

Direction régionale  
Bretagne - Pays de la Loire

## Projet de Ligne à Grande Vitesse Bretagne – Pays de la Loire

### Note portant sur la problématique LGV - pendulaire

---

LGV ou pendulaire ? Ce questionnement sur l'utilisation d'un matériel roulant pendulaire sur une ligne existante plutôt que la construction d'une ligne nouvelle a été posé dès les années 1970, à l'époque des études de la LGV Paris – Lyon, première ligne mise en service en 1981.

S'agissant de la LGV Bretagne – Pays de la Loire, les conclusions du débat préalable de 1994-1995 avaient conduit à retenir le principe d'une infrastructure de ligne nouvelle permettant de prolonger l'actuelle ligne à grande vitesse du TGV Atlantique depuis Connerré jusqu'à Rennes et au nord d'Angers ; des études comparatives avec une solution pendulaire ont cependant été réalisées lors de la phase suivante relative aux Etudes Préliminaires.

La présente note à l'attention du Président de la Commission d'enquête porte sur cette question. Elle est accompagnée de 6 fiches documentaires.

Le projet de LGV Bretagne – Pays de la Loire s'inscrit dans l'objectif de rapprocher de Paris et des destinations au-delà de Paris les zones occidentales les plus excentrées de notre pays. Brest et Quimper à 3 heures de Paris caractérisent cet enjeu d'améliorer l'accessibilité des territoires concernés (par gain en temps de parcours) avec un rééquilibrage modal, permettant de concilier développement des territoires et développement durable.

Ce temps de 3 heures s'inscrit dans le domaine de pertinence optimale du TGV qui se situe sur des trajets allant de 1 h 30 à 3 heures environ.

Vis-à-vis de l'objectif d'amélioration des temps de parcours, la question du type d'aménagement avait naturellement été posée dès le débat préalable de 1994-1995 : pourquoi une ligne nouvelle ? La réponse possible à un objectif d'amélioration du service ferroviaire sur un axe déterminé résulte en effet d'un examen du couple « infrastructure - matériel roulant », avec plusieurs types de solutions à examiner : utilisation des lignes existantes avec adaptations ou restructurations plus ou moins importantes et/ou évolution du matériel roulant, ou aménagement d'une ligne nouvelle avec matériel roulant adapté.

La conclusion retenue à l'issue du débat préalable était celle de l'aménagement d'une ligne nouvelle. La question a été ensuite reprise et approfondie lors de la phase d'Etudes Préliminaires menée de 1996 à 2000, se traduisant par une étude complémentaire spécifique sur ce thème du pendulaire afin de répondre aux interrogations des personnes consultées. Une expertise avait en outre été réalisée par Ph. Essig Consultant, en octobre 1997, pour le compte du Conseil Général de la Sarthe, de la Ville du Mans et de la Communauté Urbaine du Mans.

### *Cadre territorial*

Dans l'examen de cette problématique, il faut tenir compte du cadre territorial dans lequel s'inscrit le projet pour les deux régions Bretagne et Pays de la Loire et notamment :

- un maillage d'agglomérations de différentes tailles (métropoles régionales, agglomérations de taille moyenne...) et réparties sur le territoire (de manière intermédiaire comme Laval ou périphérique comme Brest ou Quimper). Les enjeux de déplacement découlent de ce maillage : ainsi, près de la moitié des voyages effectués en ferroviaire sur la branche Paris - Bretagne correspond à des origines/destinations au-delà de Rennes.

Les distances sont également importantes : à vol d'oiseau, Rennes et Nantes sont respectivement à 309 et 343 km de Paris, et Brest et Quimper à 506 et 487 km. En comparaison, la distance entre Paris et Lyon est de 390 km ; elle est de 400 km pour Strasbourg.

- des caractéristiques des réseaux ferroviaires desservant déjà ces territoires, LGV ou lignes classiques. Aujourd'hui, un TGV assurant la liaison Paris - Nantes ou Paris - Rennes parcourt environ la moitié du trajet sur LGV (180 km) et le reste sur le réseau classique. Sur Paris - Brest ou Paris - Quimper, le trajet de 610 km par la voie ferrée s'effectue donc pour 430 km, soit 70 %, sur ligne classique ; un TGV ne circule qu'environ 20 % du temps à grande vitesse, pour 30 % du trajet. Les meilleurs temps de parcours sur Brest ou Quimper sont de plus de 4 h.

### *Domaine de pertinence des transports ferroviaires à grande vitesse*

Le domaine de pertinence des trains à grande vitesse ne se limite pas aux déplacements quotidiens domicile-travail ou à des temps de transport du type Paris - Lille ou Paris - Le Mans (moins d'une heure), mais concerne une clientèle beaucoup plus large, avec une distance de pertinence optimale pour des trajets allant de 1 h 30 à 3 heures, voire plus. C'est majoritairement la clientèle sur les parcours longue distance qui fait du TGV une alternative modale à la route et à l'avion.

Ce sont ces considérations, encore illustrées par le développement des trafics sur la LGV Sud - Est jusqu'à Marseille, qui ont conduit à retenir l'objectif de tendre vers 3 heures entre les villes de Brest/Quimper et Paris.

### *Possibilités de recours aux lignes classiques*

La circulation sur les lignes classiques obéit aux règles suivantes :

- l'espacement entre les axes des deux voies d'une ligne classique (3,57 m) limite la vitesse à 200 km/h pour les trains classiques et à 220 km/h pour les TGV (à cause des effets de souffle : sur LGV, l'espacement entre les voies est de 4,50 m, soit un mètre de plus que sur ligne classique) ;
- les systèmes de signalisation au sol limitent également la vitesse de circulation à 220 km/h (au-delà, la signalisation doit être de type embarqué, correspondant au système adopté sur les lignes nouvelles) ;
- la présence de passages à niveau limite la vitesse à 160 km/h.

Dans le cadre des Etudes Préliminaires de la LGV Bretagne – Pays de la Loire, des études ont été réalisées pour évaluer le gain de temps qui découlerait du recours à des trains pendulaires sur la ligne existante sur Le Mans – Rennes, en estimant les adaptations et confortements alors nécessaires sur cette ligne. Plusieurs scénarios d'amélioration de l'infrastructure sur cette section ont été étudiés comportant, avec un découpage par secteurs, la suppression de passages à niveau et le ripage de voies pour des sections de courbes prononcées où il serait possible techniquement de décaler les voies de quelques mètres.

Les gains de temps pouvant être atteints ont été estimés à 10 à 14 minutes entre Le Mans et Rennes (ces résultats étant convergents avec l'analyse faite dans le rapport Essig d'octobre 1997).

La différence de gain de temps entre le pendulaire sur ligne classique et la ligne nouvelle à grande vitesse est donc très sensible : 23 à 27 minutes d'écart entre un projet de LGV et un aménagement de la ligne classique avec recours à un matériel pendulaire (différence se répercutant sur l'ensemble des liaisons avec Rennes et au-delà), ce qui a conduit au choix d'aménagement d'une ligne nouvelle entre Le Mans et Rennes.

La situation est différente pour les lignes à l'ouest de Rennes ; dans ce cadre restreint, où le niveau de trafic ne justifie pas à un horizon prévisible la réalisation d'une ligne nouvelle, et où l'objectif de gain de temps supplémentaire nécessaire à l'atteinte des 3 heures est seulement de l'ordre du quart d'heure en complément du gain de temps principal apporté par la ligne nouvelle entre Le Mans et Rennes, la recherche d'optimisation « infrastructure existante – matériel roulant pendulaire » a en effet été considérée comme pertinente, et fait actuellement l'objet d'études de faisabilité. Pour ces liaisons Rennes - Brest ou Quimper, les gains de temps rendus possibles par les programmes en cours ou prévus dans le cadre des contrats de plan sont estimés à 15 minutes, dont 11 minutes uniquement pour des trains pendulaires.

La comparaison qui peut être faite entre les différents types de solutions est alors la suivante, à titre d'exemple pour la liaison Paris - Brest : le meilleur temps de parcours pour une rame TGV actuelle (TGV Atlantique en unité simple circulant à 300 km/h sur ligne nouvelle, avec un arrêt à Saint-Brieuc) est actuellement de 4 h 01 mn. Il serait de 3 h 24 mn après mise en service du projet de LGV, et de 3 h 20 mn en tenant compte des 4 mn gagnées pour tous les trains sur Rennes - Brest du fait des travaux actuellement en cours dans le cadre du contrat de plan Etat – Région Bretagne. Il serait de 3 h 09 mn en tenant compte d'un gain possible de 11 mn avec une pendulation entre Rennes et Brest. Avec un TGV pendulaire circulant à 300 km/h sur la LGV Atlantique actuelle et avec pendulation sur les lignes classiques au-delà de Connerré, les temps de parcours seraient respectivement au mieux de 3 h 47 mn, 3h 43 mn et 3h 32 mn.

Des réflexions menées en Bretagne, il ressort que des sections de ligne nouvelle à l'ouest de Rennes ou des shunts permettant de raccourcir les lignes existantes seraient nécessaires pour réduire encore ces temps de parcours ou permettre de rester dans l'objectif des 3 heures avec des arrêts intermédiaires entre Rennes et Brest et Rennes et Quimper.

A noter enfin également que sans création de ligne nouvelle, les possibilités de développement du trafic périurbain, notamment sur la section Rennes - Vitré et autour du Mans, seraient fortement limitées, alors que les perspectives d'évolution en la matière sont importantes.

Au terme des analyses résumées ci-dessus, portées à la connaissance de l'ensemble des parties concernées, le choix d'aménagement d'une ligne nouvelle a été confirmé, et c'est donc sur cette base que RFF a poursuivi l'élaboration du projet (à noter que le rapport Essig

proposait pour le long terme une ligne nouvelle à 320 km/h à l'ouest du Mans, entre Le Mans et Laval, en préconisant un couplage avec l'A81 ; rappelons que les possibilités de couplage ont été examinées en 2000, dans le cadre des Etudes Préliminaires – cf. à ce sujet l'annexe 2 portant sur le tracé).

### *Le matériel roulant*

La question du matériel roulant est évidemment particulièrement importante dans le débat du pendulaire, la pertinence de ce type de matériel et les gains qu'il apporte dépendant de différents facteurs : caractéristiques du tracé, normes techniques (insuffisances de dévers, entre-axe des voies limitant les vitesses de croisement des trains, à cause des effets de souffle lors des croisements, notamment sur ligne mixte).

Dans le cas présent, le matériel qui serait nécessaire doit permettre de cumuler les avantages de la très grande vitesse sur LGV et de la pendulation sur ligne classique en prolongement du parcours sur LGV : il doit pouvoir circuler à 300 ou 320 km/h sur LGV entre Paris et Connerré (sans pendulation) et activer la pendulation sur ligne classique où, compte tenu des caractéristiques de ces lignes, sa vitesse est en tout état de cause plafonnée à 220 km/h. Il relève donc du concept de « TGV pendulaire » (ce que le rapport Essig qualifie de TGV de 4<sup>ème</sup> génération, évoquant par ailleurs une possibilité d'augmentation de vitesse jusqu'à 240, voire 260 km/h sur certaines lignes classiques, possibilité qui n'a pas été confirmée depuis).

Un matériel pendulaire dit de 4<sup>ème</sup> génération tel qu'il est présenté dans une intervention faite lors de l'enquête (faisant référence à un communiqué de presse Alstom de juin 2005, concernant le nouveau Pendolino, ce qui est différent d'un TGV qualifié de 4<sup>ème</sup> génération dans le rapport Essig) n'est pas une réponse appropriée : ce type de matériel, conçu pour une vitesse de 250 km/h, alors que les TGV le sont pour 300 ou 320 km/h, ferait perdre environ 6 minutes de temps de parcours entre Paris et Le Mans, et il dégraderait par ailleurs la capacité de la ligne sur le tronçon commun aux LGV Bretagne – Pays de la Loire et Sud Europe Atlantique.

Un matériel « TGV pendulaire » n'est pas disponible à l'heure actuelle au niveau industriel. Des démonstrateurs TGV pendulaires de différentes technologies (Fiat, Alstom) ont été testés en 1998 - 2000, mais aucun développement commercial ne s'est à ce jour concrétisé.

Pour les projets d'aménagement au-delà du Mans, il faut enfin tenir compte du parc existant et de ses évolutions prévisibles à court terme : environ 140 rames (TGV A ou réseau) circulent actuellement sur le réseau atlantique, avec une durée de vie jusqu'à l'horizon 2025 ; l'usage de matériel duplex, de plus grande capacité, devrait également se développer pour faire face à l'évolution de la demande, tout en limitant le nombre de circulations. Or les TGV duplex ne peuvent pas être « pendularisés ».

\*\*\*\*\*

En conclusion, on peut donc rappeler que ce sont l'ensemble des analyses faites en termes de possibilité d'amélioration des temps de parcours, eu égard aux objectifs fixés en matière d'accessibilité et en tenant compte des possibilités d'aménagement d'une ligne nouvelle, qui ont conduit à conclure en 2001 que le pendulaire n'apportait pas sur cette section une réponse de niveau équivalent ou même proche de celle d'une ligne nouvelle, et à retenir en conséquence le choix d'une ligne nouvelle.

## Projet de Ligne à Grande Vitesse Bretagne – Pays de la Loire

### Note portant sur la problématique LGV - pendulaire

#### Fiche documentaire A : Problématique des choix du type d'aménagement dans le domaine ferroviaire

La réponse possible à un objectif d'amélioration du service ferroviaire sur un axe déterminé résulte d'un examen du couple « infrastructure - matériel roulant », et plusieurs types de solutions sont envisageables : utilisation des lignes existantes avec adaptations ou restructurations plus ou moins importantes et/ou évolution du matériel roulant, ou aménagement d'une ligne nouvelle avec matériel roulant adapté.

Le gestionnaire de l'infrastructure ferroviaire ne considère évidemment pas la réalisation d'une nouvelle infrastructure comme une fin en soi, et le recours au réseau existant est toujours la solution privilégiée lorsque celui-ci peut répondre de manière efficiente (caractéristiques, capacité...) aux objectifs recherchés. Si des adaptations relativement mineures de l'infrastructure (sans modifier le tracé) s'avèrent suffisantes, le coût à la minute gagnée est naturellement moins élevé que pour une ligne nouvelle, et les impacts bien moindres : c'est donc en général le cas pour les premières minutes gagnées. L'enjeu est bien de déterminer les limites ou effets de seuils pour les améliorations pouvant être apportées de cette manière.

En complément d'une éventuelle adaptation de l'infrastructure existante, l'amélioration des performances permise par du matériel roulant pendulaire peut être également atteinte, ainsi que le montrent les liaisons en service dans différents pays européens.

Pour augmenter la vitesse des trains au-delà des limites fixées par les référentiels (qui tiennent compte à la fois des caractéristiques de l'infrastructure, pour assurer la sécurité, et du confort des voyageurs), il a été imaginé, lorsque l'infrastructure le permet, d'incliner les caisses par rapport à la voie dans les courbes.

Des trains dits pendulaires peuvent alors rouler plus vite que les trains dits classiques, et ce sans inconfort insupportable pour les voyageurs.

La technologie pendulaire a été développée à l'étranger, sur des réseaux où la vitesse des trains classiques est généralement inférieure à celle des trains en France, et pour des vitesses allant, selon l'infrastructure, de 100 km/h à 250 km/h.

Le gain de vitesse obtenu avec l'utilisation d'un matériel pendulaire est variable. Il dépend d'une part des normes retenues sur les différents réseaux, des caractéristiques géométriques et de la qualité de la voie (le gain de temps étant obtenu dans les courbes, il est variable selon la géométrie et peut atteindre 10 à 15%), d'autre part du matériel roulant utilisé (l'angle d'inclinaison possible des caisses, pour la pendulation, est variable suivant les caractéristiques de celles-ci). Toutefois, compte tenu d'une vitesse des trains (notamment de type TGV) plus élevée sur le réseau français classique que sur la plupart des réseaux étrangers, le gain de temps potentiel apporté par un train pendulaire est, en valeur relative, moindre en France que sur les réseaux étrangers.

Dans tous les cas, il faut tenir compte des éléments suivants concernant les lignes classiques :

- l'espacement entre les axes des deux voies d'une ligne classique (3,57 m) limite la vitesse à 200 km/h pour les trains classiques et à 220 km/h pour les TGV (à cause des effets de souffle : sur LGV, l'espacement entre les voies est de 4,50 m, soit un mètre de plus que sur ligne classique),
- les systèmes de signalisation au sol limitent également la vitesse de circulation à 220 km/h (au-delà, la signalisation doit être de type embarqué, correspondant au système adopté sur les lignes nouvelles) ;
- la présence de passages à niveau limite la vitesse à 160 km/h.

On peut donc résumer les cas de figures comme suit :

1. Les trains classiques roulent à moins de 160 km/h : dans ce cas, des trains pendulaires peuvent rouler plus vite, gagnant de l'ordre de 20 km/h au maximum, avec un plafond à 160 km/h si des passages à niveau subsistent.
2. Les trains classiques roulent à 200 km/h et les TGV à 220 km/h (sections sans passage à niveau) ou pourraient rouler à 200-220 km/h si tous les passages à niveau étaient supprimés : dans ce cas, des trains pendulaires n'apportent aucun gain de temps.
3. Les trains classiques roulent ou pourraient rouler à plus de 160 km/h sans atteindre 200-220 km/h : dans ce cas, les trains pendulaires peuvent rouler plus vite que les trains classiques ou TGV (avec toutefois les mêmes maximum de 200 ou 220 km/h), avec un gain de l'ordre de 20 km/h.

Dans les cas de figures 1 et 3, les trains pendulaires peuvent gagner en vitesse sans modification du tracé de l'infrastructure (outre les suppressions de passages à niveau nécessaires, les adaptations de signalisation et le renforcement de la structure de la voie). Ainsi, par exemple, un train pendulaire pourrait rouler à 190 km/h sur une section où un train classique, qui ne roule qu'à 160 km/h du fait de la présence de passages à niveau, roulerait à 170 km/h si ceux-ci étaient supprimés ; autre exemple, un train pendulaire pourrait rouler à 170 km/h, après suppression des passages à niveau, sur une section où les trains classiques roulent à 150 km/h.

Dans l'analyse du gain de temps optimal qu'apporterait l'utilisation de la pendulation, la question est ensuite de savoir quelles seraient les modifications à apporter aux caractéristiques de l'infrastructure pour atteindre les vitesses maximales de 200 ou 220 km/h. Dans les exemples qui précèdent, le passage de 170 ou 190 km/h à des vitesses supérieures peut exiger, dans des sections sinueuses, des rectifications de tracé conséquentes dont l'impact peut être plus ou moins important suivant les emprises nécessaires (ripages de courbes de quelques mètres ou de plusieurs dizaines de mètres) et le territoire environnant (l'urbanisation s'étant souvent développée le long des lignes classiques qui traversent des secteurs bâtis). L'impact environnemental d'une modification de l'infrastructure pour atteindre, même avec du matériel pendulaire, les vitesses maximales

permises sur une ligne classique, peut être très important. L'augmentation de la vitesse peut en outre nécessiter l'ajout de protections augmentant encore le besoin d'emprises supplémentaires.

Le gain de temps apporté par l'utilisation d'un matériel pendulaire dépend donc des caractéristiques du matériel roulant, des caractéristiques de la voie existante, et des possibilités, le cas échéant, de rectifier le tracé de cette voie en tenant compte de son environnement.

Lorsque le recours à la technologie pendulaire n'apparaît pas pertinent au regard de l'objectif fixé, il faut envisager le développement d'une infrastructure nouvelle, comme c'est le cas pour les LGV Bretagne – Pays de la Loire, Sud Europe Atlantique ou Rhin – Rhône. Dans ces deux derniers cas, des analyses comparatives ont été menées dans les phases préliminaires, comme pour la LGV Bretagne - Pays de la Loire.

Direction régionale  
Bretagne - Pays de la Loire

## Projet de Ligne à Grande Vitesse Bretagne – Pays de la Loire

### Note portant sur la problématique LGV - pendulaire

#### Fiche documentaire B : Etudes réalisées dans les phases précédentes de la LGV Bretagne – Pays de la Loire et éléments présentés dans le dossier d'enquête publique

Le schéma directeur national des liaisons ferroviaires à grande vitesse approuvé par décret du 1<sup>er</sup> avril 1992 a retenu, pour la desserte de l'Ouest de la France, les projets de TGV Bretagne et Pays de la Loire, prolongements du TGV Atlantique du Mans à Rennes et du Mans à Angers.

Le 26 avril 1994, le Ministre de l'Équipement a décidé d'engager les études relatives au projet de LGV Bretagne - Pays de la Loire et de lancer le débat préalable, qui s'est déroulé d'octobre 1994 à février 1995.

A son issue, le cahier des charges du projet de LGV Bretagne - Pays de la Loire a été arrêté, par décision ministérielle du 9 mai 1995.

Sur cette base, les études préliminaires du projet ont été engagées en 1996.

Ces études ont donné lieu à une consultation prévue par la circulaire n°91-61 du 2 août 1991 relative à l'établissement des projets de lignes ferroviaires à grande vitesse.

C'est à cette occasion que les partenaires consultés ont engagé un débat sur l'utilisation du matériel pendulaire en lieu et place de la construction de la ligne nouvelle.

Afin de répondre aux interrogations des personnes consultées et d'éclairer les décisions quant à la poursuite du projet, le Ministre de l'Équipement a demandé la réalisation d'une étude spécifique, en vue de déterminer dans quelle mesure la mise en œuvre de matériel TGV pendulaire pourrait présenter un intérêt soit comme alternative au projet de ligne nouvelle, soit en complément de la réalisation de tronçons de ligne nouvelle, à titre transitoire ou définitif.

La décision ministérielle du 21 décembre 1998 demandait ainsi de « *déterminer dans quelle mesure la mise en œuvre de matériel TGV pendulaire pourrait présenter un intérêt soit comme alternative au projet de ligne nouvelle, soit en complément de la réalisation de certains tronçons de ligne nouvelle, à titre transitoire ou définitif* ».

Cette étude (rapport Etudes Préliminaires mars 2000) a conclu que la solution du pendulaire ne pouvait constituer une alternative au projet de LGV Bretagne – Pays de la Loire entre Le Mans et Rennes.

Les résultats en ont été largement diffusés auprès du public concerné (notamment par une lettre des Etudes Préliminaires en mars 2000) et le Ministre de l'Équipement a confirmé par une décision du 2 avril 2001 la pertinence du projet de ligne nouvelle. Cette question n'a donc pas été davantage explorée par RFF lors de la phase d'APS.

\*\*\*\*\*

En supposant un matériel pendulaire opérationnel (TGV pour pouvoir rouler à 300 ou 320 km/h sur LGV, et muni d'un dispositif de pendulation qui puisse être activé sur ligne classique), des études ont donc été réalisées dans le cadre des études préliminaires de la LGV Bretagne – Pays de la Loire pour évaluer le gain de temps qui découlerait d'une adaptation de la ligne existante sur Le Mans – Rennes.

Plusieurs scénarios d'amélioration de l'infrastructure ont été étudiés comportant, avec un découpage par section :

- la suppression de passages à niveau ;
- le ripage de voies pour des sections de courbes prononcées où il est possible techniquement de décaler les voies de quelques mètres.

Les gains de temps et coûts correspondants (avec une décomposition en secteurs de 1 à 8, de Connerré à Rennes) sont rappelés ci-après : il en ressort un optimum de gain de temps de 10 minutes pour un coût d'environ 160 M€ valeur 2004. Les coûts augmentent ensuite très vite, à environ 400 M€ pour passer à 14 minutes de gain de temps, soit 4 minutes supplémentaires, ce qui représente un coût de 60 M€ par minute supplémentaire gagnée, correspondant au prix de la minute gagnée par la construction d'une LGV.

## LE PENDULAIRE SUR LE MANS-RENNES

### Situation actuelle

La portion de ligne classique actuelle entre Connerré et Rennes a une longueur de 180 km. Elle est en double voie et la vitesse limite est de 160 km/h. Cette vitesse se trouve toutefois abaissée à 120 km/h aux traversées des gares de Le Mans et de Vitré.

La section de ligne de Vitré à Les Lacs est limitée à 140 km/h et ensuite à 150 km/h jusqu'à Servon sur Vilaine.

Ces dernières limitations de vitesse sont uniquement dues au profil de la ligne, de nombreuses courbes de faible rayon (610 m pour le plus petit), interdisant des vitesses supérieures.

La réglementation, pour des raisons de sécurité, interdit des vitesses supérieures à 160 km/h dans les zones comportant des passages à niveau ; entre Connerré et Rennes, nous en dénombrons 48 très inégalement répartis et laissant, de ce fait, quelques « fenêtres » pour y augmenter la vitesse au-delà de 160 km/h. Ce nombre relativement élevé de PN ne sera pas sans conséquence sur le coût des aménagements à réaliser dans la perspective d'une augmentation de vitesse substantielle.

### Aménagement des infrastructures

L'étude menée a été réalisée selon un double découpage :

- un découpage géographique de cette ligne en 8 tronçons qui correspondent, d'une part aux raccordements possibles des tronçons de la ligne nouvelle et, d'autre part, à des zones présentant des caractéristiques techniques relativement homogènes,
- un autre découpage distinguant plusieurs niveaux d'intervention<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> pour faciliter le lien entre le texte et les tableaux joints, nous avons attribué une couleur à chaque niveau d'intervention

Le premier niveau (scénario rouge - tireté) consiste à remonter la vitesse des trains pendulaires à 160 km/h dans les zones où cette vitesse n'est pas encore atteinte. Cela ne fait gagner que 3 minutes mais coûte peu en infrastructure (6 MF). Cette ligne comporte des passages à niveau inégalement répartis, avec des zones assez longues sur lesquelles il est possible d'envisager des relèvements de vitesse significatifs, jusqu'à 220 km/h pour les trains pendulaires entre deux passages à niveau éloignés. Ce niveau (scénario bleu) coûte près de 200 MF en infrastructures et permet un gain de temps de 6 minutes entre Le Mans et Rennes, sachant que dans ce type d'intervention, ce sont les adaptations des installations électriques qui représentent la majeure partie des coûts.

Un troisième niveau d'intervention (scénario rouge) a consisté à supprimer assez systématiquement les passages à niveau pour exploiter au maximum la vitesse potentielle permise par le tracé de la voie sans envisager toutefois le ripage de voie. Ce scénario coûte 889 MF pour un gain de temps compris entre 10 et 11 minutes, et induit une augmentation du coût à la minute gagnée. Sur ces 889 MF, à peu près la moitié (environ 500 MF) sont représentés par des coûts de suppression de passages à niveau et un peu plus de 200 MF par le renforcement des installations de traction électrique.

Le dernier niveau (scénario vert) que l'on peut envisager consiste, non seulement à supprimer les passages à niveau mais aussi à étudier des rectifications de tracé des voies là où la vitesse est limitée par le tracé des courbes et où l'environnement permet de l'envisager. Ce sont des ripages raisonnables qui ont une ampleur de quelques mètres. Les coûts à la minute gagnée augmentent considérablement puisque l'on arrive à environ 1893 MF pour un gain d'à peine 14 minutes.

Partant de cette analyse, un scénario optimum a été recherché. Pour passer du scénario rouge au scénario vert, il faut investir 1 GF de plus pour gagner 3,2 minutes, ce qui représente un coût de la minute de plus de 300 MF. Ce coût dépasse le coût de la minute gagnée par un allongement de la ligne nouvelle qui est de l'ordre de 200 MF et fait que cette hypothèse sort du domaine de pertinence de la technique pendulaire.

A contrario, dans le scénario bleu pour lequel il n'y a pas de suppression de passages à niveau, le gain de temps envisageable entre Le Mans et Rennes, qui est de l'ordre de 6 minutes, paraît tout de même un peu faible pour être réellement significatif et entraîner un gain important de performance. Un optimum peut être bâti autour du scénario rouge, c'est-à-dire suppression des passages à niveau mais sans modifier la voie actuelle. Ceci dit, au sein de ce scénario rouge, une approche plus fine peut être opérée pour certaines sous-sections. Par exemple la dernière sous-section, celle à l'entrée de Rennes (sous-section n° 8), traitée dans le

cadre de l'opération rouge est nettement plus coûteuse que dans le cadre d'une opération bleue, (sans suppression de passages à niveau), pour un gain de temps de 0,4 minute. Il en résulte que, sur cette dernière sous-section, il y aura lieu de ne pas supprimer tous les passages à niveau, ce qui peut d'ailleurs se concevoir au vu du graphique, puisque la vitesse possible, n'excède pas 190 km/h et souvent 180 km/h. Par conséquent, la suppression des passages à niveau permet d'augmenter modérément la vitesse (de 160 à 180), et il y aura lieu, dans les études ultérieures, d'affiner les passages à niveau à supprimer réellement sur cette sous-section, ainsi

que sur la sous-section 2 entre Le Mans et La Milesse où la problématique est du même type. À ce stade de l'étude, une bonne appréciation pourrait être donnée par le scénario rouge, toutefois modulé par la sous-section 8, traitée de manière moins ambitieuse en restant au niveau bleu.

Il se dégage donc un scénario optimum estimé à 800 MF apportant un gain de 10 minutes entre Le Mans et Rennes, 1 minute entre Connerré et La Milesse, 4 minutes entre La Milesse et Laval et 5 minutes entre Laval et Rennes.

LE MANS - RENNES  
RELEVEMENT DE VITESSE PAR TRAINS PENDULAIRES  
Synthèse des hypothèses d'étude

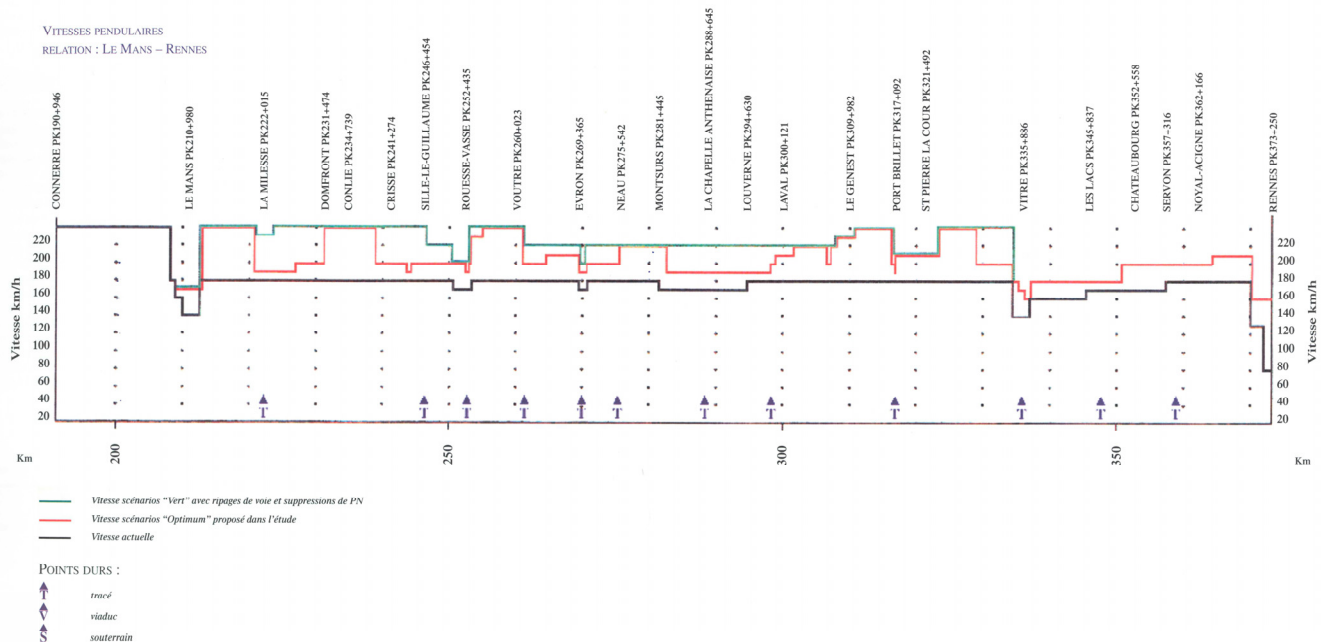
Sous-sections	Hypothèse V 160 km/h sans ripages de voies			Hypothèse V 220 km/h sans ripages de voies et sans suppression de PN			Hypothèse V 220 km/h sans ripages de voies et avec suppression de PN						Hypothèse V 220 km/h avec ripages de voies et avec suppression de PN						
	Ratios			Ratios			Ratios			Nbre de PN supprimés			Ratios			Nbre de PN supprimés			
N°	km à km	MF	mn	MF/mn	MF	mn	MF/mn	MF	mn	MF/mn	1 à 7 MF	10 à 17 MF	34 à 45 MF	MF	mn	MF/mn	1 à 7 MF	10 à 17 MF	34 à 45 MF
1	CONNERRÉ 191.0 - 211.0	0.0	0.2	0.0	0	0.2	0.0	0	0.2	0.0				0	0.2	0.0			
2	LE MANS 211.0 - 223.3 Racc. La Milesse	1.5	0.4	3.7	1.9	0.4	3.7	119	0.9	132.7	4	1	1	187	1.0	187	2	0	1
3	223.3 - 246.5	0.0	0.0	0.0	9.7	0.2	63.4	121	1.2	103.5	8	2	0	457	2.3	195.9	6	1	0
4	246.5 - 269.5	0.0	0.1	0.0	31	0.7	42.5	159	1.4	112.1	6	1	1	330	1.8	183.2	6	1	1
5	269.5 - 297.8	0.1	0.4	0.2	43.5	0.8	56.1	132	1.4	93	7	1	0	407	2.4	169.4	6	1	0
6	Racc. Laval Est 297.8 - 305.9 Racc. Laval Ouest	0.0	0.0	0.0	16.5	0.5	35.2	16	0.5	33.7	0	0	0	63	0.6	104.5	0	0	0
7	305.9 - 334.4	0.0	0.0	0.0	32	0.7	45.2	180	2.0	92	7	2	1	287	2.4	120.3	6	2	1
8	334.4 - 373.3 RENNES	4.3	2.1	2.0	52	2.8	19	162	3.2	51.2	1	3	1	162	3.2	51.2	1	3	1
TOTAL		5.8	3.3	1.8	187	6.2	30	889	10.7	83	33	10	4	1893	13.9	136.3	27	8	4

Scénario "Optimal"

Conditions économiques : 01/96

mn : gain de temps en minutes et décimales

MF/mn : coût des travaux par minute gagnée



Extrait du Rapport d'Etudes Préliminaires mars 2000

La décomposition par tronçon permet d'apprécier le gain de temps par unité (par exemple le gain de temps maximal de 14 mn se décompose en 1 mn sur la section Connerré - La Milesse, 7 mn entre La Milesse et Laval et 6 mn entre Laval et Rennes).

A noter qu'à la différence des études d'APS sur la définition du tracé de la LGV, il s'agit pour les coûts d'adaptation de la ligne existante d'estimations sommaires au niveau études préliminaires établies en valeur 1996, les chiffres ci-dessus correspondant à l'actualisation en valeur 2004. L'évolution des coûts constatée sur le projet d'amélioration des liaisons Rennes – Brest et Rennes - Quimper (première phase en cours de travaux au titre du Contrat de Plan Etat - Région Bretagne 2000-2006) conduit à considérer ces chiffres comme une estimation basse (compte tenu de contraintes d'exploitation plus fortes liées au développement des trafics).

Le passage dans des zones urbanisées, comme entre Rennes et Vitry, ou à Sillé-le-Guillaume par exemple, ne permet en outre pas d'envisager un relèvement de vitesse sur ces secteurs, ce qui limite le gain de temps aux hypothèses examinées ci-dessus.

Il faut noter à ce sujet la différence des situations entre les lignes Le Mans — Nantes et Le Mans – Rennes et le caractère sinueux de la ligne actuelle Le Mans - Rennes. Entre Le Mans et Nantes (184 km), la plus grande partie de la ligne a pu bénéficier dès 1983, en même temps que de l'électrification, d'un relèvement de la vitesse des trains à 200 km/h qui a permis ensuite aux TGV, à partir de 1989, de circuler à 220 km/h : la géométrie de la ligne est en effet très favorable avec des courbes présentant généralement de grands rayons de courbures, à l'exception de la section d'Ancenis à Nantes, en bordure de la Loire, qui comporte plusieurs courbes de rayons plus petits et n'a pu faire l'objet d'un relèvement aussi conséquent de la vitesse des trains, ainsi que de zones spécifiques comme Sablé-sur-Sarthe et les abords d'Angers.

En revanche, des rectifications importantes de tracé seraient nécessaires entre Le Mans et Rennes pour se rapprocher de ces vitesses, même avec des TGV pendulaires, compte tenu d'un grand nombre de courbes prononcées.

Les résultats de l'étude de 1999-2000 en matière de gain de temps potentiel, déterminés en considérant les secteurs où la vitesse limite de 220 km/h peut être atteinte, sont ainsi toujours d'actualité.

Sur la partie Connerré - Rennes, la différence de gain de temps entre le pendulaire sur ligne classique et la ligne nouvelle à grande vitesse est donc très sensible : 27 minutes d'écart entre un projet de LGV et un aménagement de la ligne classique avec la solution qualifiée d'optimum dans le document de mars 2000, 23 minutes d'écart pour le scénario vert de ce document.

Les résultats de ces études avaient fait à l'époque l'objet d'une large diffusion :

- ils ont été présentés aux collectivités, acteurs socio-économiques et associations dans le cadre de la consultation menée lors de la phase des études préliminaires du projet de LGV Bretagne – Pays de la Loire ;
- une partie de la lettre d'information de mars 2000 était consacrée à ce thème ;
- enfin, la presse régionale s'était faite très largement l'écho de ce débat au cours de cette période.

Au terme de l'analyse, concluant que le pendulaire n'apportait pas une réponse de niveau équivalent ou même proche de celle d'une ligne nouvelle, la décision ministérielle du 2 avril 2001 a acté l'orientation suivante :

*« En tant qu'alternative complète, l'étude a mis en évidence les limites de la technologie pendulaire. La faiblesse des performances maximum envisageables ne peut constituer une réponse à l'objectif affiché par le cahier des charges du projet, qui reste un objectif de 3 heures entre Paris et Brest et Paris et Quimper. En tant que complément au projet de ligne nouvelle, entre Le Mans et Rennes, les études ont confirmé l'intérêt de la technique pendulaire au-delà de Rennes ».*

\*\*\*\*\*

Ce débat et la réalisation de ces études sont rappelés dans le dossier d'enquête préalable à la DUP, en pages 63 et 67 de la Présentation Générale de l'Opération, les éléments de la problématique étant résumés en pages 68-69 du même document.

Les décisions ministérielles de 1998 et 2001 et le rappel des projets de modernisation des lignes Rennes - Brest et Quimper ou au-delà de Sablé-sur-Sarthe engagés ou étudiés parallèlement au projet de LGV figurent également au dossier (page 59 de la Présentation Générale, page 53 du DCIF, Pièce I), RFF ayant eu la préoccupation de rappeler les principaux éléments du débat.

La présentation de cette problématique, au stade du dossier d'enquête, ne consiste pas en la présentation d'un « parti d'aménagement » (donnant lieu à analyse comparative du point de vue des impacts) qui répondrait à l'objectif fixé pour le projet de LGV, mais du rappel d'une orientation plus fondamentale débattue et non retenue lors de la phase d'analyse préliminaire, portant sur les fonctionnalités et l'opportunité d'un type d'aménagement.

## Projet de Ligne à Grande Vitesse Bretagne – Pays de la Loire

### Note portant sur la problématique LGV - pendulaire

#### Fiche documentaire C : Approche « pendulaire » sur Rennes – Brest / Rennes – Quimper

La recherche d'optimisation « infrastructure existante – matériel roulant pendulaire » a été considérée comme pertinente pour les lignes à l'ouest de Rennes, le niveau de trafic sur les deux branches vers Brest et Quimper ne justifiant pas à un horizon prévisible la réalisation d'une ligne nouvelle (cf. pages 68 et 69 de la Présentation générale de l'Opération).

Sous réserve de sa faisabilité, le recours à un matériel TGV pendulaire peut en effet contribuer à l'amélioration des performances de transport dès lors qu'il s'agit, pour chaque axe, d'obtenir seulement le quart d'heure de gain de temps supplémentaire permettant de se rapprocher des 3 heures sur la liaison avec Paris.

Inscrite au contrat de plan Etat – Région Bretagne 2000-2006, une première phase d'amélioration des axes Rennes - Brest / Rennes - Quimper a été étudiée au niveau avant-projet (approbation ministérielle du 23 août 2005).

L'analyse menée au cours des études d'avant-projet a permis de définir quatre tranches sur la ligne Rennes – Brest et trois tranches sur la ligne Rennes – Quimper. Au total, ces sept tranches fonctionnelles composent la première phase. Elles représentent un linéaire cumulé de 110 km environ sur la ligne Rennes – Brest et de 105 km environ sur la ligne Rennes – Quimper.

Quatre tranches fonctionnelles sur Rennes – Brest :

- la tranche n°1 (Rennes – Quédillac), environ 36 km, entre Rennes et La Brohinière ;
- la tranche n° 2 (Tramain – Yffiniac), environ 25 km, entre Plestan et Yffiniac (avec passage en gare de Lamballe) ;
- la tranche n°3 (Plouagat – Guingamp), environ 12 km correspondant au passage en gare de Guingamp ;
- la tranche n°4 (Plouaret – Pleyber-Christ), environ 39 km, entre Plounérin et Pleyber-Christ (avec passage en gare de Morlaix).

Trois tranches fonctionnelles sur Rennes – Quimper :

- la tranche n°1 (Malansac - Questembert), environ 20 km ;
- la tranche n° 2 (Auray – Hennebont), environ 22 km, entre Auray et Kervignac ;
- la tranche n°3 (Lorient – Quimper), environ 63 km, permettant une vitesse maximale de 160 km/h et n'impliquant pas d'investissement pour suppression de PN.

Quarante et un passages à niveau sont à supprimer dans le cadre de cette première phase (102 pour le projet global).

Le montant des travaux de la première phase a été estimé à 228,4 millions d'euros hors taxes aux conditions économiques de janvier 2002.

Ce montant se répartit comme suit (aux conditions économiques de 2002) :

- Ligne Rennes – Brest : 141,6 millions d'euros H.T.
- Ligne Rennes – Quimper : 86,8 millions d'euros H.T.

Le montant inscrit au contrat Etat – Région Bretagne 2000-2006 pour l'opération ne permettant pas de financer la totalité de cette première phase, il a été procédé à l'identification de quatre tranches prioritaires réalisables au titre de ce contrat, représentant un coût d'investissement de 96 millions d'euros aux conditions économiques de janvier 2002. Les tranches identifiées sur l'axe Rennes – Brest sont les tranches fonctionnelles 2 et 3, celles identifiées sur l'axe Rennes – Quimper sont les tranches fonctionnelles 1 et 3. Les travaux de la tranche 3 au sud (Lorient – Quimper) ont été réalisés en 2004-2005. Les travaux sont engagés sur les trois autres sections prioritaires.

Les calculs de gain de temps de parcours sur Rennes – Brest et Rennes – Quimper ont été effectués pour des trajets sans arrêt et dans deux hypothèses, pour des TGV classiques et pour des TGV pendulaires ; ils sont indiqués au chapitre 4 du DCIF - Pièce I du dossier d'enquête (page 53) :

- 4 mn à l'horizon 2012 (achèvement de la phase 1) pour tous les trains, et 10 mn pour des TGV pendulaires ;
- 5 mn supplémentaires à terme (achèvement de la phase 2) pour des TGV pendulaires (soit 15 mn au total pour ces trains).

Pour permettre les gains de temps évalués pour le matériel roulant pendulaire, des travaux de renouvellement de la voie devront en effet avoir été effectués en dehors des sept sections traitées en première phase, une partie du gain de temps obtenu avec l'utilisation de matériel pendulaire se situant sur des sections « courantes » où les trains pendulaires pourront rouler plus vite que les trains classiques sans toutefois dépasser 160 km/h. Les trains pendulaires étant plus « agressifs » pour l'infrastructure, ils nécessitent, pour rouler à des vitesses supérieures aux vitesses actuelles, de disposer d'une plate-forme et d'une voie mises à niveau.

Le coût de l'ensemble du projet d'amélioration des liaisons Rennes - Brest / Rennes - Quimper, est de l'ordre de 800 millions à un milliard d'euros ; il permettra un gain de 15 minutes sur chaque axe avec du matériel pendulaire (dont 4 minutes bénéficiant aussi aux trains classiques). Les sections de relèvement de vitesse au-delà de 160 km/h représentent environ 300 km, soit 60 % du linéaire global (les longueurs des lignes sont respectivement de 250 et 245 km).

Ces gains de temps d'un quart d'heure sur des liaisons de 250 km sont du même ordre que ceux que pourrait apporter l'utilisation du pendulaire sur la section Le Mans – Rennes (10 mn pour 162 km).

Ces chiffres confirment que les gains de temps respectifs (ligne nouvelle ou pendulaire sur ligne actuelle) ne sont pas du même ordre de grandeur.

Concernant le matériel roulant, une étude de faisabilité du matériel pendulaire, demandée dans la décision ministérielle du 23 août 2005, a été engagée en août 2006 (cf. fiche séparée) et ses conclusions seront attendues avant engagement de la deuxième phase.

## Projet de Ligne à Grande Vitesse Bretagne – Pays de la Loire

### Note portant sur la problématique LGV - pendulaire

#### Fiche documentaire D : Matériel roulant pendulaire

La question du matériel roulant est évidemment particulièrement importante dans le débat du pendulaire.

Les domaines de pertinence de ce type de matériel sont variables suivant les réseaux et les gains dépendent de différents facteurs : caractéristiques du tracé, normes techniques (insuffisances de dévers, entre-axe des voies limitant les vitesses de croisement des trains, à cause des effets de souffle lors des croisements, notamment sur ligne mixte). L'observation des gains de temps apportés par l'utilisation du pendulaire sur les réseaux étrangers témoigne en outre de situations relativement différentes (ex : en Italie 10 minutes sur une liaison de 214 km réalisée en 1 heure 40 avec du pendulaire, en Suisse 17 minutes sur une liaison de 125 km réalisée en 1 heure 10, en Finlande 10 minutes sur une liaison de 194 km réalisée en 1 heure 50, en Allemagne 18 minutes sur une liaison de 165 km réalisée en 1 heure 21. A titre de comparaison, avec le TGV, les 210 km séparant Paris du Mans sont parcourus en 55 minutes, ils le seraient en 1 heure 25 avec du matériel pendulaire sur la ligne classique).

Dans le cas présent, le matériel qui serait nécessaire doit permettre de cumuler les avantages de la très grande vitesse sur LGV et de la pendulation sur ligne classique en prolongement du parcours sur LGV : il doit pouvoir circuler à 300 ou 320 km/h sur LGV entre Paris et Connerré (sans pendulation) et activer la pendulation sur ligne classique où, compte tenu des caractéristiques de ces lignes, sa vitesse est en tout état de cause plafonnée à 220 km/h. Il relève donc du concept de « TGV pendulaire » (ce que le rapport Essig qualifie de TGV de 4<sup>ème</sup> génération, évoquant par ailleurs une possibilité d'augmentation de vitesse jusqu'à 240, voire 260 km/h sur certaines lignes classiques, possibilité qui n'a pas été confirmée depuis).

Un matériel pendulaire dit de 4<sup>ème</sup> génération tel qu'il est présenté dans une intervention faite lors de l'enquête (faisant référence à un communiqué de presse Alstom de juin 2005, concernant le nouveau Pendolino, ce qui est différent d'un TGV qualifié de 4<sup>ème</sup> génération dans le rapport Essig) n'est pas une réponse appropriée : ce type de matériel, conçu pour une vitesse de 250 km/h, alors que les TGV le sont pour 300 ou 320 km/h, ferait perdre environ 6 minutes de temps de parcours entre Paris et Le Mans, et il dégraderait par ailleurs la capacité de la ligne sur le tronç commun aux LGV Bretagne – Pays de la Loire et Sud Europe Atlantique.

Un matériel « TGV pendulaire » n'est pas disponible à l'heure actuelle au niveau industriel. Des démonstrateurs TGV pendulaires de différentes technologies (Fiat, Alstom) ont été testés en 1998 - 2000, mais aucun développement commercial ne s'est à ce jour concrétisé.

Une étude de faisabilité vient d'être lancée dans le cadre de l'opération Rennes - Brest et Rennes - Quimper sur les possibilités d'adaptation de rames du parc TGV Atlantique, et c'est cette étude qui permettra d'apprécier les solutions possibles, qui porteraient en tout état de cause sur une adaptation d'un nombre limité de rames existantes. Les premiers résultats devraient en être disponibles à l'été 2007.

Il faut enfin tenir compte d'autres considérations en matière de matériel roulant sur LGV, à savoir le développement des duplex (cf. commentaires à ce sujet dans le dossier d'enquête) : l'usage de ce type de matériel de plus grande capacité permet de faire face au développement de la demande sans nouvelles infrastructures, et en limitant le nombre de circulations ; or les TGV duplex ne peuvent pas être « pendularisés ».

## Projet de Ligne à Grande Vitesse Bretagne – Pays de la Loire

### Note portant sur la problématique LGV - pendulaire

#### Fiche documentaire E : Enjeux de capacité sur les lignes classiques

Sans création d'une ligne nouvelle, des trains pendulaires auraient recours à la ligne actuelle Le Mans – Rennes. Une telle option limiterait très fortement la capacité de développement du trafic périurbain sur la section Rennes - Vitré et autour du Mans (l'augmentation de la différence de vitesse entre des trains pendulaires pouvant circuler à 220 km/h et des trains périurbains circulant à des vitesses inférieures conduisant même à une diminution de la capacité), alors même que les perspectives d'évolution en la matière sont importantes et que ceci fait partie des objectifs des autorités organisatrices compétentes.

A titre d'exemple, la Région Bretagne affiche des objectifs de cadencement TER au quart d'heure sur Rennes - Vitré et à 45 mn sur Rennes - Laval - Le Mans.

Ces perspectives de développement de transport périurbain sont évoquées de manière qualitative dans le dossier, mais ne sont pas quantifiées : elles dépendent en effet notamment des politiques que souhaiteront mettre en œuvre les autorités organisatrices de transport compétentes le moment venu, ce qui dépasse le cadre du projet de LGV (compte tenu de l'effet de substitution qui pourrait ainsi intervenir, il a été considéré implicitement que les circulations en moins des TGV sur lignes classiques seraient compensées par des trafics périurbains supplémentaires). Il en est de même des possibilités d'évolution du fret.

Il convient en outre d'ajouter que la réalisation de travaux lourds sur des lignes existantes (en particulier pour des rectifications de courbes ou des ripages de voies sur des sections longues) entraîne des limitations de capacité de longue durée (pouvant aller jusqu'à plusieurs années) et donc des dégradations de la qualité du service offert (suppression de certains trains, ralentissements allongeant les temps de parcours).

## Projet de Ligne à Grande Vitesse Bretagne – Pays de la Loire

### Note portant sur la problématique LGV - pendulaire

#### Fiche documentaire F : Evolution du réseau à grande vitesse et du trafic des TGV au niveau national et international

##### Éléments concernant l'analyse socio-économique et les études de trafic

Le développement du réseau de lignes à grande vitesse et la progression des trafics TGV de la SNCF depuis la mise en service de la ligne Paris - Lyon en 1981 montrent la pertinence des choix politiques et technologiques faits au niveau national en matière de ligne à grande vitesse et matériel roulant, en fonction des caractéristiques du territoire hexagonal.

Avec la seule technologie pendulaire, Nantes et Rennes seraient encore au mieux à 2 h 30 de Paris (Le Mans à 1 h 25), Lyon à 3 h, Bordeaux à 4 h ou Marseille à 5 h. De plus, le développement du trafic (notamment par report de l'aérien sur le ferroviaire) aurait été moins important qu'il ne l'a été avec l'effet TGV, alors même que des problèmes de capacité sur le réseau existant seraient probablement apparus.

Aujourd'hui, le trafic TGV représente 42,7 milliards de voyageurs.km (chiffres 2005), soit 70 % de l'activité hors réseau Ile-de-France ou 56 % de l'activité en tenant compte de ce réseau ; ce trafic est en progression régulière, et a permis un rééquilibrage des parts modales au profit du ferroviaire. Les différentes études sur les évolutions sur longue période (prévisions à 2025 – Ministère des Transports – SES octobre 2004, études prospectives à 2050 du Ministère des Transports) prévoient la poursuite de son développement. Il en est de même pour le plan gouvernemental Climat 2004 pour sa contribution à la réduction de l'effet de serre.

Le réseau à grande vitesse se développe par ailleurs avec les liaisons vers la Grande-Bretagne, la Belgique et les Pays-Bas, ainsi que l'Allemagne et bientôt l'Espagne (Perpignan – Figueras). Il en est de même pour différents réseaux nationaux.

La comparaison avec les réseaux étrangers montre en outre que la pendulation y est majoritairement utilisée pour des trajets de courte et moyenne distances, sans atteindre des niveaux de service comparables à ceux qu'apporte la très grande vitesse sur une liaison comme Paris – Marseille (860 km en 3 heures). Le réseau de lignes à grande vitesse se développe d'ailleurs aussi dans les pays étrangers, même sur des axes sur lesquels des trains pendulaires circulaient, et ce dès lors qu'une amélioration significative des temps de parcours grande distance est souhaitée (exemple de l'Italie, berceau du Pendolino).

\*\*\*\*\*

L'analyse menée sur le plan socio-économique a pour objectif de s'assurer de l'intérêt du projet retenu pour la collectivité ; cette analyse est réalisée selon une méthodologie définie au niveau national, et fixée dans les instructions ministérielles en la matière pour les grands projets d'infrastructure de transport.

Le document produit pour le projet de LGV Bretagne – Pays de la Loire dans le cadre de l'enquête publique (Pièce G) a été établi en application de ces directives, en tenant compte des coûts d'aménagement (comprenant l'ensemble des mesures compensatoires ou d'accompagnement), d'exploitation et d'entretien, des coûts externes et des prévisions de trafics liés à la réalisation du projet. Les avantages résultent pour l'essentiel des gains de temps dont bénéficieront les voyageurs actuels et induits par le projet (en premier lieu évidemment sur la branche Bretagne, pour Laval, Rennes et toutes les origines/destinations au-delà de Rennes, et dans une moindre mesure sur la branche Pays de la Loire).

L'expérience acquise en matière d'évolution de trafic (sur 25 ans d'exploitation de TGV par la SNCF) permet de considérer les prévisions de trafic comme robustes.

L'augmentation de fréquentation liée au projet est estimée à 2,1 millions de voyageurs annuels, en scénario central.

L'hypothèse d'une augmentation de la tarification voyageurs a fait l'objet d'un test présenté dans le dossier (scénario du § 5.11.4 de la Pièce G, page 57, qui conduirait à un gain de trafic de 1,7 million de voyageurs/an), le taux de rentabilité économique et sociale passant à 8,3 %.

Les différents tests présentés dans le dossier illustrent l'intérêt du projet pour la collectivité, même pour des situations relativement contrastées.

\*\*\*\*\*

Concernant les clients du TGV, il faut rappeler que la fréquentation des TGV ne se limite pas aux déplacements quotidiens domicile-travail ou à des temps de transport du type Paris - Lille ou Paris - Le Mans (moins d'une heure), mais concerne une clientèle beaucoup plus large, avec une distance de pertinence optimale pour des trajets allant de 1 h 30 à 3 heures, voire plus. C'est bien majoritairement la clientèle sur les parcours longue distance qui fait du TGV une alternative modale à la route et à l'avion.

Le TGV détient aujourd'hui près de 90% de part de marché face à l'avion sur des relations à 2 heures de trajet comme Paris - Lyon, Paris - Rennes, Paris - Nantes et domine largement sur ces relations le marché des voyages professionnels, tous modes confondus.

Sur les relations à 3 heures, le TGV offre un service aussi intéressant que celui proposé par le mode aérien, en ce qui concerne le temps de trajet de centre ville à centre ville. La part de marché du ferroviaire sur les liaisons également desservies par avion est supérieure à 60% et les gares sont plus nombreuses que les aéroports.

Au-delà de 5 heures, le TGV perd de sa pertinence par rapport aux autres modes. Il peut néanmoins s'avérer intéressant pour une clientèle plus sensible au tarif qu'au temps de parcours.

Le développement des trafics sur la LGV Sud - Est (Paris - Lyon - Marseille) par exemple en témoigne : la part de marché du fer par rapport à l'avion sur la relation Paris - Marseille est ainsi passée de 37 % à 62 % avec la mise en place de la ligne à grande vitesse jusqu'à Marseille (le temps de trajet TGV avant la LGV Méditerranée était de plus de 4 heures contre 3 heures actuellement).

Ce sont ces considérations qui ont conduit à retenir l'objectif de tendre vers 3 heures entre les villes de Brest/Quimper et Paris.

Pour la Bretagne et les Pays de la Loire, plus de 90 % du trafic intervient sur longue distance, la part des flux avec le Mans ne représentant que 4 à 10 % des flux observés selon les périodes (cf. analyse de la demande de transport, § 2.4 de la pièce G ; on peut se référer également au schéma de la page 69 de la Présentation Générale de l'Opération, illustrant la répartition des flux sur les deux branches Bretagne et Pays de la Loire, dont l'essentiel intervient sur longue distance, au-delà du Mans) ; sur la branche Bretagne, près de la moitié des voyages correspondent à des origines/destinations au-delà de Rennes.

Le motif de fréquentation peut naturellement évoluer quelque peu en fonction du temps de transport et des spécificités régionales : au niveau national, les statistiques de fréquentation SNCF font état d'une fréquentation pour motif affaires de 23 % du volume global, 48 % d'entre eux faisant l'A/R dans la journée. Dans le cadre des enquêtes réalisées en 2003 pour le projet de LGV Bretagne - Pays de la Loire, le motif « domicile-travail/domicile-études » représentait 17 % de la fréquentation au Mans ; il représentait 8 % pour Rennes ou Nantes, et 4 % pour la pointe de la Bretagne.

La mise en place de la LGV Bretagne - Pays de la Loire offre ainsi des perspectives significatives de développement de certains trafics :

- développement de la fréquence des voyages en particulier sur les relations inférieures à 2 heures (ex : Paris - Rennes, Paris - Laval) ;
- développement des voyages professionnels sur les relations Bretagne - Paris pour lesquelles un temps de trajet d'environ 2 heures permettra d'effectuer plus aisément l'aller-retour en une journée (ex : Paris - Saint-Brieuc, Paris - Vannes, Paris - Saint-Malo) ;
- développement des trafics liés aux courts séjours, sur la zone ouest de la Bretagne notamment.