

*Bordeaux
Espagne*

Les **Grands**
Projets
du **Sud**
Ouest

*Bordeaux
Toulouse*



**Etude de la pertinence et de la faisabilité
de la mixité voyageurs/fret de la ligne
nouvelle Bordeaux-Dax**

Synthèse et conclusions proposées

SOMMAIRE

1. OBJECTIFS DE L'ETUDE	3
1.1 LE CONTEXTE	3
1.2 LES OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	3
2. LES ENJEUX DE LA CIRCULATION DE FRET SUR LA LIGNE NOUVELLE	4
2.1 ENJEUX DE SOCIETE	4
2.2 ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX	4
2.3 ENJEUX COMMERCIAUX	4
2.4 ENJEUX DE RESEAU	5
2.5 ENJEUX ET CONSEQUENCES TECHNIQUES	5
3. A QUEL HORIZON LA MIXITE POURRAIT-ELLE ETRE NECESSAIRE ?	6
4. LA FAISABILITE DE LA MIXITE ET SES CONSEQUENCES.....	7
5. L'ANALYSE MULTICRITERE DES ENJEUX SELON LES TYPES DE TRAIN ET DECISIONS INTERMEDIAIRES DU GROUPE DE TRAVAIL.....	8
6. LE COUT DE LA MIXITE FRET.....	9
6.1 COUT DE REALISATION.....	9
6.2 COUT DE RESERVATION	10
7. CONCLUSIONS DES ETUDES ET PROPOSITIONS DE SUITES A DONNER	11
7.1 CONCLUSIONS DES ETUDES	11
7.2 PROPOSITIONS DE SUITES A DONNER	11

1. OBJECTIFS DE L'ETUDE

1.1 LE CONTEXTE

Suite au débat public conduit par la commission nationale du débat public fin 2006 pour le projet ferroviaire Bordeaux – Espagne, le conseil d'administration de RFF a décidé le 8 Mars 2007 :

« de poursuivre les études pour pouvoir mettre en service, lorsque la ligne existante à 2 voies ne permettra plus de répondre aux besoins de trafics, une ligne nouvelle à 2 voies entre Bordeaux et l'Espagne sur la base du scénario n°3, à savoir :

- *une ligne nouvelle permettant la circulation des trains de voyageurs à grande vitesse entre Bordeaux et Dax, passant par l'est des Landes ;*
- *une ligne nouvelle permettant la circulation des trains de marchandises et de voyageurs entre Dax et la frontière espagnole... »*

Le Conseil d'Administration de RFF a en particulier considéré que **ce scénario « permettait, dès sa mise en service, une desserte à grande vitesse entre Bordeaux et Dax et la possibilité d'une utilisation ultérieure de la ligne nouvelle par des trains régionaux de voyageurs et des trains de marchandise si nécessaire ».**

Les trains de fret circuleront majoritairement et prioritairement sur la ligne existante Bordeaux-Dax, et pourront emprunter la ligne nouvelle au nord de Dax pour rejoindre l'Espagne.

1.2 LES OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'étude a eu pour objectif de vérifier la pertinence de la circulation de trains de fret sur la ligne nouvelle entre Bordeaux et Dax, et d'en mesurer la faisabilité. Les deux questions posées ont ainsi été les suivantes :

- la circulation de trains de fret est-elle pertinente sur la ligne nouvelle entre Bordeaux et Dax et si oui pour quelles raisons ? Vu les études réalisées lors du débat public, à quel horizon cette nécessité pourrait-elle apparaître ?
- à quelles conditions la mixité entre des circulations de TGV® et de trains de fret est-elle possible sans dégrader les performances des TGV®, voire d'éventuels SR-GV, en préservant une capacité permettant la croissance ultérieure du nombre de TGV® par jour ? Quelles sont les conséquences sur l'environnement (milieu humain et milieu naturel), sur la conception de l'infrastructure ? A quel coût ?

La mixité fret évoquée ici concerne uniquement la possibilité de faire circuler sur la ligne nouvelle entre Bordeaux et Dax du fret longue distance en transit. C'est-à-dire du fret qui n'est pas créé au sein du territoire concerné. Dans la suite de la présente synthèse, LGV signifie ligne à grande vitesse.

L'étude doit permettre au comité de pilotage de décider ou non de l'intégration de cette fonctionnalité au sein du programme des GPSO.

Dès le démarrage de la concertation organisée au sein d'un groupe de travail qui s'est réuni à 4 reprises, il a été proposé d'évaluer 4 convois types de trains de fret différenciés principalement par leur vitesse de circulation : scénario A : 100 km/h ; scénario B : 120 km/h ; scénario C : 160 km/h ; scénario D : 200 km/h.

2. LES ENJEUX DE LA CIRCULATION DE FRET SUR LA LIGNE NOUVELLE

L'étude a dans un premier temps permis de proposer au groupe de travail les enjeux à analyser pour juger de la pertinence ou non de circulations de trains de fret sur la ligne nouvelle entre Bordeaux et Dax.

Le groupe de travail, après discussion, a validé les thèmes suivants :

- les enjeux de société ;
- les enjeux environnementaux, portant sur le milieu humain et le milieu naturel ;
- les enjeux commerciaux à la fois pour RFF et pour d'éventuels opérateurs de fret ;
- les enjeux pour l'exploitation du réseau ferroviaire ;
- les enjeux et conséquences techniques ;
- les enjeux financiers.

2.1 ENJEUX DE SOCIETE

L'afflux de poids lourds en transit et saturant l'axe routier Bordeaux - Espagne représente un défi important pour la région Aquitaine, et plus généralement pour les grands itinéraires routiers d'échanges internationaux le long de la façade atlantique. Malgré une situation économique et financière instable, le nombre de camions circulant sur cet axe reste très élevé et devrait encore croître dans les années à venir.

Les participants au Grenelle de l'environnement ont affiché une volonté de rupture avec ces tendances pour réduire les émissions de gaz à effet de serre dans les transports. Un changement radical de stratégie est nécessaire et une priorité est donnée au ferroviaire et aux voies navigables pour les nouvelles infrastructures, avec un premier objectif de baisser de 20 % les émissions avant 2020.

Permettre le report de marchandises de la route sur le rail est donc un enjeu majeur pour réduire les émissions de CO₂, et rendre la mobilité performante tant à l'échelle régionale qu'au niveau national et européen. La ligne nouvelle Bordeaux – Espagne y participe pleinement.

2.2 ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Les circulations fret sur la ligne nouvelle génèreraient du bruit supplémentaire à proximité des voies. Il conviendra d'évaluer précisément ce bruit, et de prendre les mesures pour préserver la qualité de vie des habitants concernés.

Pour les territoires traversés il s'agit d'une contrainte forte. Cela permettra aussi de mieux prendre en compte l'environnement dans les transports ferroviaires en créant des infrastructures étudiées pour réduire l'impact sur les milieux :

- en assurant la protection des eaux pour pallier les risques de pollution accidentelle par un train de fret ;
- en évitant à certains trains de matières dangereuses de circuler dans des zones densément peuplées.

2.3 ENJEUX COMMERCIAUX

L'utilisation d'une ligne grande vitesse permet d'envisager des services de fret rapide, en complément du service fret classique tel qu'il existe aujourd'hui. Il sera nécessaire de vérifier sa pertinence commerciale pour un opérateur de fret ferroviaire.

La circulation sur ligne nouvelle en plus d'une circulation sur la ligne classique peut permettre d'attirer des opérateurs pour le transport de marchandises à plus forte valeur ajoutée, à des vitesses supérieures à celles pratiquées aujourd'hui.

2.4 ENJEUX DE RESEAU

Un réseau ferroviaire est plus efficace s'il est bien maillé. Dans le sud-ouest, il n'existe pas d'alternative à la circulation sur la ligne actuelle Bordeaux-Dax, ce qui rend l'exploitation de cette ligne fragile notamment aux phénomènes naturels violents -la tempête Klaus l'a montré récemment- ou aux incidents d'exploitation ou d'infrastructure qui peuvent survenir.

La ligne nouvelle permettrait de disposer d'un itinéraire alternatif pouvant servir temporairement à faire circuler des trains de fret, que ce soit en période de travaux sur la ligne classique ou lors d'événements graves mais localisés, sous réserve que les équipements ferroviaires permettent d'y faire circuler d'autres trains que les TGV®.

Les études préalables au débat public ont montré l'intérêt de mettre en place un service d'autoroute ferroviaire sur la façade atlantique entre la France et l'Espagne. La création d'un deuxième itinéraire entre Bordeaux et l'Espagne faciliterait la mise à disposition de sillons fiables, et aiderait à garantir les performances et la continuité du service fret.

Une ligne nouvelle s'inscrit dans le très long terme, plusieurs décennies. Elle constitue le « réseau existant » du futur. Elle doit prendre en considération les évolutions actées, envisagées, ou possibles du réseau ferroviaire. S'agissant du territoire d'influence des GPSO cela concerne :

- la perspective de la mise en service du projet ferroviaire espagnol dit « Y Basque » vers 2013, permettant de relier San Sebastian, Bilbao et Vitoria ;
- la question posée d'un éventuel contournement ferroviaire de Bordeaux ;
- l'éventualité d'une nouvelle traversée ferroviaire des Pyrénées.

2.5 ENJEUX ET CONSEQUENCES TECHNIQUES

La différence de vitesse entre un de TGV® à 320km/h et un train de fret est un élément dimensionnant de l'infrastructure.

Aujourd'hui, les trains de fret ont une vitesse maximale principalement de 100 ou 120 km/h. Il existe quelques trains de fret capables de circuler jusqu'à 200 km/h.

RFF a donc proposé d'étudier plusieurs scénarios permettant d'évaluer les conséquences techniques de la mixité pour des trains allant de 100 à 200 km/h. L'étude n'a pas considéré de façon spécifique la circulation des TGV® postaux ou de TGV® fret, assimilés à des TGV® voyageurs et compatibles avec leurs circulations.

La différence de vitesse a une incidence immédiate :

- sur la capacité de la ligne : il est nécessaire de réaliser des voies d'évitement, permettant aux TGV® de doubler des trains de fret plus lents ;
- sur la conception de l'infrastructure : pour éviter qu'un train de fret n'use trop la voie dans les virages et garantir le confort des voyageurs à bord des TGV®, il faut agrandir les rayons de courbure. La ligne nouvelle doit être plus rectiligne (le rayon de courbure passe de 6500 m à 8600 m en fonction des vitesses, voire 8800 m dans le cas de circulations de trains d'Autoroute Ferroviaire). A titre de comparaison, sur autoroute ce rayon minimal est de l'ordre de 1500 m.

La différence de tonnage entre les rames TGV® (trains légers d'environ 500 tonnes) et des trains de fret (trains lourds pouvant dépasser 1000 tonnes) induit des restrictions sur la pente de la ligne. Pour des circulations fret, la pente maximale est de 1%, contre 3,5% sur de lignes à grande vitesse voyageurs (la pente peut atteindre 5% sur une autoroute).

La prise en compte de ces contraintes entrainera des difficultés d'insertion de la ligne plus importantes.

Au-delà des paramètres détaillés ci-dessus, la mixité voyageur / fret nécessite de prendre en considération :

- le gabarit de la ligne (taille des trains acceptables) ;
- l'entraxe entre les voies : il est envisagé 4,80 m pour une LGV mixte, sous réserve d'une validation par l'établissement public de sécurité ferroviaire, au lieu de 4,50 m pour une LGV dédiée aux seules circulations à grande vitesse ;
- la charge à l'essieu et la charge des trains ;
- le dimensionnement de la plateforme et des ouvrages,
- la signalisation et les installations de sécurité spécifiques ;
- les conditions de maintenance de la ligne en raison de l'usure due au passage des trains de fret.

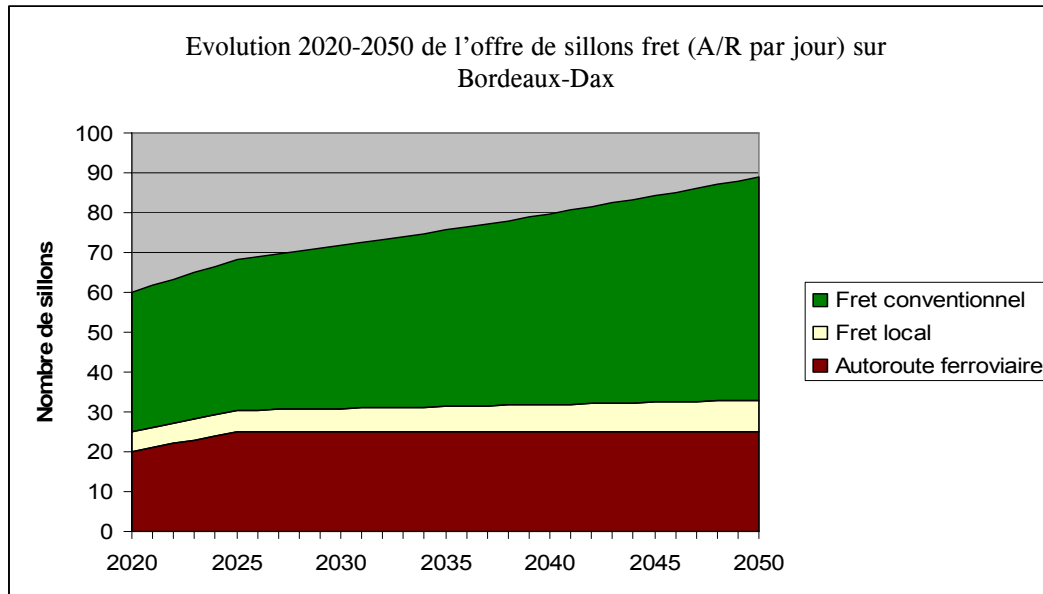
3. A QUEL HORIZON LA MIXITE POURRAIT-ELLE ETRE NECESSAIRE ?

L'étude s'est aussi intéressée à l'année à partir de laquelle il pourrait être nécessaire de proposer des circulations fret sur la ligne nouvelle.

Selon certains enjeux, notamment ceux de maillage du réseau -continuité du service- la réponse est dès la mise en service.

Selon les enjeux purement capacitaires et de report du transport de marchandises de la route vers le fer, la mixité devrait intervenir, au plus tard, lorsque la ligne actuelle ne permettra plus de proposer des sillons fret de qualité et risquera de freiner le développement du fret. Sur la base des hypothèses d'offre de sillons prises lors du débat public, de la saturation possible de la ligne actuelle même dégagée des circulations de TGV®, cet horizon se situe après 2040. Les nouvelles études de trafic fret des GPSO clarifieront fin 2009 et en 2010 les hypothèses à considérer et cet horizon potentiel.

Sur la base des estimations d'offre de sillons fret en 2020, notamment celles réalisées dans le cadre du débat public Bordeaux - Espagne, et des évolutions envisagées, le besoin en circulation sur l'axe pourrait augmenter de 60 A/R fret par jour sens en 2020 à 90 A/R fret par jour en 2050.



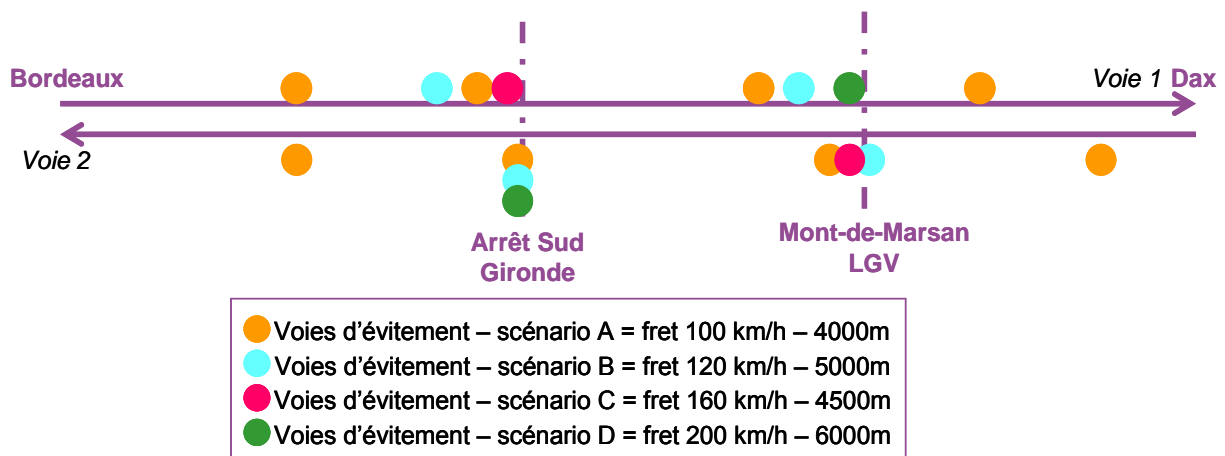
En tenant compte des sillons disponibles grâce aux TGV® transférés sur la ligne nouvelle, la ligne actuelle pourrait absorber entre 89 (hypothèse haute avec 2 sillons de fret par heure à la place de chaque sillon TGV® libéré) et 75 (hypothèse basse avec un seul sillon de fret et par heure à la place de chaque sillon TGV® libéré) sillons de fret par sens et par jour.

Ainsi, la saturation de la ligne nouvelle n'est pas atteinte avant 2050 selon l'hypothèse haute, et 2035 selon l'hypothèse basse.

La circulation de trains SR-GV sur la ligne nouvelle, devrait permettre également de dégager des capacités supplémentaires pour le fret, notamment par ajustement de la desserte TER sur la ligne existante.

4. LA FAISABILITE DE LA MIXITE ET SES CONSEQUENCES

Pour que les TGV® doublent les trains de fret et conservent leur vitesse, l'étude a dû identifier des zones d'évitement, pour chaque type de convoi. Leur nombre, positionnement et dimensionnement dépend de l'option de passage des GPSO (jumelage A62/A65 ou sud Gironde) et de la vitesse des convois considérés.



Il serait nécessaire, pour permettre de faire circuler des trains de fret lourds à 100 ou 120 km/h en heure de pointe, de réaliser 4 zones d'évitement. Dans cette hypothèse, le temps de parcours d'un train de fret sur la ligne actuelle entre Dax et Bordeaux est beaucoup plus court sur la ligne existante (1h50) que sur la ligne nouvelle (2h20).

En revanche, la circulation de fret en heure de pointe pour des vitesses de 160 ou 200 km/h peut se faire dans des temps de parcours performants, et nécessitent une seule voie d'évitement dans chaque sens.

5. L'ANALYSE MULTICRITERE DES ENJEUX SELON LES TYPES DE TRAIN ET DECISIONS INTERMEDIAIRES DU GROUPE DE TRAVAIL

Pour analyser la pertinence des types de trains de fret selon les enjeux identifiés, quatre critères ont été discutés dans le groupe de travail et retenus pour être pris en compte :

	Impact très positif
	Impact positif
	Impact négatif
	Impact très négatif

La situation sans mixité fret est intégrée à l'analyse.

L'analyse a été proposée, amendée et partagée avec les membres du groupe de travail. Elle est résumée dans le tableau suivant :

Critères principaux	Sans Mixité	Sc. A MA 100	Sc. B MA 120	Sc. C MA 160	Sc. D MA 200
Enjeux de société					
Enjeux commerciaux					
Enjeux de réseau		<i>des mesures conservatoires peuvent suffire</i>			
Contrainte de conception / infrastructure					
Contraintes de conception / environnement		<i>mesures de prévention supplémentaires nécessaires</i>			
Performances des sillons fret proposés					
Enjeux capacitaires					
Faisabilité de la double mixité (fret et SR-GV)					
Coût de réalisation de la solution					
Coût de réservation de la solution					

Après en avoir débattu au sein du groupe de travail, la circulation de trains de fret à 100 ou 120 km/h pendant les heures de pointe n'a pas été jugée pertinente.

La possibilité de faire circuler des trains d'autoroute ferroviaire sur la ligne nouvelle s'est posée. Ces circulations ont un impact fort sur la valeur du rayon minimal des courbes. Toutefois, le groupe de travail a considéré que pour faciliter le développement du report de la route vers le fer et les autoroutes ferroviaires, il fallait maintenir la possibilité d'accueillir ce type de circulations sur la ligne nouvelle.

Deux solutions ont été proposées par RFF au groupe de travail qui les a retenues :

- autoriser les circulations de trains de fret roulant aux vitesses 100 et 120 km/h en dehors de heures de pointe, et autoriser celles de trains de fret à 160 ou 200 km/h y compris en heure de pointe.
- interdire la circulation de trains de fret roulant aux vitesses 100 et 120 km/h, et autoriser celles de trains de fret à 160 ou 200 km/h y compris en heure de pointe.

Deux options de phasage sont également possibles :

- permettre la mixité fret dès la mise en service de la ligne nouvelle ;
- prendre des mesures conservatoires pour ménager la possibilité à très long terme de circulations de trains de fret, et rendre possible la circulation de trains de fret de façon exceptionnelle : réponse notamment à des incidents sur la ligne actuelle.

6. LE COUT DE LA MIXITE FRET

Le tableau ci-dessous présente l'identification des investissements à prendre en compte pour rendre possible la circulation de trains de fret sur la ligne nouvelle, soit dans le cas d'une mixité à la mise en service des GPSO (réalisation), soit dans le cas d'une réservation des mesures nécessaires (réservation).

	Coût de réalisation	Coût de réservation	Poste
Augmentation de l'entraxe des voies	X	X	Infrastructure
Surcoûts ouvrages d'art (trains de fret > 120 km/h)	X	X	
Voies d'évitement (plateforme, voies, EF, ouvrages de franchissement)	X		
Modification du profil en long (limitation de la valeur de déclivité maximale)	X	X	
Protections phoniques	X		Environnement
Mesures antivibrations	X	X	
Etanchéification des fossés, bassins, plateformes	X	X	
Détecteurs supplémentaires (Boîte Chaude, fuite de gaz, température)	X		
Bande coupe feu, pistes d'accès à la voie (y compris foncier nécessaire)	X		Foncier
Acquisitions foncières supplémentaires (liées aux mesures ci-dessus)	X	Selon le poste de coût	

6.1 COUT DE REALISATION

Les tableaux suivants donnent un ordre de grandeur des estimations des coûts de réalisation¹ :

¹ Les coûts présentés correspondent à l'option de passage « Jumelage A62/A65 ». Ils sont similaires pour l'option de passage « sud Gironde ».

		Convois type C et / ou D, fret à 160 ou 200 km/h		
Type de mixité fret		Tout au long de la journée	Hors heures de pointe	Absence
Convois type A et / ou B, fret à 100 ou 120 km/h	Hors heures de pointe	480 M€ (Jumelage A62/A65) 490 M€ (Sud Gironde)	410 M€ (Jumelage A62/A65) 415 M€ (Sud Gironde)	
	Absence	430 M€	360 M€	Absence de mixité : 0 M€

Les postes infrastructures et environnement sont les plus coûteux.

Les surcoûts d'infrastructures sont principalement liés aux voies d'évitements.

Le surcoût associé aux mesures environnementales résulte principalement de la mise en place de protections phoniques, de l'étanchéification de la plateforme dans les zones sensibles ainsi que des acquisitions foncières pour une bande pare-feu plus large que celle estimée à ce stade des études pour une LGV classique. Ce surcoût est identique quel que soit le scénario considéré.

Concernant la maintenance, les surcoûts² dépendent entre autres de la masse moyenne des trains de fret (2000 tonnes pour les scénarios A et B et 1000 tonnes pour les scénarios C et D).

Les estimations sont identiques quelle que soit l'option de passage des GPSO :

	Hypothèse haute Scénarios A et B	Hypothèse basse Scénarios C et D
Maintenance annuelle (M€)	43	21,5
Maintenance actualisée sur 50 ans (M€)	944	472

Des coûts de maintenance supplémentaires devraient être répercutés dans le péage proposé par RFF dans des proportions qui restent à déterminer.

6.2 COUT DE RESERVATION

Les coûts de réservation sont principalement liés aux mesures environnementales qu'il est nécessaire de réaliser dès la construction de la ligne nouvelle (tapis antivibratile, étanchéification des plateformes et fossés). Ils sont identiques pour tous les scénarios. En revanche, il est possible que cette étanchéification voire le tapis vibratile soit pris en compte dans le projet (LGV voyageurs seuls) en raison de la sensibilité environnementale de certaines zones.

Dans tous les scénarios, les coûts de réservation représentent environ 200 M€. Ils sont identiques quelle que soit l'option de passage.

² La méthode utilisée repose sur une modélisation de la dégradation de l'infrastructure selon le trafic et le type de trains permettant de déduire le coût de maintenance.

7. CONCLUSIONS DES ETUDES ET PROPOSITIONS DE SUITES A DONNER

7.1 CONCLUSIONS DES ETUDES

RFF rappelle que les trains de fret circuleront majoritairement et prioritairement sur la ligne existante entre Bordeaux et Dax jusqu'à ce que les limites de cette infrastructure soient atteintes.

De manière générale, l'introduction de mixité fret sur la ligne nouvelle Bordeaux – Dax est pertinente pour répondre aux enjeux posés par le Grenelle de l'environnement, en permettant un report du trafic de marchandises sur le fret ferroviaire encore plus important que ce que ne permet de faire la seule ligne actuelle.

Elle permet une exploitation plus robuste des voies ferrées dans le sud-ouest, rendant possible la continuité de service (basculement des circulations) en cas d'événement météorologique majeur ou d'incidents sur l'une ou l'autre des lignes.

Les scénarios de fret rapide, avec une vitesse de 160 ou 200 km/h, voire plus, sont intéressants puisque le service proposé est nouveau et potentiellement attractif pour certains types de marchandises. Sa pertinence reste cependant à confirmer avec une étude de marché par les opérateurs fret.

En revanche, la dynamique de croissance du fret ferroviaire est très incertaine, la situation économique et financière rendant le fret encore plus fragile. Le développement du fret se fera dans un premier temps sur la ligne actuelle, jusqu'à ce qu'elle arrive à saturation. A cette échéance seulement la mixité pourrait s'avérer nécessaire au-delà des seules situations exceptionnelles.

7.2 PROPOSITIONS DE SUITES A DONNER

Compte tenu du coût des solutions étudiées et des conclusions évoquées ci-dessus, considérant qu'il est important de préserver l'avenir, les lignes ferroviaires étant conçues pour durer plus d'une centaine d'années, RFF propose aux commissions consultatives, et selon leurs avis, aux comités territoriaux, puis au comité de pilotage :

- de poursuivre les études de la mixité de la ligne nouvelle Bordeaux-Dax en vue de réserver la possibilité de pouvoir réaliser ultérieurement et à très long terme cette mixité, en affinant lors des études environnementales ferroviaires et techniques à venir l'ensemble des problématiques évoquées ;
- de préserver la possibilité de faire circuler des trains d'autoroute ferroviaire, donc d'étudier la conception de la ligne nouvelle et les fuseaux de 1000 mètres environ de moindre enjeu en tenant compte des rayons de courbure définis dans l'étude et des dévers de l'autoroute ferroviaire ;
- d'identifier les coûts des mesures spécifiques de cette réservation dans la poursuite des études, avec un bilan à chaque fin d'étape.