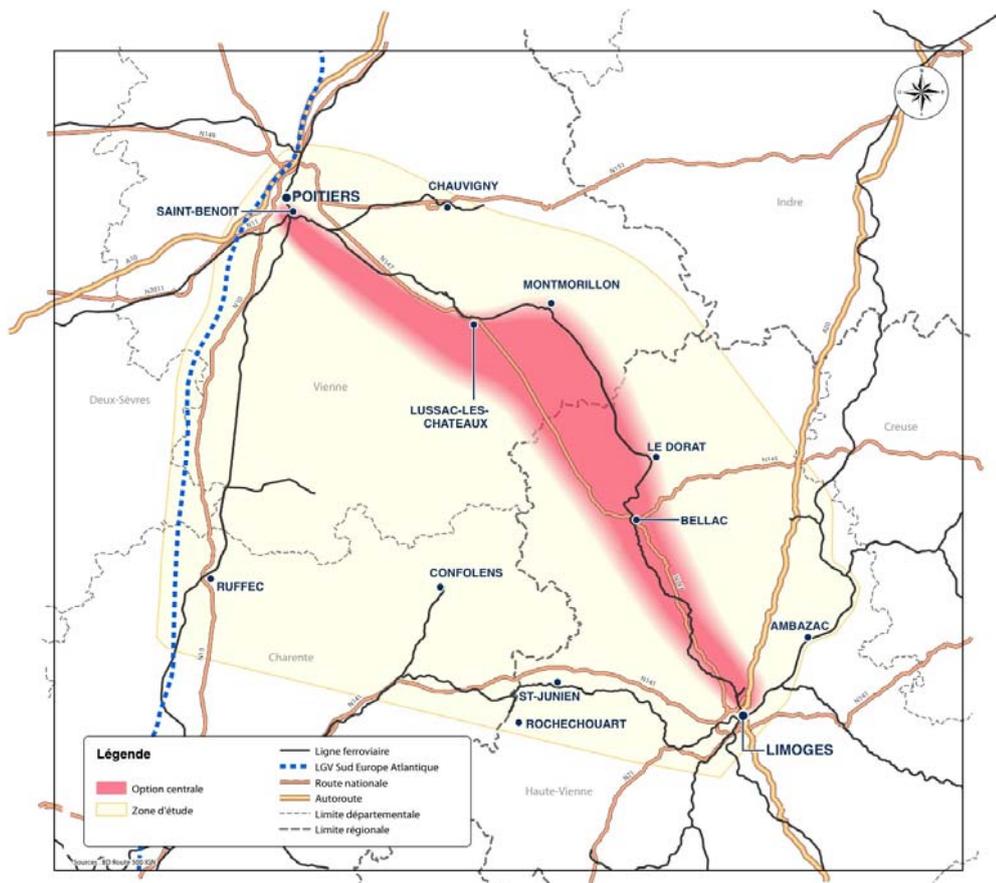
#### 4.1.6 Estimation du temps de parcours Paris - Limoges

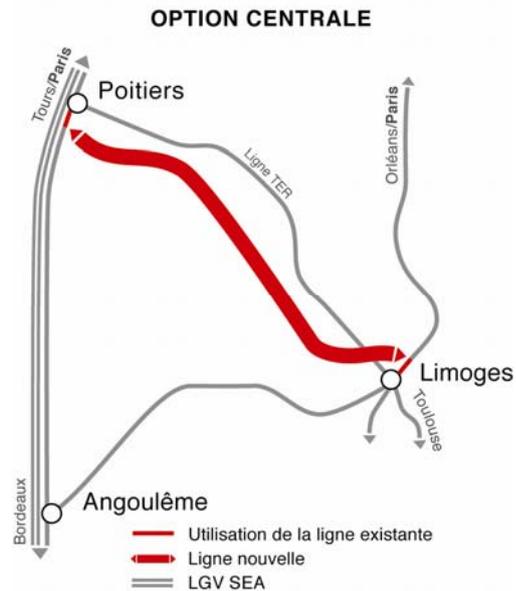
Le temps de parcours d'un train direct sans arrêt entre Paris et Limoges est estimé à 2h00, et le temps de parcours d'un Paris – Limoges avec un arrêt à Poitiers, est estimé à 2h10.

## 4.2 SOLUTION LIGNE NOUVELLE – OPTION DE PASSAGE CENTRE

Il s'agit d'une ligne nouvelle de Poitiers vers Limoges sans recourir aux lignes existantes, sauf aux extrémités, pour les entrées en gares.

### Schéma de l'option de passage





#### 4.2.1 Description de l'option de passage

L'option de passage contourne l'agglomération de Limoges par le nord, puis passe au sud ouest des monts d'Ambazac et longe les monts de Blond par le nord est.

Ensuite, l'option de passage passe au sud de l'agglomération de Bellac et se dirige vers le nord ouest en évitant l'agglomération de Lussac les Châteaux par le sud.

Enfin, pour rejoindre Poitiers, l'option de passage se situe au sud de la ligne existante. Le tunnel de Saint Benoit est contourné, et la ligne nouvelle se raccorde sur la ligne existante Poitiers Bordeaux au sud de la bifurcation de la Rochelle.

#### 4.2.2 Caractéristiques techniques de la ligne

La longueur totale de l'option de passage entre Poitiers et Limoges est d'environ 125 km.

A chaque extrémité, aux entrées dans les gares de Poitiers et de Limoges, le parcours emprunte 5 à 7 km de ligne existante.

L'infrastructure nouvelle à créer aura une longueur d'environ 115 km, dont 75 km à une voie.

#### 4.2.3 Inventaire des travaux spécifiques prévisibles

Outre les divers ouvrages d'art courants, nécessaires aux rétablissements routiers et aux franchissements de rivières, cette option de passage induit la réalisation d'ouvrages pour :

- ✓ franchir le Vincou,

- ✓ franchir la Moulines,
- ✓ franchir la Vienne,
- ✓ franchir la Miosson,
- ✓ franchir le Clain.

#### 4.2.4 Les vitesses

- Vitesse de 320 km/h sur la ligne nouvelle à une voie, vitesse de 220 km/h sur les portions à deux voies.
- Vitesse de 150 km/h sur le raccordement à la ligne existante Poitiers Bordeaux, et vitesse de 160 km/h sur le raccordement à la ligne existante Paris Limoges.

#### 4.2.5 Estimation du coût de l'investissement

L'estimation du coût de l'option centre est la suivante :

<i>50 km de ligne nouvelle à une voie à 8,50 M€ du km</i>	<i>425</i>
<i>25 km de ligne nouvelle à une voie à 10 M€ du km</i>	<i>250</i>
<i>20 km de ligne nouvelle à deux voies à 11 M€ du km</i>	<i>220</i>
<i>20 km de ligne nouvelle à deux voies à 13 M€ du km</i>	<i>260</i>
<i>Franchissements et raccordements sur les infrastructures existantes</i>	<i>145</i>
<b>INVESTISSEMENT TOTAL</b>	<b>1 300</b>

**soit 1,30 milliard d'€uros aux conditions économiques de 2005 CE 2005).**

Si l'infrastructure comportait deux voies sur toute la longueur, l'estimation serait à augmenter de (50 km x 2,5 M€du km + 25 km x 3 M€du km) soit 200 M€ Le total serait de l'ordre de 1,50 G€

Une limitation de la performance (V 220 sur toute la longueur) dans une optique d'économie, n'est pas une piste pertinente, pour les raisons suivantes :

- le besoin en investissement ne serait pas réduit;
- le temps de parcours serait augmenté d'environ 10 minutes.

Le besoin en investissement est à peu près identique si l'infrastructure était limitée à 220 km/h de bout en bout. En fait, la diminution de la vitesse impose une plus grande longueur en deux voies pour permettre le croisement des trains avec une fréquence d'un train par heure et par sens. L'économie restreinte pour 220 km/h au lieu de 320 km/h (5% à 10%) est contrebalancée par l'augmentation du linéaire à deux voies.

#### 4.2.6 Estimation du temps de parcours Paris - Limoges

Le temps de parcours d'un train direct sans arrêt entre Paris et Limoges est estimé à 1h50, et le temps de parcours d'un Paris – Limoges avec un arrêt à Poitiers, est estimé à 2h00.

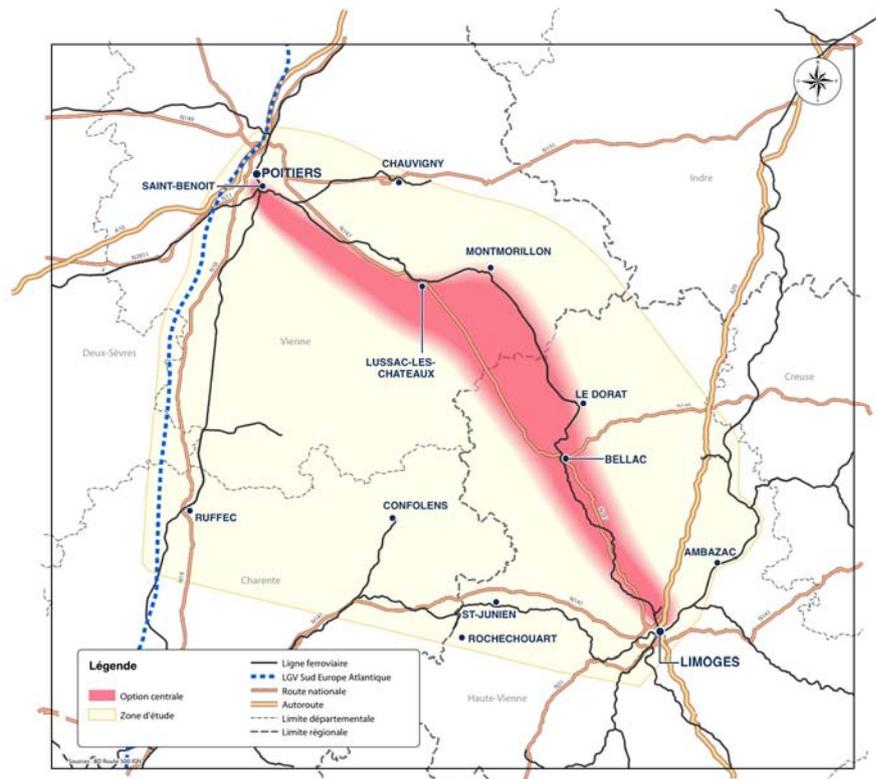
Par rapport à cette solution, il existe une variante.

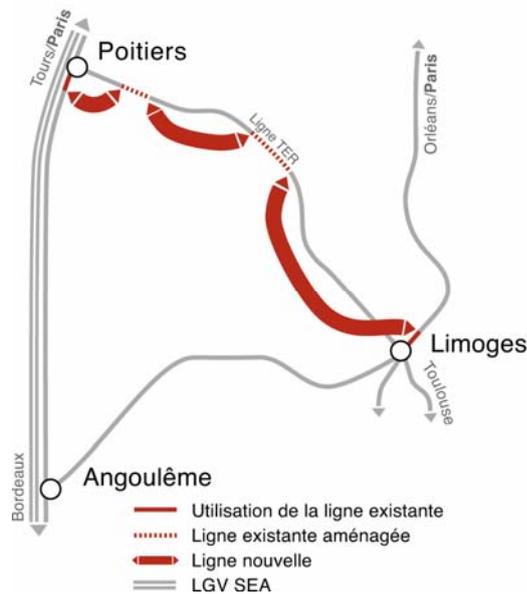
#### 4.3 SOLUTION DE RÉUTILISATION PARTIELLE DE LA LIGNE EXISTANTE ENTRE POITIERS ET LIMOGES (variante de l'option centrale)

Cette solution a été élaborée sur la base des principes suivants :

- utilisation maximale de la ligne existante Limoges/Poitiers, avec contournement des agglomérations de Montmorillon, et de Lussac-les-Châteaux,
- accès à la gare actuelle de Poitiers par le contournement du tunnel de St Benoît,
- accès à la gare actuelle de Limoges par le contournement du tunnel de la Bastide.

**Schéma de l'option de passage (ce schéma indique les deux solutions : celle décrite et l'option de passage centrale)**





### Description de l'option de passage

En partant de Limoges, l'option de passage contourne l'agglomération par le nord, puis passe au sud ouest des monts d'Ambazac et longe les monts de Blond par l'est pour rejoindre la ligne existante aux environs de Le Dorat. Pour ce faire, l'option de passage évite l'agglomération de Bellac, a priori par l'est.

Ensuite, elle emprunte la ligne existante jusqu'aux environs de Lussac les Châteaux tout en contournant l'agglomération de Montmorillon par un shunt au sud.

Enfin, pour rejoindre Poitiers, l'option de passage se situera au sud de la ligne existante, tout en utilisant une partie de cette ligne entre Nieuil et Saint-Benoît. Le tunnel de Saint Benoît sera contourné et la ligne nouvelle se raccordera sur la ligne existante Poitiers Bordeaux au sud de la bifurcation de la Rochelle.

### Caractéristiques techniques de la ligne

La longueur totale de cette option de passage entre Poitiers et Limoges est d'environ 130 km.

A chaque extrémité, aux entrées dans les gares de Poitiers et de Limoges, le parcours emprunte environ 5 km à 7 km de ligne existante.

La ligne existante Poitiers Limoges sera aménagée sur un linéaire d'environ 35 km / 40 km.

L'infrastructure nouvelle à créer aura une longueur d'environ 80 km, dont 40 km à une voie.

## Inventaire des travaux spécifiques prévisibles

Outre les divers ouvrages d'art courants nécessaires aux rétablissements routiers et aux franchissements de rivières, cette option de passage induit la réalisation des ouvrages suivants :

- ✓ franchir la Gartempe,
- ✓ franchir la Vienne,
- ✓ franchir le Miosson,
- ✓ franchir le Clain.

## Aménagement de la ligne existante

- Suppression de 23 passages à niveau sur les tronçons de voie existante conservés.
- En plus des aménagements à deux voies, il convient :
  - ✓ d'adapter les installations en gares ou dans les points d'arrêt existants pour y faire passer des TGV , en assurant la sécurité des usagers,
  - ✓ de créer des points de croisement nouveaux en ligne existante, dont le but est d'homogénéiser la longueur moyenne des « cantons » et d'accroître la capacité et la robustesse d'ensemble, notamment pour permettre le développement concomitant des dessertes régionales, ou faciliter l'insertion des circulations TGV en cas de retards de certains trains régionaux.
- Cette solution nécessite également la transformation des gares et des établissements de Mignaloux-Nouaillé, et de Lathus, en halte ou gare avec deux voies (quais latéraux, séparation physique d'entrevoie pour interdire la traversée des voies empruntées par des TGV à V 220, passages souterrains ou passerelles).
- Enfin, la signalisation proposée est la suivante :
  - ✓ ERTMS<sup>2</sup> (Niveau 2) sur LGV ;
  - ✓ ERTMS (Niveau 2) + BAL<sup>3</sup> **sans** préannonce sur parties communes de la ligne existante, ou seulement BAL (mais **avec** préannonce) sur sections à vitesse supérieure à 160 et au plus égale à 220 km/h ;

---

<sup>2</sup> Système de signalisation inter opérable de l'Union Européenne, transmettant directement en cabine de conduite du train les informations sur la libération des cantons et la vitesse de circulation autorisée.

<sup>3</sup> Block automatique lumineux. Système de signalisation classique en France, avec signaux latéraux et circuits de voie

- BAPR<sup>4</sup> en ligne sur ligne existante hors parties communes + BAL dans les gares de croisements de la ligne existante, avec CC VB<sup>5</sup>. Dans la présente étude, ces installations sont supposées réalisées sur ligne existante dans le cadre de son aménagement CPER, elles n'interviendront donc que pour les aménagements complémentaires décrits ci-dessus.

### Les vitesses

- Vitesse de 220 km/h sur la ligne existante aménagée et sur les shunts entre les différentes sections de la ligne existante aménagée.
- Vitesse de 320 km/h sur les sections suffisamment longues de ligne nouvelle : entre Le Dorat et de Couzeix-Chaptelat.
- Vitesse de 150 km/h sur le raccordement à la ligne existante Poitiers Bordeaux, et vitesse de 160 km/h sur le raccordement à la ligne existante Paris Limoges.

### Evaluation de l'investissement

L'estimation de la solution « réutilisation partielle de la ligne existante » est la suivante :

<i>35 km de ligne existante réaménagée à 8 M€ du km</i>	280
<i>40 km de ligne nouvelle à une voie à 10 M€ du km</i>	400
<i>40 km de ligne nouvelle à deux voies à 13 M€ du km</i>	520
<i>Franchissements et raccordements sur les infrastructures existantes</i>	200
<b>INVESTISSEMENT TOTAL</b>	<b>1 400</b>

**soit 1,40 milliard d'€uros aux conditions économiques de 2005 (CE 2005).**

Si l'infrastructure comportait deux voies sur toute la longueur, l'estimation serait à augmenter de 40 km x 3 M€ du km soit 120 M€ Le total serait de l'ordre de 1,55 G€

Une limitation de la performance à V 220 sur toute la longueur, dans une optique d'économie, n'est pas une piste pertinente, pour les raisons suivantes :

- le besoin en investissement ne serait réduit que d'environ 5% ;

<sup>4</sup> Block automatique à signaux latéraux et cantons longs. La détection des trains s'effectue soit par circuits de voie, soit par comptage automatique des essieux des trains.

<sup>5</sup> Commande centralisée de voie banalisée : un poste unique de contrôle et de commande de la circulation gère les itinéraires des trains sur l'ensemble de la section de ligne contrôlée. Le terme « voie banalisée » désigne une voie équipée obligatoirement d'une signalisation de block automatique (ERTMS, BAL ou BAPR).

- le temps de parcours serait augmenté d'environ 5 minutes.

#### **4.3.1 Estimation du temps de parcours Paris – Limoges**

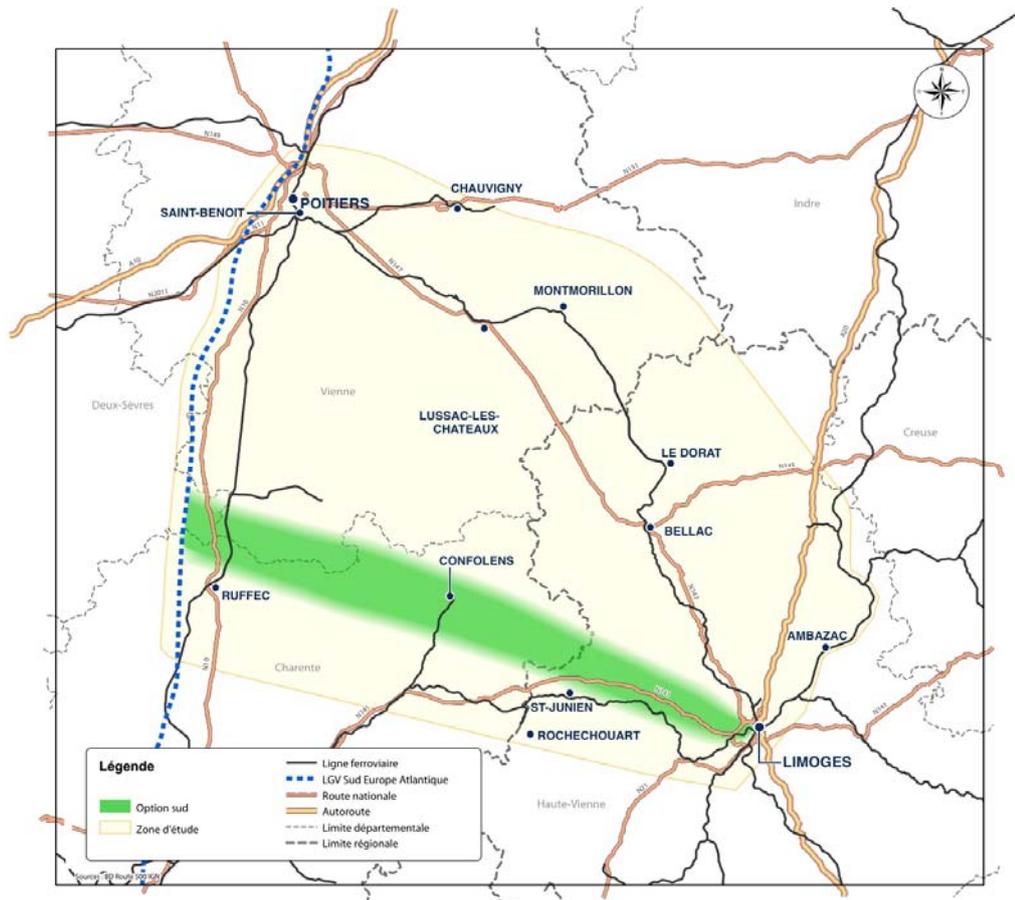
Le temps de parcours d'un train direct sans arrêt entre Paris et Limoges est estimé à 1h55, et le temps de parcours d'un Paris – Limoges avec un arrêt à Poitiers, est estimé à 2h05.

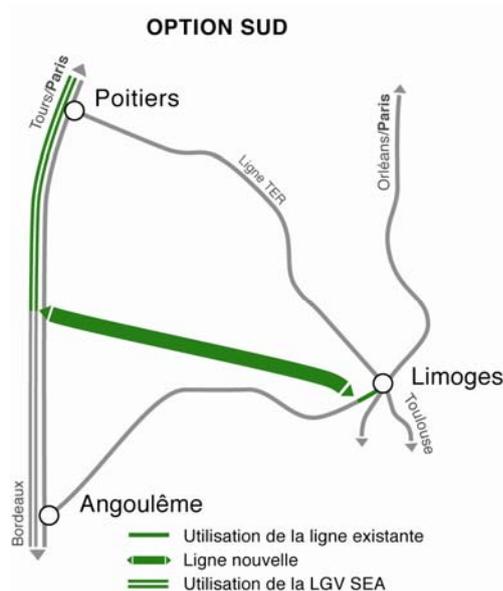
#### **4.4 SOLUTION LIGNE NOUVELLE – OPTION DE PASSAGE SUD**

Cette solution repose sur les principes suivants :

- réalisation d'une ligne nouvelle entre la LGV SEA et Limoges, permettant des liaisons tant avec le nord (Poitiers ou Paris) qu'avec le sud (Angoulême, Bordeaux) ;
- raccordement au nord de Ruffec pour éviter la zone AOC Cognac qui s'étend au sud de cette commune ;
- utilisation ponctuelle de la ligne classique Limoges - Angoulême (seulement entre Limoges-Bénédictins et Limoges-Montjovis).

## Schéma de l'option de passage





#### 4.4.1 Description de l'option de passage

Au départ de Limoges, cette solution emprunte la ligne existante Angoulême – Limoges sur une petite dizaine de km, avant de se débrancher en suivant la voie rapide en direction de l'aéroport et du nord-ouest. Cette portion de ligne sera aménagée.

Ensuite, l'option de passage passe entre les agglomérations d'Oradour sur Glane et de Saint Junien, puis passe au sud de l'agglomération de Confolens.

Enfin, elle se dirige plein ouest pour se raccorder sur la LGV SEA au nord de l'agglomération de Ruffec.

#### 4.4.2 Caractéristiques techniques de la ligne

La longueur totale de l'option de passage entre Poitiers et Limoges est d'environ 160 km.

A l'extrémité sud, on emprunte moins de 10 km de ligne existante. A l'extrémité nord, il est prévu d'utiliser le raccordement sud de Poitiers de la LGV SEA pour revenir sur la ligne classique existante jusqu'à la gare de Poitiers. Entre le raccordement et la gare, le trajet fait environ 15 km.

La LGV SEA sera empruntée sur environ 45 km (hors partie sur ligne classique à la sortie de Poitiers).

L'infrastructure nouvelle à créer aura une longueur d'environ 90 km, dont 70 km à une voie.

Des aménagements de la ligne classique sont nécessaires dans le secteur de Limoges, entre les gares de Limoges-Bénédictins et Limoges-Monjouis.

#### 4.4.3 Inventaire des travaux spécifiques prévisibles

Outre les divers ouvrages d'art courants nécessaires aux rétablissements routiers et aux franchissements de rivières, cette option de passage induit la réalisation d'ouvrages pour :

- ✓ franchir la Glane,
- ✓ franchir la Vienne,
- ✓ franchir la Charente,
- ✓ franchir la Lizonne.

#### 4.4.4 Les vitesses

- Vitesse de 320 km/h sur la LGV SEA et sur la ligne nouvelle à une voie, vitesse de 220 km/h sur les portions à deux voies.
- Vitesse de 220 km/h sur le raccordement à la LGV SEA, et vitesse de 160 km/h sur le raccordement à la ligne existante Paris Limoges.

#### 4.4.5 Evaluation de l'investissement

L'estimation du coût de l'option sud est la suivante :

<i>10 km de ligne existante réaménagée à 4,00 M€ du km</i>	<i>40</i>
<i>10 km de ligne existante réaménagée à 4 M€ du km</i>	<i>40</i>
<i>45 km de ligne nouvelle à une voie à 8,50 M€ du km</i>	<i>385</i>
<i>25 km de ligne nouvelle à une voie à 10 M€ du km</i>	<i>250</i>
<i>10 km de ligne nouvelle à deux voies à 11 M€ du km</i>	<i>110</i>
<i>10 km de ligne nouvelle à deux voies à 13 M€ du km</i>	<i>130</i>
<i>Franchissements et raccordements sur les infrastructures existantes (yc sur la LGV SEA)</i>	<i>235</i>
<b>INVESTISSEMENT TOTAL</b>	<b>1 150</b>

**soit 1,15 milliard d'€uros aux conditions économiques de 2005 (CE 2005).**

Si l'infrastructure comportait deux voies sur toute la longueur, l'estimation serait à augmenter de (45 km x 2,5 M€du km + 25 km x 3 M€du km) soit environ 190 M€ Le total serait de l'ordre de 1,35 G€

Une limitation de la performance (V 220 sur toute la longueur) dans une optique d'économie, n'est pas une piste pertinente, pour les raisons suivantes :

- le besoin en investissement ne serait pas réduit ;
- le temps de parcours serait augmenté d'environ 10 minutes.

Le besoin en investissement est à peu près identique si l'infrastructure était limitée à 220 km/h de bout en bout. En fait, la diminution de la vitesse impose une plus grande longueur en deux voies pour permettre le croisement des trains avec une fréquence d'un train par heure et par sens. L'économie restreinte pour 220 km/h au lieu de 320 km/h (5% à 10%) est contrebalancée par l'augmentation du linéaire à deux voies.

#### 4.4.6 Estimation du temps de parcours Paris - Limoges

Le temps de parcours d'un train direct sans arrêt entre Paris et Limoges est estimé à 2h00, et le temps de parcours d'un Paris – Limoges avec un arrêt à Poitiers, est estimé à 2h10.

### 4.5 RECAPITULATIF

	Scénario de réutilisation partielle de la ligne existante Poitiers/Limoges	Scénario ligne nouvelle		
		Option nord	Option centre	Option sud
<b>Longueur de ligne (*) :</b>				
- total Poitiers – Limoges	130 km	150 km	125 km	160 km
- ligne nouvelle (dont portions à deux voies)	80 (40)	100 (25)	115 (40)	90 (20)
- lignes classiques	50 (dont 35 à 40 km sur Poitiers/limoges)	50	10	20
<b>Temps de parcours Paris – Limoges</b>				
- sans arrêt à Poitiers (Poitiers – Limoges)	1h55	2h	1h50	2h
- avec arrêt à Poitiers	2h05	2h10	2h	2h10
<b>Temps de parcours Poitiers – Limoges</b>	40 min	45 min	35 min	45 min
<b>Evaluation de l'investissement</b> (si deux voies intégrales)	<b>1,40 milliard d'€</b> (1,55 milliard d'€)	<b>1,15 milliard d'€</b> (1,35 milliard d'€)	<b>1,30 milliard d'€</b> (1,50 milliard d'€)	<b>1,15 milliard d'€</b> (1,35 milliard d'€)



## 5. ANNEXE 1 – RATIOS UTILISES POUR LES ESTIMATIONS

L'évaluation des investissements d'infrastructure a été effectuée à partir de ratios kilométriques issus des bases de données récentes des expertises effectuées par SYSTRA et avec des compléments de RFF.

La géographie du site entre Poitiers et Limoges ne présente pas de difficultés particulières nécessitant le recours à des grands ouvrages (longs viaducs, longs tunnels,...). La topographie, hormis la partie sud est qui correspond aux limites du massif central, présente dans son ensemble des conditions favorables. Dans la partie sud est, toutes les options évitent les monts de Blond et les monts d'Ambazac.

En fonction des conditions topographiques, deux types de valeurs ont été utilisées :

- Zone à faible contraintes topographiques,
- Zone où il existe des contraintes topographiques.

### 5.1.1.1 Pour les voies nouvelles à $V = 320$ km/h

Les ratios pris en compte sont les suivants :

#### Ratio au km pour l'aménagement d'une ligne nouvelle à 320 km/h (en millions d'euros)

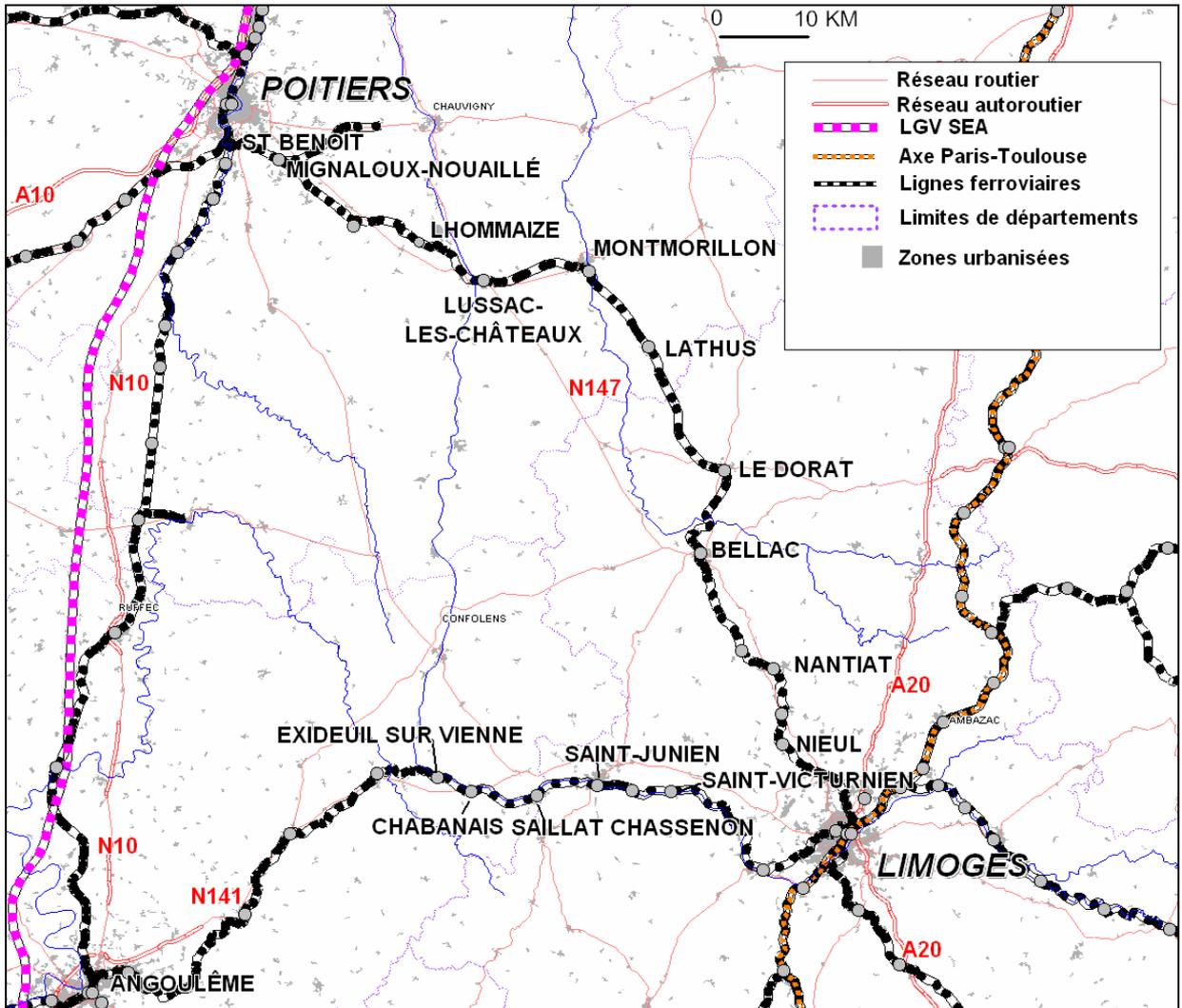
	Zones avec contraintes		Zones à faibles contraintes	
	2 voies	1 voie	2 voies	1 voie
Foncier	0,50	0,35	0,45	0,32
Génie Civil	6,25	5,15	4,96	4,09
Equipements Ferroviaires	2,60	1,75	2,60	1,75
Total Brut	9,35	7,25	8,01	6,16
<b>Total (yc frais de MOA et MOE et PAI)</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>8,5</b>

**Ratios pour ligne existante aménagée à V = 220 km/h et doublée à deux voies (en millions d'euros).**

Foncier	0,30
Génie Civil	2,85
Equipements Ferroviaires	2,60
Total Brut	5,75
<b>Total (yc frais de MOA et MOE et PAI)</b>	<b>8</b>

## 6. ANNEXE 2 – LIGNES EXISTANTES

### Les lignes classiques Poitiers - Limoges et Limoges - Angoulême



Source : bases de données cartographique Limousin et Poitou-Charentes

## 6.1 LIGNE EXISTANTE POITIERS-LIMOGES

Les documents techniques ont servi à une analyse des caractéristiques de la ligne. Par ailleurs, pour mieux constater les conditions d'exploitation, une visite a été effectuée dans le sens Limoges – Poitiers, à bord d'un autorail moderne de la série X 73500. Une deuxième visite a été effectuée en draineuse SNCF entre Limoges et Poitiers.

Elles ont permis :

- de confirmer les limites de vitesse de la ligne,
- d'établir un aspect visuel de l'état de la voie,
- de constater l'équipement des gares,
- et de noter le nombre important des passages à niveau.

### 6.1.1 Principales caractéristiques techniques

#### 6.1.1.1 Caractéristiques générales d'exploitation

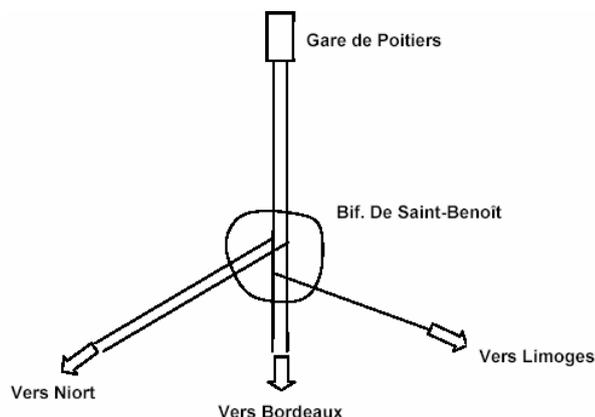
A partir de la gare de Poitiers, il existe 4 à 5 km de parcours sur la ligne Poitiers-Bordeaux, avant la bifurcation vers Limoges. La ligne de Poitiers à Limoges, d'une longueur totale de 138 km environ (133,5 km entre la bifurcation et la gare de Limoges Bénédictins), n'est pas électrifiée. Elle est à une voie, avec des voies d'évitement dans les gares.

De la bifurcation à Limoges, la ligne est entièrement exploitée en « une voie à signalisation simplifiée », avec cantonnement téléphonique (« C.T. » dans le tableau ci-dessous) assisté par informatique (« CAPI ») et dispositifs d'arrêt automatique des trains (« D.A.A.T. »).

La réglementation correspondant à cette signalisation implique que la ligne dispose de gares temporaires qui sont toutes d'arrêt général et franchissables à seulement 30 km/h (Mignaloux-Nouaillé, Lussac-Les-Châteaux, Montmorillon, Le Dorat, Bellac, Nantiat).

La ligne comporte également 7 établissements « pleine ligne » (simples haltes TER sans installations de cantonnement).

La ligne comporte des déclivités de 20 ‰ à son extrémité côté Limoges. Côté Poitiers, les déclivités sont de 5‰.



### Résumé des caractéristiques actuelles de la ligne Poitiers - Limoges

SECTION DE LIGNE	Type de ligne	Mode de Traction	Longueur Section	Signalisation et Cantonnement	Canton pénalisant	Spécificités et déclivités
Limoges Bénédicins à bif. Saint Benoît	Une voie	Diesel	133 km	CT + CAPI + DAAT	29 km	13 ‰ à 20 ‰
Bif St Benoît - Poitiers	Deux voies	1,5 kV	5 km	BAL + télécommande	1,8 km	5 ‰

#### 6.1.1.2 Capacité de la ligne

La capacité actuelle de la ligne de Limoges à Saint-Benoît (estimation à Le Dorat) est la suivante :

#### Capacité actuelle de la ligne Poitiers-Limoges

Capacité Limitée <sup>6</sup> maximale	TGV Ou TRN	Trains Régionaux TER	Trains Fret <sup>7</sup>	TOTAL Sillons utilisés	Capacité résiduelle
14	sans objet	11 JOB 14 VE	2+ (2)	13	1 JOB 0 VE

JOB : Jour Ouvré de Base – VE : Vendredi

Ces indications tiennent compte des sillons facultatifs de fret réservés (entre parenthèses), mais ne tiennent pas compte de la desserte de la zone industrielle « Nord » de Limoges située en bordure de la ligne, dans les limites du secteur-circulation de la gare de Limoges.

<sup>6</sup> La capacité est limitée par l'application de la réglementation de sécurité en vigueur, imposée aux lignes à une voie équipées d'une signalisation de block manuel ou de type « simplifiée ».

<sup>7</sup> Sur une portion seulement de la ligne

La capacité pratique maximale offerte est atteinte les vendredis (14 trains régionaux, en principe sans fret). Il faut également tenir compte du fait que certains trains régionaux ne circulent pas de bout en bout sur la ligne. Ils se limitent au parcours Poitiers – Le Dorat, ou Limoges -Le Dorat (ou en sens inverse).

Les circulations fret sont limitées au parcours Limoges – Montmorillon (avec, en matinée des jours ouvrables hors vendredis, un aller – retour régulier et un aller – retour facultatif tracés au graphique de circulation de la ligne).

### 6.1.1.3 Vitesses limites

#### Vitesses limites actuelles de la section de ligne

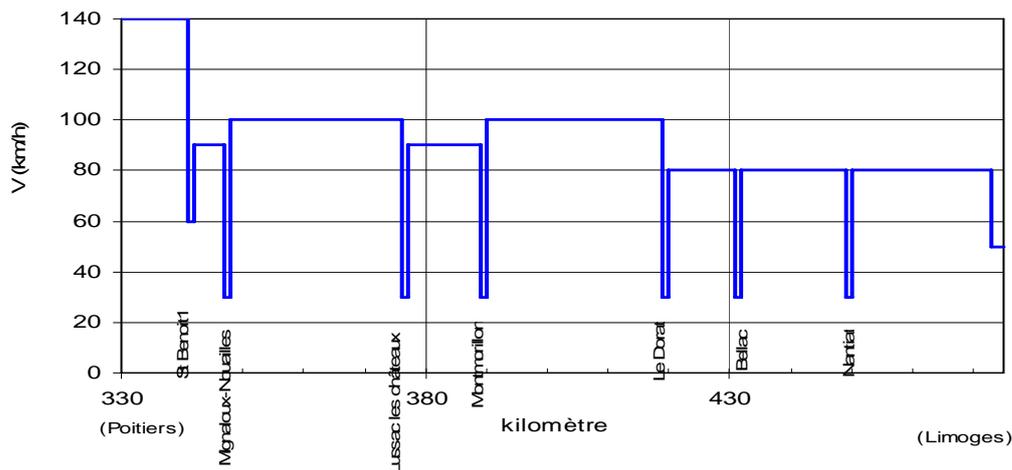
	RTG X 72500	Autres AUTOR	ME 100	MA 100
Limoges Bénédictins à bif. Saint Benoît	80/100	80/100	50/60	50/60

La vitesse est réduite en raison à la fois du tracé sinueux de la ligne, de son armement de voie et de son système de signalisation.

La circulation de wagons en charge « D » (> 20 t par essieu) est interdite sur la plus grande partie de la ligne.

Les vitesses pratiquées sur chacune des sections sont résumées dans le diagramme de vitesses présenté ci – dessous :

#### Diagramme des vitesses actuelles sur la ligne Poitiers – Limoges (hors projet de modernisation).



Les vitesses limites de chacune des sections de ligne sont assez homogènes.

Il apparaît par ailleurs que :

- la communication de Saint-Benoît ne permet qu'un raccordement à 60 km/h ;<sup>8</sup>
- la vitesse d'accès aux gares, qui sont toutes d'arrêt général, est limitée par la réglementation de ce type d'installation à 30km/h<sup>9</sup> (« Une voie à Signalisation Simplifiée »). Ces gares sont Mignaloux–Nouaillé, Lussac les châteaux, Montmorillon, Le Dorat, Bellac et Nantiat.

La zone de Saint-Benoît est contrainte par la géographie du site et par sa situation de nœud ferroviaire (double bifurcation vers Limoges à une voie et vers La Rochelle à double voie). Les installations (et emprises disponibles) sont très contraintes par les collines avoisinantes, et il existe un tunnel entre St Benoît et la gare de Poitiers

Pour augmenter la vitesse, il faut changer le système d'exploitation de la ligne. Avec un block automatique, on pourra en effet :

- supprimer l'arrêt général : seuls les trains ayant un arrêt commercial, ou entrant sur voie d'évitement pour croisement d'un autre train, auront alors à marquer l'arrêt,
- améliorer l'armement des voies, notamment la voie "directe" où circuleront les trains sans arrêt, pour monter leur vitesse au niveau de la ligne en amont et en aval,
- remplacer les appareils par des appareils "verrouillés", protégés par des ("vrais") signaux de protection et enclenchés ensemble. Dans ce cas, on peut passer (train sans arrêt) à la vitesse maximale de la ligne sur les aiguilles donnant "voie directe". En voie déviée, compte tenu que cela implique l'arrêt, on peut augmenter la vitesse en changeant de type d'appareil (c'est-à-dire la tangente d'aiguille en déviée). Ici, une vitesse de 60 km/h semble nécessaire et suffisante.

**Toutes ces mesures sont déjà prévues dans le projet d'amélioration des CPER (voir 6.1.2).**

#### 6.1.1.4 Armement de la voie

Les vitesses limites en ligne (90 - 100 km/h) sont pénalisées par une infrastructure qui est assez ancienne. Il existe encore de longues sections en rail éclissé ARA.B39 (poids du rail par mètre linéaire de 39,7 kg/m) datant de 1922 avec un faible travelage (1 400 traverses/km).

---

<sup>8</sup> A noter qu'elle est actuellement à 30 km/h dans le sens Limoges-Poitiers

<sup>4</sup> Toutes les gares sont "d'arrêt général" (pour tout train) et sans signaux (il n'y a que des repères par pancartes avant la gare). Les aiguilles d'entrée et sortie ne sont pas "verrouillées" (= munies d'un dispositif d'enclenchement) et de ce fait, leur vitesse est de 30 km/h au maximum (que ce soit en "direct" ou en "dévié") comme la circulation sur toute la longueur des voies de la gare (circulation dite "en marche à vue").

Par conséquent, pour obtenir des vitesses de 140 km/h voire 160 km/h, l'infrastructure doit être complètement renouvelée et de nombreuses rectifications de courbes sont à réaliser (très fréquentes courbes actuelles avec des rayons faibles jusqu'à moins de 400 m).

Pour 160 km/h, il faut soit des rayons d'environ 1 500 m soit modifier les dévers et les insuffisances de dévers. Pour circuler à 160 km/h avec l'infrastructure actuelle, on sera déjà aux limites maximales (et même dérogoires) de ce qui est autorisé.

**Aller au delà de 160 km/h paraît plus difficile (cela nécessite des courbes de 2 000 m environ de rayon). Cela entraînerait des sorties de l'emprise actuelle.**

De plus, la signalisation classique actuelle à 3 indications de signaux (vert, jaune, rouge), n'est pas admissible au-delà de 160 km/h. Il faut alors une signalisation spéciale : soit une "signalisation dite de préannonce", avec 4 indications de signaux et au maximum jusqu'à 200 km/h (ou 220 pour les "AUTOM") ; soit une signalisation en cabine (ERTMS ou TVM) facultative pour 160/220 et obligatoire au-delà de 220 km/h.

Les trains classiques ne peuvent pas dépasser 200 km/h, sauf si ce sont des "automotrices" ("AUTOM" dans les Renseignements Techniques), mais actuellement, seules les TGV peuvent dépasser 200 km/h en France et l'obligation du cab signal pour les trains au-delà de 220 km/h est une norme impérative d'exploitation : c'est la limite maximale européenne pour la sécurité de lisibilité des signaux fixes latéraux par les mécaniciens.

Enfin, au-delà de 160 km/h, la réglementation impose de supprimer tous les passages à niveau non gardés (arrêté ministériel du 18 mars 1991).

#### *6.1.1.5 Tracé en plan et profil en long*

Le tracé, très sinueux (courbes et contre-courbes de 300 m de rayon), limite la vitesse à 80 km/h entre Le Dorat (km 418) et Limoges (km 479) et ne permet aucune augmentation significative de vitesse. De même, la zone de Saint-Benoît à flanc de falaise ne permet aucune modification de tracé.

Les seules améliorations possibles se situent donc dans une zone entre Mignaloux – Nouaillé (km 346) et Le Dorat (km 418) – cf carte 2 chapitre 2.

Toutefois, on ne peut rouler à 160 km/h ou plus sur l'ensemble de ce parcours de 72 km :

- la zone des km 364 – 378 (14 km), y compris la gare de Lussac Les Châteaux, est limitée en vitesse du fait de nombreuses courbes de faibles rayons,
- la zone des km 387 – 391 (44 km), y compris la gare de Montmorillon, est limitée en vitesse du fait de nombreuses courbes de faibles rayons.

En conséquence, la vitesse de 160 km/h n'est possible qu'entre :

- les km 346 et 364, soit 18 km,
- les km 378 et 387, soit 9 km,
- les km 391 et 418, soit 27 km.

La longueur totale améliorable en vitesse est de 54 km.

En outre, du fait du faible linéaire concerné, cette vitesse théorique aura un impact très faible sur les temps de parcours entre les km 378 et 387.

Sur ces sections, les pentes sont de 10 ‰ à 12,5 ‰. Il est d'habitude extrêmement difficile de modifier une rampe existante ; ces valeurs sont cependant compatibles avec des vitesses commerciales comprises entre 110 km/h et 140 km/h. Ces déclivités jouent sur la vitesse en fonction de la puissance de l'engin moteur et de la masse à tracter. C'est sensible pour le fret et pour les rames classiques tractées par locomotive, moins sensible pour les automotrices électriques modernes (dont les TGV) qui peuvent franchir des rampes jusqu'à 30 ‰ pour les ZTER par exemple ou 35/40 ‰ pour les TGV, par exemple.

#### 6.1.1.6 Les passages à niveau

Cette ligne comporte encore de nombreux passages à niveau privés qui devront être supprimés.

Le nombre considérable de passages à niveau (55), en grande partie de type SAL2<sup>10</sup> nécessiterait des modifications importantes (allongement des longueurs d'annonce<sup>11</sup>) si on augmentait la vitesse à 140 ou 160 km/h.

Au-delà de 160 km/h, l'ensemble des passages à niveau non gardés est à supprimer.

#### 6.1.2 Projet de modernisation

Le projet de modernisation de la ligne Poitiers - Limoges est inscrit aux Contrats de Plan 2000-2006 passés entre l'Etat et les Régions Poitou-Charentes et Limousin.

Ce projet a pour objectif d'améliorer les dessertes :

- réduire le temps de parcours Poitiers - Limoges à 1h30/1h35 environ pour 4 arrêts intermédiaires à Lussac-les-Châteaux, Montmorillon, Le Dorat et Bellac (au lieu de 2h05 environ actuellement mais avec plus d'arrêts intermédiaires),
- renforcer l'offre de transport entre Poitiers et Limoges.

Pour ce faire, le projet prévoit :

- une modernisation de la signalisation (mise en œuvre d'un système de block automatique à cantons longs par compteurs d'essieux, avec commande centralisée) et une modification des conditions d'accès dans les gares,
- une réfection partielle de la ligne,

---

<sup>10</sup> « Signalisation Automatique Lumineuse ». Ce sont des passages à niveaux à barrières automatiques et feux clignotants. "2" signifie qu'il y a deux barrières (une d'un côté, une de l'autre, interdisant simultanément à la fois l'entrée et la sortie).

<sup>11</sup> Les annonces sont des dispositifs soit électromécaniques, soit des balises, provoquant la fermeture du PN lorsqu'un essieu de train les franchit. Pour conserver la même durée de déclenchement de fermeture, il faut donc les déplacer en cas d'augmentation des vitesses. De plus, les normes de durée sont différentes selon la vitesse maximale autorisée sur la ligne.

- une automatisation de certains passages à niveaux.

Le projet est programmé en deux phases successives :

1) *Phase 1* : traitement de la signalisation (« B.A.P.R. »), de la commande de celle-ci, et amélioration des performances de franchissement des gares (60 km/h au lieu de 30 km/h).

2) *Phase 2* : relèvement de la vitesse maximale en ligne, par réarmement de la voie, amélioration des vitesses en courbes, suppression ou automatisation de passages à niveau. La vitesse sur certaines sections sera de 140 km/h ou 160 km/h.

Le gain total attendu est d'environ ½ heure de temps de parcours.

### L'offre de services :

En 2004, la liaison Poitiers - Limoges était de 4 allers et 3 retours en semaine + 1 aller-retour les vendredis de Poitiers à Limoges, + 1 AR Limoges - Le Dorat, 1 AR Poitiers - Le Dorat et 1 aller - retour Limoges - Bellac certains jours.

A l'issue de la première phase, il est prévu de faire circuler 14 allers/retours (A/R) par sens sur la ligne dont certains ne font pas le trajet dans sa totalité. Au terme de la 2<sup>ème</sup> phase, une quinzaine de trains régionaux par sens devraient circuler, dont 10 de bout en bout et 5 sur une partie du parcours. La desserte finale sera à caler ultérieurement, en coordination avec les Autorités Organisatrices de Transport (AOT).

L'offre se décomposerait de la façon suivante :

- 8 allers et retours Poitiers - Limoges
- 4 allers Limoges - Le Dorat et 5 retours Le Dorat - Limoges
- 2 allers Poitiers - Montmorillon et 2 retours - Montmorillon ou le Dorat - Poitiers.

Le temps de parcours : une fois réalisé, le projet permettra un gain de temps de 29 mn entre Poitiers et Limoges (23 mn directement liés aux aménagements et 6 mn induits par les suppressions d'arrêts). Le meilleur temps de parcours entre Poitiers et Limoges passerait à 1h34. Le temps moyen serait de 1h37 dans les deux sens.

- sur la ligne : 8 % (au lieu de 4,5% en 2000)
- sur l'OD Poitiers - Limoges : 14 % (au lieu de 5,9 % en 2000).

Moyennant une refonte des arrêts intermédiaires, le temps de parcours serait proche de 1h30.

L'étude d'AVP réalisée par RFF/SNCF (Etude de modernisation de la ligne - Schémas d'armement et descriptifs des travaux) avait abouti aux conclusions suivantes :

- il est possible d'améliorer la vitesse limite technique de certaines sections entre Saint Benoît et Le Dorat,
- il est par contre très difficile d'améliorer significativement la vitesse sur la section Le Dorat - Limoges.

Selon les hypothèses de travaux et d'acceptation d'insuffisances de dévers, les diverses possibilités d'amélioration de la ligne figurant dans cette étude peuvent se résumer à deux grandes familles d'améliorations :

1. sans gros travaux de voie :
  - aménagement des gares (BAPR+commande centralisée depuis un poste d'aiguillage informatisé (ou deux postes) de type « P.I.P.C. », reprises du plan de voies et réfection des quais,
  - installations des passages à niveaux pour éviter certaines limitations permanentes de vitesse particulières à ces PN (type de PN et/ou distances des annonces),
  - amélioration partielle de l'infrastructure, sans gros travaux de voie.
2. avec des travaux plus importants, visant une vitesse de 140 km/h sur les tronçons les plus favorables, avec règles d'insuffisances de dévers portées à leur maximum de 160 mm (options 4 à 7 incluses) :
  - une option consiste en un relevage moyen de la voie, rectifications de courbes, augmentation des dévers (160 mm) et insuffisances (150 mm),
  - une option consiste en un réaménagement de l'armement de la voie (création de longs rails soudés, bourrage ballast),
  - une option consiste en une reprise plus complète de l'armement (1666 traverses/km, longs rails soudés, relevage voie de 15 cm.),
  - une option consiste en un RVB complet (rail, traverses, ballast + 15 cm).

### **6.1.3 Aménagements envisageables**

En partant de Limoges vers Poitiers, la situation est très contrainte au Km 472,5 à la bifurcation des lignes Limoges – Angoulême et Limoges – Poitiers (origine ligne Angoulême à viaduc au gabarit une voie et courbe prononcée, présence d'un ouvrage couvert sur ligne Poitiers – Limoges au gabarit limité en largeur et hauteur).

On note la présence de l'autoroute A 20 au pied des voies, voire sous les voies.

Il sera délicat de créer des liaisons pour passer de 2 voies uniques contiguës à une double voie orientée et a fortiori banalisée. Une telle opération serait très onéreuse.

Le tunnel de la Bastide long de 700 mètres environ est réalisé en gabarit pour une voie non électrifiée, sans radier. La voie suit une courbe à droite serrée dans le tunnel.

La présence au-dessus de l'ouvrage d'une faible hauteur de colline et de constructions collectives par-dessus rendra également très difficile la mise à double voie du tunnel.

#### *6.1.3.1 Section ZI Nord de Limoges - Couzeix-Chaptelat*

Il n'y a pas de problème majeur au niveau de la ZI Nord. Les emprises permettent d'envisager une mise à double voie aisée. On observe de bons alignements, des courbes peu serrées ou pouvant être reprises pour une vitesse d'au moins 120 à 140 km/h.

#### *6.1.3.2 Section Couzeix-Chaptelat – Le Dorat*

A partir de Couzeix-Chaptelat, et jusqu'à Bellac, la ligne existante présente des courbes très serrées. La vitesse limite supposée jusqu'alors (soit 80 km/h) ne pourra pas être sensiblement améliorée.

Entre les gares de Bellac et Le Dorat (et en dehors de ces dernières), la ligne comporte des déclivités et des courbes qui rendraient difficiles des ripages de courbes et un relèvement des vitesses.

#### *6.1.3.3 Section Le Dorat – Montmorillon – Lussac les Châteaux*

Des études antérieures avaient imaginé le relèvement de la vitesse à 160km/h.

L'analyse réactualisée de la ligne (sections rectilignes longues et nombreuses, courbes peu serrées et susceptibles d'être améliorées, absence d'urbanisation et de contrainte topographique), permet d'envisager une vitesse à 220 km/h en ligne, à condition de contourner Montmorillon et Lussac les Châteaux.

#### *6.1.3.4 Section Lussac les Châteaux – Fleuré*

La ligne existante entre Lussac les Châteaux et Fleuré comporte un tracé très sinueux et vallonné et paraît difficile à réaménager.

#### *6.1.3.5 Section Fleuré –Mignaloux/Nouaillé – Poitiers*

De Fleuré à Mignaloux–Nouaillé, la ligne existante peut être réaménagée à 220 km/h.

L'amélioration de la section comprise entre Mignaloux et la gare de Poitiers se heurte à l'existence du tunnel de St Benoît, dont la mise en double voie et l'électrification sont difficiles à réaliser, au regard du type d'ouvrage et des contraintes liées à ce type de travaux.

Il est préférable de contourner ce tunnel.

## 6.2 LIGNE EXISTANTE ANGOULEME-LIMOGES

Une visite de la ligne a été effectuée dans le sens Limoges - Angoulême, c'est à dire dans le sens croissant des kilomètres, à bord d'un autorail d'ancienne génération.

Le but de cette tournée était de constater visuellement l'état de la voie, le tracé actuel tant en plan qu'en profil en long, l'environnement de l'infrastructure, pour en déduire les éventuelles solutions à développer dans le cadre du projet d'amélioration de la liaison Poitiers - Limoges.

Seul le schéma d'armement de la partie de ligne sur la région de Limoges, correspondant au parcours de Limoges-Montjovis (km 402) à Saillat-Chassenon (km 450), a été analysé. Au-delà, les solutions envisageables ne sont pas basées sur cette portion de la ligne (voir chapitre 3).

### 6.2.1 Principales caractéristiques techniques

#### 6.2.1.1 Caractéristiques générales d'exploitation

La section de ligne allant de Limoges à Angoulême, d'une longueur de 118,7 km, n'est pas électrifiée et est constituée d'une voie (et voie double dans les gares traversées).

La ligne est fermée la nuit.

Elle se raccorde à Angoulême sur la ligne Paris – Poitiers - Bordeaux, ligne à double voie électrifiée.

La ligne est équipée de gares permanentes (Saillat-Chassenon, Roumazières-Loubert, gare d'arrêt général franchissable à 30 km/h seulement, La Rochefoucauld, Ruelle), de gares temporaires à commande locale (Aixe-Vienne, Verneuil-Vienne, St-Junien, Chabanais) et de gares fermées en service normal (St Victurnien, Exideuil-Vienne, Chasseneuil-Bonnieure).

La ligne comporte également 1'établissement « pleine ligne » (halte pour trains régionaux).

La ligne comporte des déclivités comprises entre 6‰ et 20‰, les plus fortes étant situées entre Ruelle et Limoges.

De Limoges à Angoulême, la ligne comporte trois sections de signalisation différentes :

- BAPR à compteurs d'essieux de Limoges à Saillat-Chassenon,
- cantonnement téléphonique assisté par informatique (« CAPI ») et dispositifs d'arrêt automatique des trains (« D.A.A.T. »), de Saillat-Chassenon à Ruelle,
- block manuel d'une voie (type « BMVU ») de Ruelle à Angoulême.

## Caractéristiques techniques générales de la section de ligne

SECTION DE LIGNE	Type de ligne	Mode de Traction	Longueur Section	Signalisation et Cantonnement	Canton pénalisant	Spécificités et déclivités
Limoges Bénédicins à Saillat-Chassenon	Une voie Banalisée*	Diesel	45,7 km	BAPR	15 k m	15 à 20 ‰
Saillat-Chassenon à Ruelle	Voie unique	Diesel	67,0 km	CT + CAPI + DAAT	22 km	15 ‰
Ruelle à Angoulême	Voie unique	Diesel	6 km	BMVU	6 km	10 ‰

\* système de signalisation adapté à deux sens de circulation

### 6.2.1.2 Capacité de la ligne

La capacité de la section de ligne de Limoges à Saillat-Chassenon (estimation à Saillat-Chassenon) est la suivante :

Capacité actuelle de la ligne

Section de ligne	Capacité estimée	TGV	TRN tracés	Trains régionaux	FRET	TOTAL sillons	Capacité résiduelle
Limoges – Saillat-Chassenon	36	sans objet	sans objet	9 / 13	4 + (4)	17 / 21	19 / 15
Saillat-Chassenon – Ruelle	14	sans objet	sans objet	11 / 14	2	13 / 14	1 / 0
Ruelle - Angoulême	50	sans objet	sans objet	9 / 13	2	11 / 13	39 / 37

Ces indications tiennent compte des sillons facultatifs réservés (entre parenthèses), mais ne tiennent pas compte de la desserte de la zone industrielle « Ouest » de Limoges située en bordure de la ligne.

Le premier nombre de la colonne trains régionaux correspond à la desserte des « jours ouvrables de base » (JOB) (soit en pratique des mardis aux jeudis). Le second nombre correspond à la desserte de pointe hebdomadaire (PH) (soit en pratique les lundis et surtout les vendredis).

La section de ligne de Saillat-Chassenon à Ruelle, dans sa signalisation actuelle, est donc déjà proche de la saturation (par la même limitation réglementaire que sur Poitiers - Limoges).

### 6.2.1.3 Vitesses limites

Les vitesses limites des différentes sections de ligne sont assez homogènes.

#### Vitesses limites actuelles de la ligne Limoges-Angoulême

Pour les trains voyageurs	Autorail	V 140 V 120
Limoges-Bénédictins	60	60
Limoges-Montjovis	100	95
Saint-Victorien	110	105
Saillat-Chassenon	80	80
Exideuil-sur-Vienne	80	80
Roumazières-Loubert	100	90
Chasseneuil sur Bonnieure	100	90
Ruelle	100	90
Angoulême	100	90

*Pour les trains fret, la vitesse est comprise entre 80 km/h et 100 km/h.*

La vitesse des sections est réduite en raison à la fois du tracé sinueux de la ligne, de l'armement de voie et des systèmes de signalisation en vigueur.

La circulation de wagons en charge « D » (> 20 t par essieu) est interdite sur la plus grande partie de son parcours (d'Exideuil à Ruelle).

### 6.2.1.4 Armement de la voie

Sur cette dernière portion, il a été constaté que le type de traverses était similaire à celui de la première partie et correspondait à un plancher mixte avec traverses bois et fixation rigide des rails (85 à 95 %) et des traverses béton bi-blocs VAX U20 avec attaches élastiques Nabla pour le reste.

Sur le tronçon Limoges-Montjovis - Saillat, le rail est majoritairement en U33 (les 7 premiers kilomètres sont en S33). Le rail dans les deux tunnels de Montjovis et de Verneuil est en U39. La longueur des rails varie de 18 m à 36 m. Ces rails sont en pose éclissée, avec majoritairement des joints alternés. Seul le tunnel de Montjovis est en LRS et la section de Chabanais à Exideuil a été renouvelée en LRS sur traverses bi-blocs VAX U20.

Certains appareils de voie ne sont pas verrouillés car ils sont talonnables non renversables et donc peuvent être franchis à une vitesse inférieure à 30 km/h.

**En conclusion, l'utilisation de la ligne pour y faire circuler des TGV nécessitera la modernisation complète de la voie et des appareils de voie.**

### 6.2.1.5 Tracé et profil en long

Le tracé est extrêmement sinueux de Limoges (km 401,1) jusqu'à Saint-Victurnien (km 429,8) avec des courbes et des contre-courbes dont les rayons n'excèdent guère 500 m. Entre Saint Victurnien et Exideuil, le tracé présente toujours des courbes de rayon serré, mais celles-ci sont séparées par des alignements. Au-delà, le tracé de cette section conserve des courbes serrées espacées d'alignements.

Le profil en long présente des rampes et pentes importantes de 10 ‰ à 15,6 ‰ de Limoges à Aix-sur-Vienne (km 412,8).

D'Aix-sur-Vienne à Exideuil (km 459,4), la voie longe le fond de la vallée de la Vienne avec par conséquent un profil en long beaucoup plus favorable.

Après Exideuil, la voie quitte la vallée de la Vienne, monte pour rallier Roumazières, descend vers Chasseneuil et La Rochefoucault.

Suivant les vitesses de parcours à obtenir, le tronçon Aix sur Vienne - Exideuil serait le plus favorable pour une amélioration du tracé.

### 6.2.1.6 Les passages à niveau

Cette ligne comporte encore de nombreux passages à niveau privés qui devront être supprimés.

Le nombre considérable de passages à niveau (87), en grande partie de type SAL2<sup>12</sup> nécessiterait des modifications importantes (allongement des longueurs d'annonce<sup>13</sup>) si on augmentait la vitesse à 140 ou 160 km/h.

Au-delà de 160 km/h, l'ensemble des passages à niveau non gardés est à supprimer.

---

<sup>12</sup> « Signalisation Automatique Lumineuse ». Ce sont des passages à niveaux à barrières automatiques et feux clignotants. "2" signifie qu'il y a deux barrières (une d'un côté, une de l'autre, interdisant simultanément à la fois l'entrée et la sortie).

<sup>13</sup> Les annonces sont des dispositifs soit électromécaniques, soit des balises, provoquant la fermeture du PN lorsqu'un essieu de train les franchit. Pour conserver la même durée de déclenchement de fermeture, il faut donc les déplacer en cas d'augmentation des vitesses. De plus, les normes de durée sont différentes selon la vitesse maximale autorisée sur la ligne.

### **6.2.2 Aménagements envisageables**

La ligne Limoges - Aixe sur Vienne / Chabanais pourrait être améliorée par un relèvement des vitesses très limité et très inférieur aux vitesses des TGV, de la manière suivante :

- 120 km/h entre Limoges et Saint-Victurnien, soit sur 30 km, en admettant jusqu'à 180 mm d'insuffisance de dévers. La vitesse limite est actuellement de 110 km/h jusqu'à Limoges,
- 140 km/h entre Saint-Victurnien et Chabanais, soit 25 km, par des rectifications de tracé. La vitesse limite actuelle est de 80 km/h entre Chabanais et Saillat-Chassenon puis de 110 km/h jusqu'à Saint-Victurnien.

**Ces vitesses sont celles pratiquées par un train TER par exemple et inadaptées pour des rames TGV (matériel conçu pour circuler à une vitesse supérieure à 220 km/h).**





