

ligne nouvelle **Montpellier-Perpignan**

DEBAT PUBLIC

du 3 mars au 3 juillet 2009



LISBOA—SALAMANCA—MADRID—BARCELONA—NARBONNE—MARSEILLE—VILNIUS—LYON—MILANO—BERN—STRASBOURG—NANCY—PARIS—KØBENHAVN—CALAIS—LISBOA—SALAMANCA—MADRID—BARCELONA—NARBONNE—MARSEILLE—VILNIUS—L
ESPAÑA—POLSKA—FRANCE—ÖSTERREICH—IRELAND—NEDERLAND—ITALIA—MALTA—KYPROS—MAGYARORSZÁG—LATVIA—KIFJHOEK—WOIPPY

Rapport d'étude n°3

Synthèse thématique
 « Capacité - Exploitation »



RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

SOMMAIRE / TABLE DES MATIERES

1. OBJECTIFS DES ETUDES.....	6
2. DEMARCHE	6
3. METHODOLOGIE.....	7
3.1 Analyse de capacité	7
3.2 Calcul des temps de parcours	9
4. SITUATION ACTUELLE ET SITUATION DE REFERENCE	10
4.1 Situation actuelle.....	10
4.2 Situation de référence	12
5. FAMILLES DE SERVICE	14
5.1 Fonctionnalités.....	15
5.2 Mixité et vitesse de circulation.....	15
5.3 Familles de service	16
6. EVALUATION DES SCENARIOS	18
6.1 Prévisions de trafic	18
6.2 Hypothèses de desserte.....	19
6.3 Famille « Priorité aménagement des infrastructures existantes »	19
6.4 Famille « Priorité à la vitesse »	22
6.5 Famille « Priorité aux transports longue distance »	24
6.6 Famille « Priorité au report modal fret ».....	28
6.7 Scénario alternatif.....	31
7. POSSIBILITES DE PHASAGE.....	32
8. CONCLUSIONS	33
ANNEXE A: GLOSSAIRE	35

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Démarche générale	6
Figure 2 : Exemple de graphique théorique espace - temps	8
Figure 3 : Composition de la marche-type	9
Figure 4 : Réseau ferroviaire Languedoc-Roussillon (source : RFF)	11
Figure 5 : Configuration d'infrastructure de la situation de référence.....	12
Figure 6 : Carte des trafics pour la situation de référence (suite à la dégradation de l'offre)	13
Figure 7 : Impact de la mixité sur la capacité	16
Figure 8 : Impact du différentiel de vitesse entre les trains de marchandises et les trains de voyageurs sur la capacité.....	16
Figure 9 : Familles de service	17
Figure 10 : Implications des différentes familles de service	18
Figure 11 : Carte des trafics pour le scénario D1	20
Figure 12 : Aménagements nécessaires pour le scénario D1	21
Figures 13 et 14 : Schémas fonctionnels des scénarios A1 (gauche) et A3 (droite)	23
Figure 15 : Carte des trafics pour les scénarios A1 et A3	23
Figure 16 : Schéma fonctionnel du scénario B1	25
Figure 17 : Carte des trafics pour le scénario B1.....	26
Figure 18 : Aménagements nécessaires pour le scénario B1.....	27
Figures 19 et 20 : Schémas fonctionnels des scénarios C3 (gauche) et C4 (droite)	29
Figures 21 et 22 : Cartes des trafics pour les scénarios C3 (gauche) et C4 (droite)	29
Figure 23 : Schéma fonctionnel du scénario alternatif.....	31

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Rappel des trafics actuels et prévisions de trafics voyageurs et fret pour la situation de référence (suite à dégradation de l'offre).....	13
Tableau 2 : Offre de service en heure de pointe entre Montpellier et Sète en situation de référence (suite à la dégradation de l'offre).....	14
Tableau 3 : Récapitulatif des hypothèses et résultats d'exploitation pour la situation de référence.....	14
Tableau 4 : Prévisions de trafics voyageurs et fret pour la situation de référence et pour la situation projet.....	18
Tableau 5 : Offre de service en heure de pointe entre Montpellier et Sète en situation de référence (suite à la dégradation de l'offre).....	20
Tableau 6 : Récapitulatif des hypothèses et résultats d'exploitation pour le scénario D1	21
Tableau 7 : Offre de service en heure de pointe entre Montpellier et Sète pour les scénarios A1 et A3.....	23
Tableau 8 : Récapitulatif des hypothèses et résultats d'exploitation pour les scénarios A1 et A3.....	24

Tableau 9 : Offre de service en heure de pointe entre Montpellier et Sète pour le scénario B1	26
Tableau 10 : Récapitulatif des hypothèses et résultats d'exploitation pour le scénario B1 (mixité complète grande vitesse et mixité temporelle).....	28
Tableau 11 : Offre de service en heure de pointe entre Montpellier et Sète pour les scénarios C3 et C4.....	30
Tableau 12 : Récapitulatif des hypothèses et résultats d'exploitation pour le scénario C3 et C4.....	30
Tableau 13 : Synthèse des principaux résultats	34

Pour réaliser les études de capacité/exploitation, il y a lieu de considérer la consistance du réseau ferroviaire à un moment donné. Celui-ci a été choisi en fonction de la date de mise en service envisagée de la ligne nouvelle, à savoir à l'horizon 2020. C'est ce que l'on appellera la situation de référence. Elle correspond non seulement au réseau ferroviaire actuel, mais prend en compte les améliorations et les réalisations nouvelles programmées jusqu'à cette date.

L'analyse de cette situation de référence permet de vérifier si l'axe ferroviaire qui traverse le Languedoc-Roussillon est en mesure de répondre à la demande de transport à l'horizon 2020. L'évolution des besoins de déplacements et des transferts de mode au profit du ferroviaire, aiguillée par des contingences économiques et répondant au souci de préservation de l'environnement, permet d'échafauder des hypothèses qui tendent à prévoir une saturation de l'axe d'ici 2020 : ce qui signifie que les installations ferroviaires ne pourront pas absorber l'ensemble du trafic prévu à cette date. Face à ce constat, plusieurs scénarios d'infrastructure sont étudiés. Pour chacun de ces scénarios, des hypothèses d'offre de service sont établies à partir des prévisions de trafic. Sur la base de ces hypothèses, ces scénarios sont analysés et comparés entre eux.

3. METHODOLOGIE

L'analyse des scénarios est structurée en deux parties : une analyse capacitaire, permettant d'évaluer les performances capacitaires, et d'un calcul de marche, permettant d'estimer les gains de temps de parcours.

3.1 Analyse de capacité

Capacité d'une ligne ferroviaire

La capacité du réseau ferroviaire permet d'en mesurer le niveau de service. La capacité ferroviaire est déterminée par de nombreux paramètres tels que les caractéristiques de l'infrastructure, la vitesse de circulation des trains, le type de signalisation ferroviaire ou les règles de sécurité. Elle se mesure en nombre de trains par unité de temps.

La capacité théorique d'une ligne est représentée par le nombre maximal de trains que l'on peut y faire passer pour un intervalle de temps donné. Si l'on se réfère au graphique théorique espace - temps d'une ligne, la capacité théorique correspond au nombre maximal de trains que l'on peut tracer dans le graphique en tenant compte de la continuité des circulations (entre sections de ligne, dans les nœuds ferroviaires

et les gares), des espacements à respecter entre trains et des contraintes du réseau. La capacité théorique correspond à la capacité maximale techniquement atteignable.

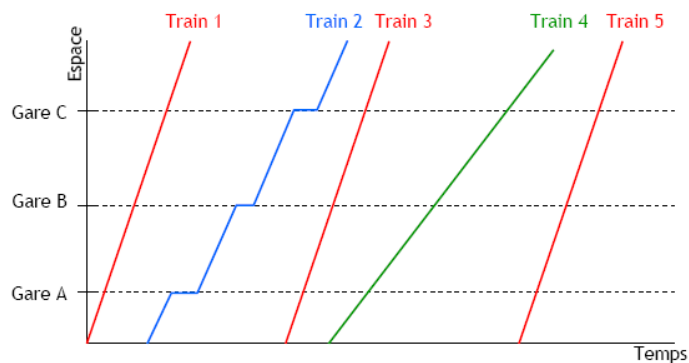


Figure 2 : Exemple de graphique théorique espace - temps

La capacité pratique d'une ligne correspond au nombre de trains que l'on peut effectivement faire passer pour un intervalle de temps donné, en tenant compte de la continuité des circulations mais aussi de la qualité du service (aspect commercial).

Saturation

On parle de saturation d'une section de ligne lorsque cette dernière ne peut plus accueillir de circulations supplémentaires, pour un intervalle de temps donné. La saturation est atteinte lorsque le nombre effectif de circulations est égal au nombre maximal de trains que l'on peut techniquement faire passer sur la section de ligne, pour un intervalle de temps donné.

La saturation d'une section de ligne se manifeste souvent au niveau des goulots d'étranglement, lorsque plusieurs lignes convergent en une seule. La saturation se produit également dans les gares, lorsque le nombre de positions à quai ne permet plus d'accueillir de trains supplémentaires pour un intervalle de temps donné.

Analyse de capacité

L'analyse de la capacité est basée sur la construction des graphiques théoriques espace - temps sur le périmètre géographique et temporel. Il s'agit de vérifier si l'infrastructure de chaque scénario (ligne nouvelle et lignes classiques) supporte ou non le trafic projeté à l'horizon considéré en démontrant la robustesse des grilles horaires en situation projet. Au-delà de ce résultat, l'analyse peut quantifier le taux d'utilisation des infrastructures, permettant une comparaison aisée des différents scénarios. L'analyse permet d'identifier des sections saturées pour lesquelles des aménagements d'infrastructure complémentaires peuvent être proposés pour résoudre la situation saturée. La démarche est structurée en 4 étapes : construction d'un cadre d'hypothèses, modélisation du réseau, construction des graphiques et mise en évidence des besoins d'aménagements et exploitation des résultats.

Les résultats de l'analyse de capacité présentés sont le niveau de capacité résiduelle sur l'ensemble de la journée (estimée en nombre de sillons fret hors-catalogue continus par sens et par jour) et les aménagements complémentaires éventuellement nécessaires.

3.2 Calcul des temps de parcours

La marche de base est le temps de parcours théorique compte-tenu de caractéristiques de l'infrastructure (profil en long, courbes,...), du matériel roulant et des contraintes d'exploitation (restrictions de vitesse).

La marche-type est composée de la marche de base plus la marge de régularité. La *marge de régularité* permet de construire un temps de parcours robuste qui intègre les facteurs extérieurs tels que le comportement du conducteur, les aléas climatiques ou autres incidents.

La méthode retenue pour le calcul des temps de parcours sur la Ligne Nouvelle s'appuie sur le logiciel Viriato, qui permet de calculer la marche-type des trains.

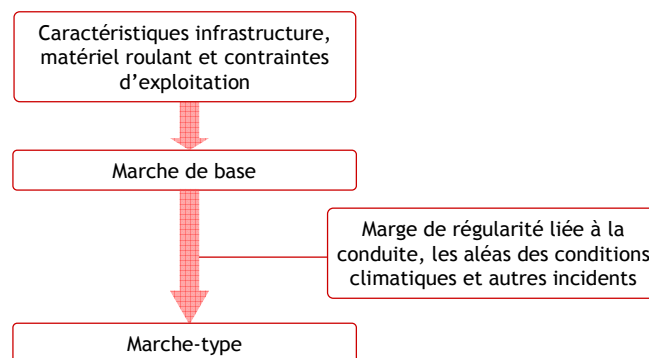


Figure 3 : Composition de la marche-type

Le calcul de marche permet d'estimer les gains de temps de parcours entre la situation de référence et le projet.

4. SITUATION ACTUELLE ET SITUATION DE REFERENCE

4.1 Situation actuelle

Avec 251 km de ligne à double voie, la dorsale Nîmes-Cerbère permet la desserte de 38 gares voyageurs ainsi que 16 points à vocation « marchandises ».

Cinq lignes importantes viennent s'y greffer :

- à Nîmes, les trois lignes à double voie Rive droite du Rhône, Nîmes - Tarascon (sur laquelle est raccordée actuellement la branche de la LGV Méditerranée) et Nîmes - Alès,
- à Narbonne, la ligne à double voie vers Toulouse et Bordeaux,
- à Cerbère, la ligne vers Port Bou et Barcelone (une voie à écartement UIC et une voie à écartement espagnol).

D'autre part, les lignes vers le Grau-du-Roi à Saint-Césaire, vers Bédarieux et Millau à Béziers et vers Villefranche à Perpignan viennent compléter le réseau régional voyageurs.

Cinq sections de ligne sont dédiées exclusivement au fret avec des embranchements à Saint-Agnès vers Vendargues, à Vias vers Lézignan-la-Cèbe, à Narbonne vers Bize, à Rivesaltes vers La Pradelle et à Elne vers Saint-Jean-Pla-de-Corts, cette dernière section étant également empruntée depuis 2007 par les trains de l'autoroute ferroviaire Bettembourg-Le Boulou.

Les figures ci-après permettent une visualisation du réseau ferroviaire en Languedoc Roussillon.



Figure 4 : Réseau ferroviaire Languedoc-Roussillon (source : RFF)

Sous le pilotage d'un poste de commandement situé à Montpellier, la ligne est exploitée sous le régime de la double voie, chacune étant affectée en temps normal à un sens de circulation. Une signalisation adaptée, des voies d'évitement ainsi que des équipements autorisant de rouler à contre sens sur une voie permettent de faire cohabiter des trains possédant des caractéristiques différentes, que ce soit en tonnage, en vitesse ou en dessertes à réaliser.

Cette ligne performante et bien entretenue permet des vitesses jusqu'à 160 km/h pour les trains de voyageurs. Seule la section entre Perpignan et Cerbère, qui s'inscrit dans un relief plus accidenté, est limitée entre 100 et 140 km/h compte tenu de rayons de courbure plus courts (jusqu'à 300 m) et d'une déclivité plus prononcée (jusqu'à 14%). La vitesse maximale des trains de fret s'élève à 120 km/h sur l'ensemble de la ligne.

Cet axe accueille actuellement (2005) 10,5 millions de voyageurs Grandes Lignes (GL) et 5,9 millions de voyageurs TER (source : SNCF). Par ailleurs, elle voit circuler 10,3 millions de tonnes de fret (source : Louis Berger France).

Dans la situation actuelle, le constat est que, sauf à réaliser des améliorations comme d'optimiser les performances du système de signalisation (le système actuel impose des espacements (block sec) importants entre trains, atteignant 6 minutes sur certaines sections), la capacité ne peut que difficilement être augmentée et que la

qualité de l'exploitation, qui se traduit par le service rendu en termes de régularité, de fréquence des dessertes, de cadencement des trains ne peut être améliorée.

4.2 Situation de référence

La situation de référence tient compte de l'infrastructure existante et des projets qui seront réalisés à l'horizon 2020 sur le périmètre d'étude. Ces projets sont tous liés au développement des échanges voyageurs et marchandises que ce soit au niveau régional, national et européen transitant par l'arc ferroviaire languedocien et s'inscrivant dans une logique tant méditerranéenne que nord/sud européenne. La consistance de l'infrastructure considérée pour la situation de référence est présentée dans le schéma suivant.

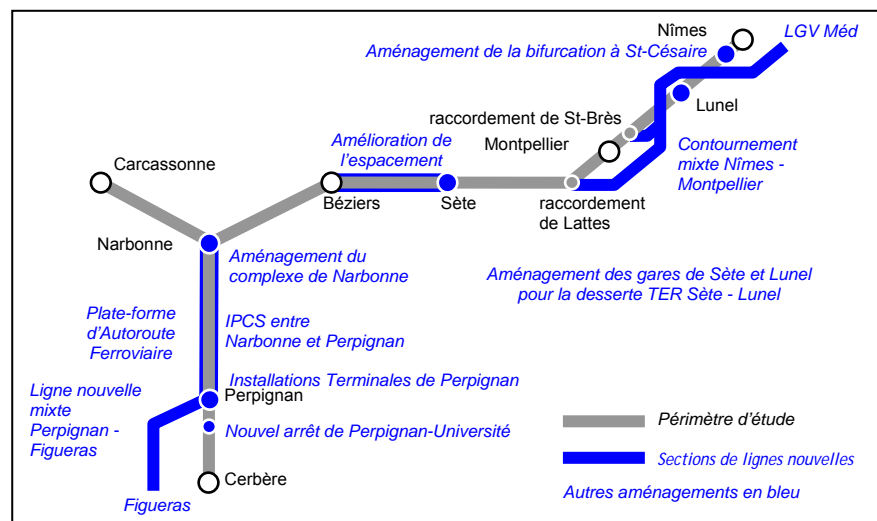


Figure 5 : Configuration d'infrastructure de la situation de référence

L'offre de service considérée répond aux prévisions de desserte voyageur et fret élaborées respectivement par la SNCF et par Louis Berger France. Les prévisions TER prennent en considération la demande des régions en termes de transport régional. L'offre de service est composée de services Grandes Lignes (TGV), TER IC (Intercité), TER PU (périurbains), fret et Autoroute Ferroviaire. Les deux services TER se distinguent par leur niveau de desserte. Les services TER PU desservent toutes les gares de la ligne alors que les services TER IC ne desservent que les gares principales. Pour une même section de ligne, les TER PU présentent un temps de parcours entre l'origine et destination plus important que les TER IC. En conséquence, les TER PU sont plus consommateurs en capacité que les TER IC.

L'offre de service, pour la situation de référence, est composée de : 106 sillons TGV, de 60 sillons TER par jour au droit de Montpellier et de 184 sillons fret par jour (entre Montpellier et Narbonne), dont 40 autoroutes ferroviaires (2 sens confondus).

Tous ces sillons n'ont pu être insérés dans le graphique théorique de circulation : les sections de ligne classique entre Montpellier et Narbonne ne peuvent pas absorber tous les sillons demandés en situation de référence. Il est nécessaire de dégrader l'offre de service. Afin de ne pas réduire de façon trop importante l'offre voyageur ou l'offre fret, il a été décidé de réduire les deux. Le nombre de sillons TER est réduit de 50 à 46 entre Sète et Narbonne et le nombre de sillons fret de 184 à 154 entre Montpellier et Narbonne (2 sens confondus).

Trafic \ Horizon	Situation actuelle (2005)	Situation référence (2020)
Grandes Lignes	10,5 M voyageurs	23,8 M voyageurs
TER	5,9 M voyageurs	7,5 M voyageurs
Fret	10,3 Mt	15,9Mt (+6 Mt AF)

Tableau 1 : Rappel des trafics actuels et prévisions de trafics voyageurs et fret pour la situation de référence (suite à dégradation de l'offre)

(Source : SNCF pour les missions voyageurs et Louis Berger France pour les trafics fret)

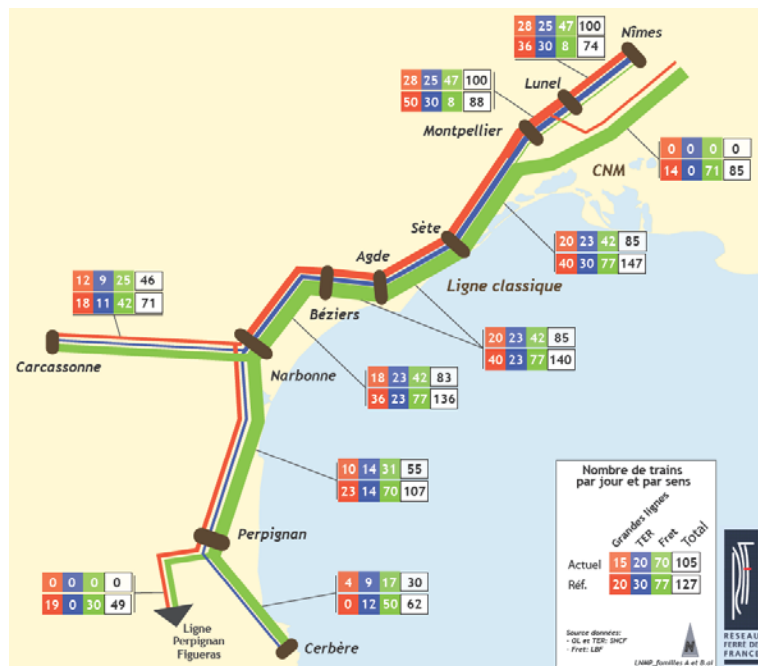


Figure 6 : Carte des trafics pour la situation de référence (suite à la dégradation de l'offre)

Ligne Classique (LC)
Nombre de sillons par heure et par sens en heure de pointe (entre Montpellier et Sète)
Voyageurs : 3,5 ¹ TGV / 2 TER PU / 2 TER IC Fret : 1,5 FRET / 1 AF
Total: 10 sillons par heure et par sens (en heure de pointe)

Tableau 2 : Offre de service en heure de pointe entre Montpellier et Sète² en situation de référence (suite à la dégradation de l'offre)

Avec cette nouvelle offre de service, la situation de référence satisfait la demande de sillons sans besoin d'aménagements complémentaires, mais la capacité résiduelle est négligeable.

Hypothèses de circulation après dégradation de l'offre (nb sillons/jour, 2 sens confondus)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 106 TGV * ▪ 60 TER ** ▪ 154 fret ***
Capacité résiduelle sur l'axe Nîmes - Perpignan (sillons continus par section, sens et jour)	pas de capacité résiduelle
Aménagements pris en compte	▪ Situation de référence

* 100 au droit de Montpellier + 6 Bordeaux-Barcelone / ** entre Montpellier et Sète, 46 entre Sète et Narbonne / *** entre Montpellier et Narbonne

Tableau 3 : Récapitulatif des hypothèses et résultats d'exploitation pour la situation de référence

A l'horizon 2020, l'infrastructure ne permet pas d'absorber les trafics prévus (sans dégradation de l'offre ni aménagements de l'infrastructure).

5. FAMILLES DE SERVICE

Afin de permettre la cohabitation des nombreux trains prévus, qui circulent à des vitesses différentes (fret : jusqu'à 120 km/h ; TER : entre 120 et 160 km/h ; Grandes Lignes : jusqu'à 320 km/h), plusieurs projets sont envisagées. Dans un premier temps, les fonctionnalités à satisfaire par le projet ont été identifiées, puis, dans un deuxième temps, plusieurs familles de service répondant à ce problème de cohabitation ont été établies.

¹ 0,5 sillon par heure et par sens correspond à 1 sillon toutes les deux heures par sens

² Section la plus chargée

5.1 Fonctionnalités

Deux enjeux majeurs ont orienté les études dans le but d'élaborer des scénarios capables de satisfaire les besoins de développement des services ferroviaires voyageurs de proximité, voyageurs longue distance et fret :

1. Apporter une réponse durable à la croissance soutenue des transports avec pour résultats :
 - de désaturer la ligne classique en créant des voies supplémentaires pour en accroître la capacité et de fiabiliser l'exploitation opérationnelle afin de minimiser les conséquences des interruptions de trafic ;
 - de créer les conditions de mise en œuvre d'un service à haute fréquence pour les déplacements régionaux en libérant de la capacité en ligne au profit d'une offre voyageurs régionale fréquente et lisible ;
 - de permettre la reconquête des trafics fret en offrant des sillons attractifs toute la journée et fiables par rapport aux engagements clients ainsi que des dessertes adaptées au marché ;
 - de relier la Région à l'Europe de la grande vitesse en diffusant ses effets sur le territoire et en réduisant les temps de parcours.
2. Participer à la structuration des territoires en étant un acteur de la mobilité, soucieux d'une intégration harmonieuse et accompagnant les politiques régionales et locales tant sur le plan économique que sociétal.

La combinaison de ces paramètres a conduit à élaborer des familles de service différentes, mais capables d'assumer la prise en charge de l'accroissement des demandes de transport.

5.2 Mixité et vitesse de circulation

Afin de permettre la cohabitation des nombreux trains prévus, qui circulent à des vitesses différentes, plusieurs possibilités sont envisagées. Du point de vue de l'infrastructure, deux options sont étudiées : l'aménagement de la ligne existante (infrastructure existante) ou la création d'une infrastructure nouvelle. Cette dernière peut présenter des caractéristiques différentes selon le mode d'exploitation prévu (degré de mixité, vitesse de circulation,...).

Une infrastructure est qualifiée de « mixte » lorsqu'elle peut être circulée par des trains voyageurs et des trains de marchandises. De façon générale, les trains voyageurs circulent à des vitesses plus élevées que les trains de marchandises. Ce différentiel de vitesse joue sur la capacité de l'infrastructure. Dans l'exemple

présenté ci-après, sans mixité, l'infrastructure peut accueillir 9 trains, alors qu'avec de la mixité, elle ne peut en accueillir, dans le même intervalle de temps, que 6.

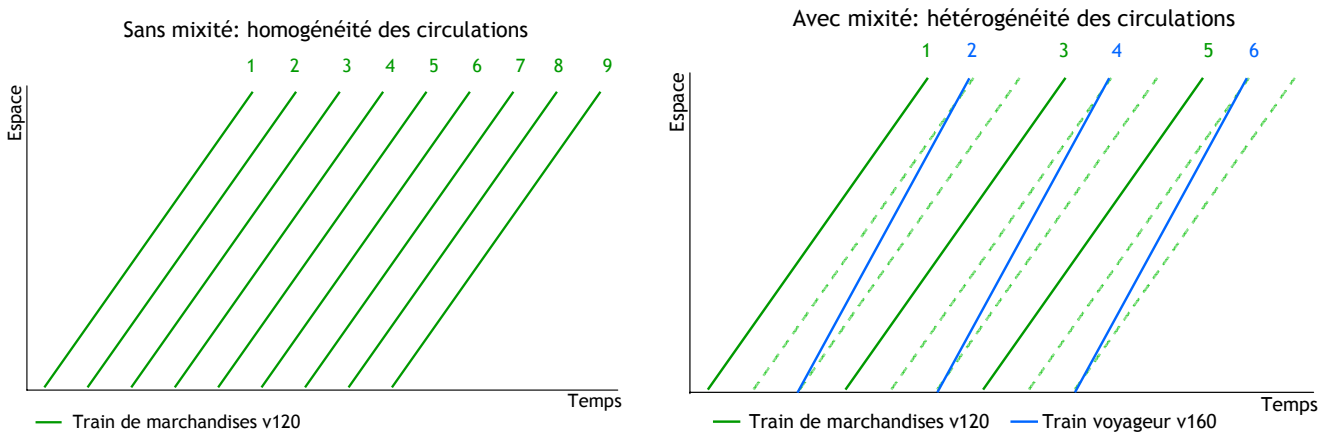


Figure 7 : Impact de la mixité sur la capacité

Plus le différentiel de vitesse entre les circulations de marchandises et les circulations de voyageur est important, plus la capacité de l'infrastructure mixte diminue. Dans l'exemple présenté ci-après, avec un petit différentiel de vitesse, l'infrastructure peut accueillir 6 trains, alors qu'avec un différentiel de vitesse plus important, elle ne peut en accueillir que 5, dans le même intervalle de temps.

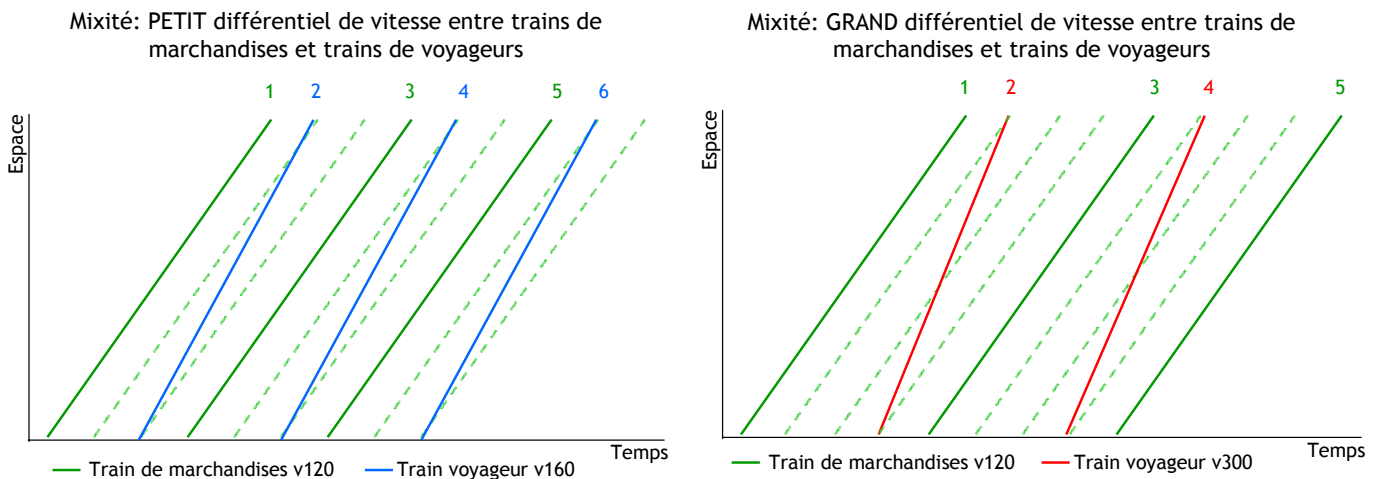


Figure 8 : Impact du différentiel de vitesse entre les trains de marchandises et les trains de voyageurs sur la capacité

5.3 Familles de service

En considérant différentes possibilités d'infrastructure (aménagement ligne existante ou ligne nouvelle) et les différents degrés de mixité, ainsi que différentes vitesses de circulation, plusieurs familles de services ont été définies.

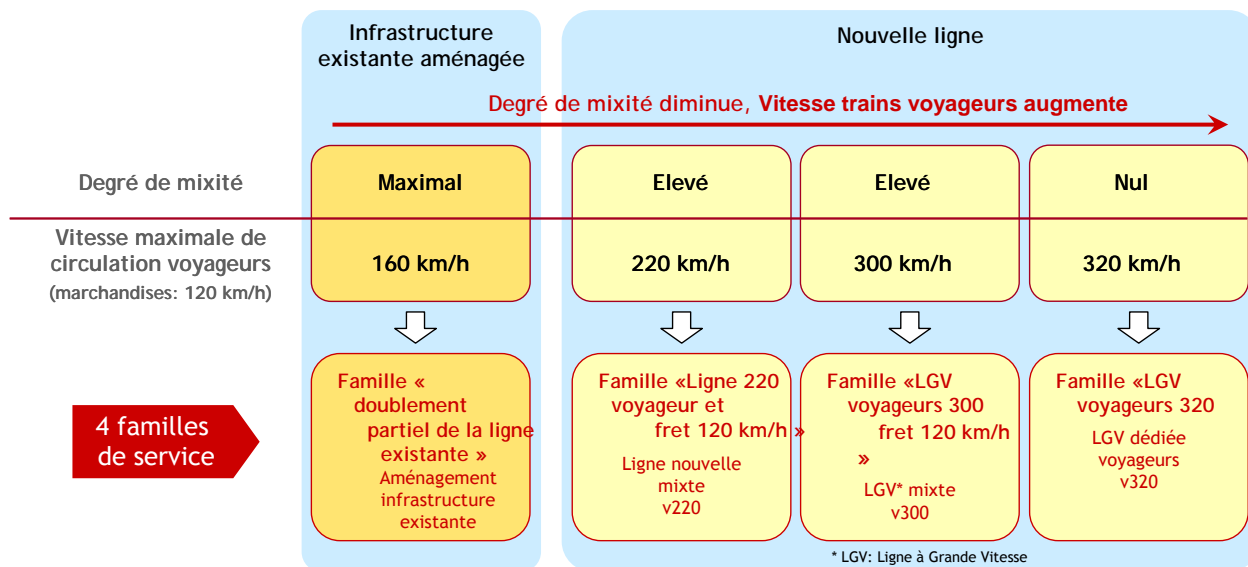


Figure 9 : Familles de service

Les quatre familles de service établies sont :

Famille « Doublement partiel de la ligne existante »

En partant d'une ligne où la vitesse maximale est de 160km/h, la ligne classique est aménagée pour en augmenter la capacité sans dégrader ses conditions d'exploitation. Cette infrastructure accueille les trains GL (maximum 160 km/h), les trains TER (maximum 160 km/h) et les trains de fret (de 80 à 120 km/h).

Famille « Ligne nouvelle voyageurs 220 km/h et fret 120 km/h »

Il s'agit d'une nouvelle ligne classique mixte, apte à 220 km/h, pouvant accueillir les trains de voyageurs GL et TER et les trains de fret.

Famille « LGV voyageurs à 300 km/h et fret à 120 km/h »

Il s'agit d'une ligne nouvelle mixte à grande vitesse (300 km/h) permettant d'y faire circuler soit en permanence, soit pendant certaines périodes et alternativement, des trains voyageurs à 300 km/h et des trains de fret à 120 km/h.

Famille « LGV voyageurs à 320 km/h »

Il s'agit d'une ligne nouvelle dédiée (pas de mixité) à la seule très grande vitesse voyageur (320 km/h).

Selon le degré de mixité et la vitesse de circulation, la fiabilité de l'exploitation, la capacité disponible sur la ligne nouvelle, les aménagements à prévoir ainsi que le coût vont varier. A titre d'exemple, pour une infrastructure mixte, plus le différentiel de vitesse entre les circulations de marchandises et les circulations de voyageur est important, plus il y a de risque de rattrapage entre les circulations. Dans ce cas, il sera nécessaire de prévoir des aménagements permettant les dépassements entre circulations, ce qui augmentera le coût du projet.

Chaque famille de service présente un compromis différent entre ces éléments.

	Famille Doublement ligne existantes » Aménagement infrastructure existante	Famille « ligne nouvelle 220 km/h fret 120 km/h » Ligne nouvelle mixte v220	Famille « L G V voyageurs 300 fret 120 km/h » LGV mixte v300	Famille « L G V voyageurs 320 » LGV dédiée voyageurs v320
Degré de mixité	Maximal	Elevé	Elevé	Nul
Vitesse maximale de circulation voyageurs	160 km/h	220 km/h	300 km/h	320 km/h
Fiabilité exploitation	Faible	Assez importante	Faible	Importante
Capacité de la ligne nouvelle	Néant	Assez importante	Réduite	Importante
Aménagements	Amélioration ligne existante	Ligne nouvelle + points d'évitements éventuels	Ligne nouvelle + voies d'évitement pour dépassements	Ligne nouvelle
Coût	Faible	Elevé	Très élevé	Elevé

Figure 10 : Implications des différentes familles de service

Ces quatre familles de service sont déclinées en plusieurs scénarios. Au sein d'une même famille, les scénarios se distinguent par les couloirs de passage empruntés, par les raccordements avec la ligne existante, par les gares nouvelles et par l'offre de service.

6. EVALUATION DES SCENARIOS

Les hypothèses de desserte et les résultats de l'analyse sont détaillés pour les scénarios retenus à la fin des études. Pour les autres scénarios, seuls les principaux points de l'analyse sont présentés.

6.1 Prévisions de trafic

La RFF a intégré aux prévisions de trafic l'effet projet. Les prévisions de trafic de la RFF en situation projet sont plus importantes que pour la situation de référence.

Trafic	Horizon	Situation référence (2020)	Situation projet (2020)	
			Ligne nouvelle	Ligne existante aménagée
Grandes Lignes		23,8 M voyageurs	Entre 25,7 et 27,9 M voyageurs (selon projet de ligne nouvelle)	23,8 M voyageurs
TER		7,5 M voyageurs	Entre 9,7 et 10,2 M voyageurs (selon projet de ligne nouvelle)	10 M voyageurs
Fret		15,9 Mt (+6 Mt AF)	18,8 Mt (+6 Mt AF)	

Tableau 4 : Prévisions de trafics voyageurs et fret pour la situation de référence et pour la situation projet

(Source : RFF pour les trafics voyageurs et Louis Berger France pour les trafics fret)

6.2 Hypothèses de desserte

L'offre de service est établie à partir des prévisions de trafic (et, pour le TER, en cohérence avec la demandes des régions). En situation de projet, elle varie d'une famille à l'autre (valeurs 2 sens confondus) :

- Offre GL (source : SNCF):
 - 136 sillons pour les familles « LGV 320 km/h » et « LGV 300 km/h et fret 120 km/h »,
 - 116 pour la famille « LN voyageur 220 km/h et fret 120 km/h » et
 - 106 pour la famille « Doublement partiel de la ligne existante ».

La politique de desserte dépend des gares envisagées sur la Ligne Nouvelle pour chacun des scénarios.

- Offre TER (SNCF): 90 sillons au droit de Montpellier. La desserte TER des gares est différente selon les scénarios en fonction des gares nouvelles interconnectées TER - TGV.
- Offre fret (Louis Berger France): 184 sillons sur la section Montpellier - Narbonne, dont 40 sillons d'Autoroute Ferroviaire.

6.3 Famille « Doublement partiel de la ligne existante »

Cette famille tient compte de l'aménagement de l'infrastructure existante. Trois scénarios composent cette famille. Le scénario D1 correspond aux aménagements nécessaires pour répondre à la demande de service en 2020, le scénario D2 correspond au jumelage de la ligne classique et le scénario D3 correspond à des aménagements limités, visant à satisfaire une offre de service réduite.

Scénario D1

Les hypothèses de circulation pour le scénario D1 sont détaillées dans le schéma ci-après.

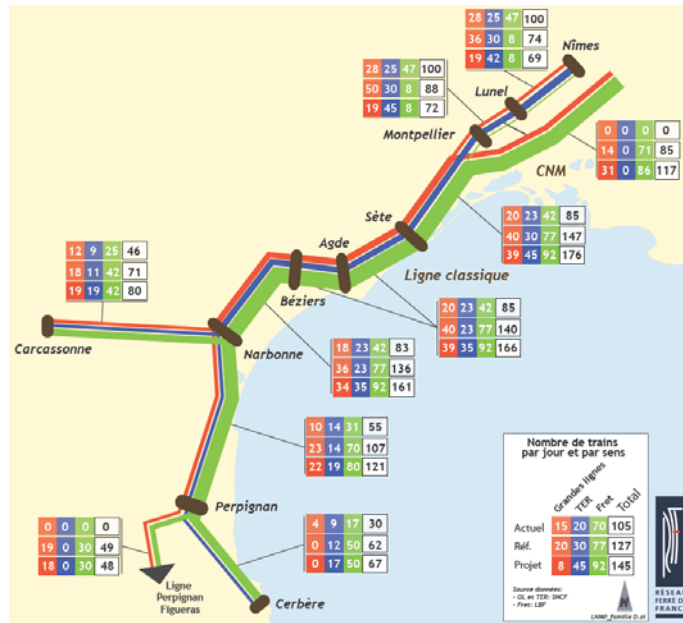


Figure 11 : Carte des trafics pour le scénario D1

Ligne Classique (LC)
Nombre de sillons par heure et par sens en heure de pointe (entre Montpellier et Sète)
Voyageurs : 3,5 ³ TGV / 4 TER PU / 2 TER IC
Fret : 2,5 FRET / 1 AF
Total: 13 sillons par heure et par sens (en heure de pointe)

Tableau 5 : Offre de service en heure de pointe entre Montpellier et Sète⁴ en situation de référence (suite à la dégradation de l'offre)

L'étude de capacité met en évidence qu'il n'est pas possible d'absorber l'ensemble des trafics sur une double voie, même avec un block optimisé. Les aménagements minimums à mettre en place sont composés de :

- Doublement de la ligne existante depuis le raccordement de Lattes jusqu'à Sète (22 kilomètres) et entre Agde et Narbonne (48 kilomètres)
- Création d'une troisième voie entre Sète et Agde (24 kilomètres)
- Redécoupage du block sur certaines sections de la ligne existante :
 - Nîmes - Montpellier

³ 0,5 sillon par heure et par sens correspond à 1 sillon toutes les deux heures par sens

⁴ Section la plus chargée

- Sète - Agde
- Narbonne - Perpignan
- Doublement de la ligne existante entre Salses et Perpignan (18 kilomètres). Le doublement de la ligne existante entre Salses (quelques kilomètres en amont de Salses) et Perpignan, compte tenu de son coût par rapport au gain de temps escompté, peut être compensé par la mise en place de mesures d'exploitation, consistant en la domestication⁵ de certains sillons. Cet aménagement est donc considéré comme optionnel et n'est pas considéré dans les chiffrages.

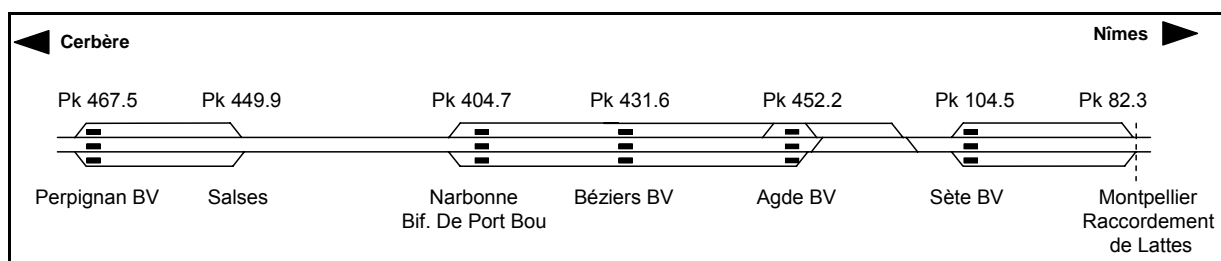


Figure 12 : Aménagements nécessaires pour le scénario D1

Le scénario D1 permet de satisfaire l'offre de service (TER, GL, Fret) à l'horizon 2020 tout en limitant les aménagements d'infrastructure. Cependant, il ne présente pas de capacité résiduelle sur l'axe Montpellier - Perpignan, ce qui limite fortement l'évolutivité. De plus, l'hétérogénéité des circulations et les nombreuses convergences de flux rendent l'exploitation complexe. Enfin, les temps de parcours entre Montpellier et Perpignan sont les mêmes qu'en situation de référence, le scénario D1 n'apporte donc pas de gains de temps de parcours.

Résultats du scénario D1 :

Hypothèses de circulation (nb sillons/jour, 2 sens confondus)	<ul style="list-style-type: none"> • 106 TGV * • 90 TER * • 184 fret **
Capacité résiduelle sur l'axe Nîmes - Perpignan (sillons continus par section, sens et jour)	Pas de capacité résiduelle
Aménagements pris en compte	<ul style="list-style-type: none"> • Ligne existante aménagée • Aménagement LC Nîmes - Lattes et Narbonne - Perpignan • 2 sections à 4 voies • 1 section à 3 voies
Gain de temps sur Montpellier St-Roch - Perpignan centre par rapport à la situation de référence	Pas de gain de temps de parcours

* 100 au droit de Montpellier + 6 Bordeaux-Barcelone / ** entre Montpellier et Narbonne

Tableau 6 : Récapitulatif des hypothèses et résultats d'exploitation pour le scénario D1

⁵ La domestication est une mesure qui consiste à imposer à une ou plusieurs circulations une marche à vitesse légèrement réduite, tout en restant commercialement acceptable, de façon à éviter des conflits entre circulations.

Scénario D2

L'étude de capacité montre que le jumelage des voies (passage de 2 à 4 voies) permet d'absorber tout le trafic prévu à l'horizon 2020 et de séparer les flux rapides et les flux lents. Cependant, il nécessite des aménagements très lourds, souvent complexes à réaliser (traversée de Sète et des étangs à 4 voies) et non optimisés. Les infrastructures prévues disposent d'une capacité résiduelle importante, et leur coût est du même ordre de grandeur que ceux de la création d'une ligne nouvelle, raison pour laquelle ce scénario a été écarté.

Scénario D3

Le scénario D3 correspond à des aménagements limités de l'infrastructure existante, visant à satisfaire une offre de service réduite (offre TER de 60 sillons au droit de Montpellier, contre 90 pour les autres scénarios ; offre GL et fret identique aux autres scénarios de la famille). Ce scénario n'absorbe qu'une part réduite du trafic envisagé à l'horizon 2020. Ce scénario n'intègre pas grand nombre des fonctionnalités considérées comme indispensables au projet, notamment la suppression du goulot d'étranglement entre Montpellier et Narbonne.

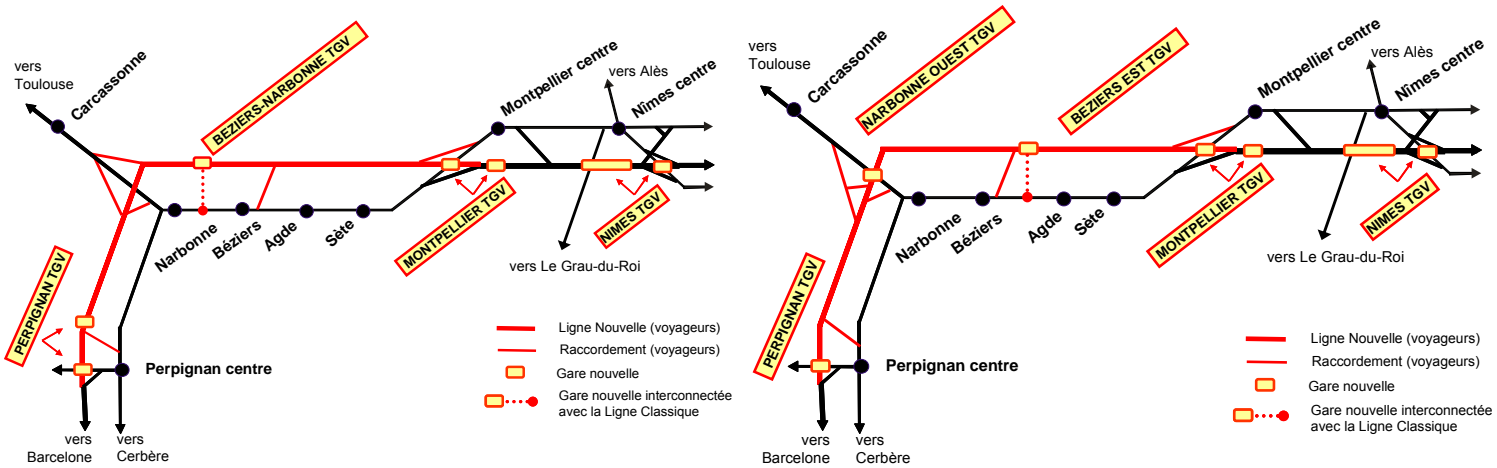
6.4 Famille « LGV voyageurs 320 km/h »

La ligne nouvelle est empruntée exclusivement par des trains voyageurs circulant à 320 km/h. Du point de vue de la capacité, les trois scénarios de cette famille sont quasi-identiques (mêmes aménagements à prévoir, même niveau d'utilisation des différentes sections en heure de pointe et même capacité résiduelle). Pour des raisons liées aux autres thématiques, seuls les scénarios A1 et A3 ont été retenus.

Scénarios A1 et A3

Les principales différences entre ces deux scénarios sont :

- Le couloir de passage, plus long de 10 km pour le scénario A3
- Gares nouvelles : le scénario A1 considère une gare nouvelle Béziers-Narbonne TGV, alors que le scénario A3 en considère deux, Béziers TGV et Narbonne TGV (en plus des autres gares nouvelles communes aux deux scénarios : Nîmes TGV, Montpellier TGV et Perpignan TGV)
- Raccordement LN - LC vers Toulouse. Ce raccordement est plus long dans le scénario A3. Il permet la desserte de la gare de Narbonne TGV par les trains circulant sur la ligne nouvelle et empruntant ce raccordement.



Figures 13 et 14 : Schémas fonctionnels des scénarios A1 (gauche) et A3 (droite)

Les hypothèses de circulation sont les mêmes pour les deux scénarios, même si la politique de desserte diffère légèrement, puisque les deux scénarios ne disposent pas des mêmes gares nouvelles.

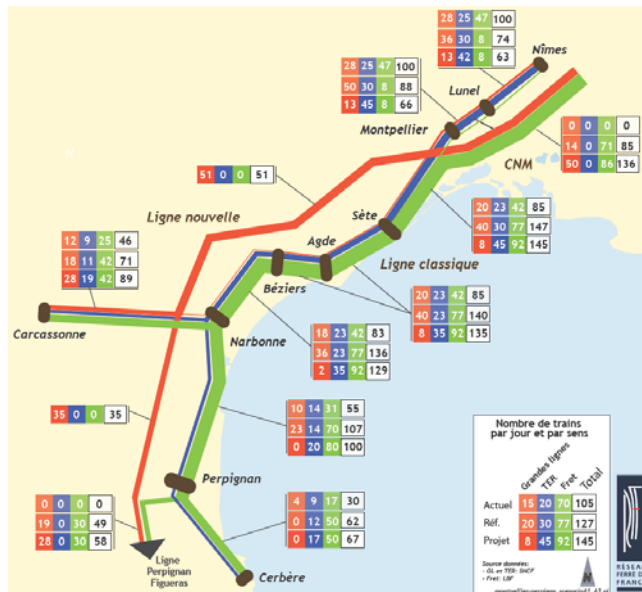


Figure 15 : Carte des trafics pour les scénarios A1 et A3

	Ligne Nouvelle (LN)	Ligne Classique (LC)
	(nombre de sillons par heure et par sens en heure de pointe, entre Montpellier et Sète)	
Voyageurs	5 TGV	1 TGV / 4 TER PU / 2 TER IC
Fret	-	2,5 FRET / 1 AF
Total LN + LC	15,5 sillons par heure et par sens	

Tableau 7 : Offre de service en heure de pointe entre Montpellier et Sète pour les scénarios A1 et A3

Avec l'optimisation du système de signalisation existant sur la ligne classique entre Nîmes et Béziers, les scénarios A1 et A3 absorbent le trafic prévu à l'horizon 2020, mais présentent une capacité résiduelle réduite. La séparation des flux lents et des flux rapides est nette et la faible hétérogénéité des circulations rend l'exploitation plus robuste. Ces deux scénarios présentent des gains de temps de parcours importants : 45 minutes pour le scénario A1 et 40 minutes pour le scénario A3 qui est plus long (gain de temps estimé entre Montpellier St-Roch et Perpignan centre, par rapport à la situation de référence ; valeurs arrondies aux 5 minutes supérieures).

Résultats des scénarios A1 et A3 :

Hypothèses de circulation (nb sillons/jour, 2 sens confondus)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 136 TGV * ▪ 90 TER * ▪ 184 fret **
Capacité résiduelle sur l'axe Nîmes - Perpignan (sillons continus par section, sens et jour)	5
Aménagements pris en compte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ligne nouvelle LGV 320 ▪ Aménagement LC Nîmes - Béziers
Gain de temps sur Montpellier St-Roch - Perpignan centre par rapport à la situation de référence	45 min (A1) 40 min (A3)

Tableau 8 : Récapitulatif des hypothèses et résultats d'exploitation pour les scénarios A1 et A3

Le scénario finalement retenu pour cette famille est une combinaison des scénarios A1 et A3. Il reprend le couloir de passage du scénario A1 et la desserte du scénario A3. Ce scénario dispose, au total, de cinq gares nouvelles (Nîmes TGV, Montpellier TGV, Béziers Est TGV, Narbonne Ouest TGV et Perpignan TGV).

6.5 Famille « LGV voyageurs 300 km/h et fret 120 km/h »

La famille «LGV voyageurs 300 km/h et fret 120 km/h » tient compte d'une ligne nouvelle mixte circulée à 300 km/h. Avec une vitesse de circulation élevée, deux types de mixité sont envisageables : mixité temporelle ou mixité complète à grande vitesse. En mixité temporelle, les trains voyageurs circulent sur l'infrastructure nouvelle de jour et les trains fret y circulent de nuit. En mixité complète à grande vitesse, les trains de voyageur et les trains de fret circulent en même temps sur l'infrastructure nouvelle.

Cette famille de service a été déclinée en trois scénarios, qui présentent des hypothèses d'offre de service identiques, mais correspondent à trois variantes d'infrastructure (tracé, configuration des raccordements, gares nouvelles à Béziers/Narbonne). Du point de vue de la capacité, les trois scénarios sont quasi-identiques

(mêmes aménagements à prévoir, même niveau d'utilisation des différentes sections en heure de pointe et même capacité résiduelle). Un seul scénario est donc retenu : le scénario B1. Ce scénario empruntant le même couloir que le scénario A1, les résultats du scénario B1 permettront d'apporter un éclairage sur l'impact de la mixité sur un projet de LGV. Ce scénario a été étudié en mixité temporelle puis en mixité complète à grande vitesse. Seul le scénario B1 mixité complète à grande vitesse est détaillé, mais les principaux résultats de mixité temporelle sont présentés à titre indicatif.

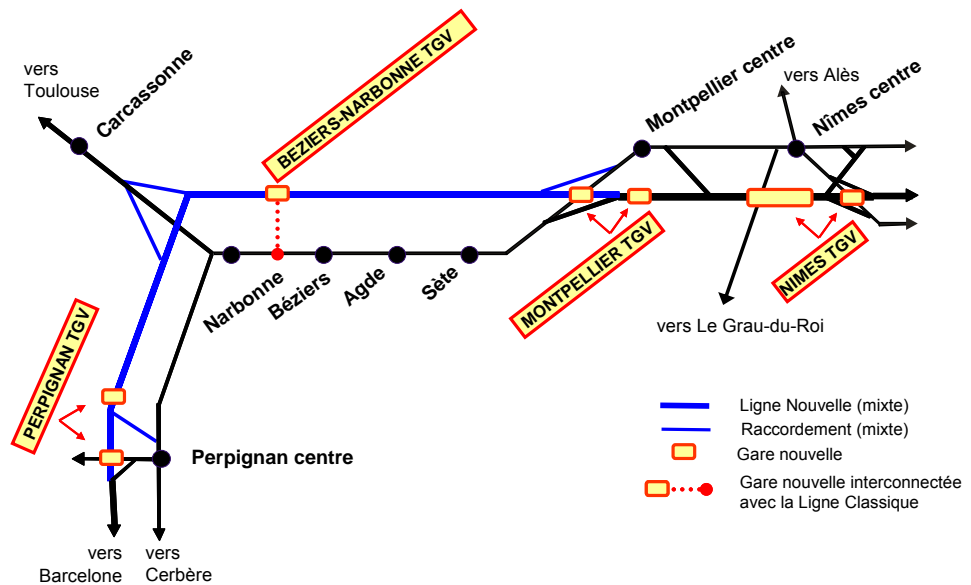


Figure 16 : Schéma fonctionnel du scénario B1

Scénario B1 - mixité complète à grande vitesse

La mixité complète implique la cohabitation des trains voyageur et fret sur la ligne nouvelle de jour. Les trains de voyageur peuvent circuler à 300 km/h alors que les trains fret n'atteignent que 120 km/h au plus. Il en résulte un différentiel de vitesse important, qui est consommateur de capacité.

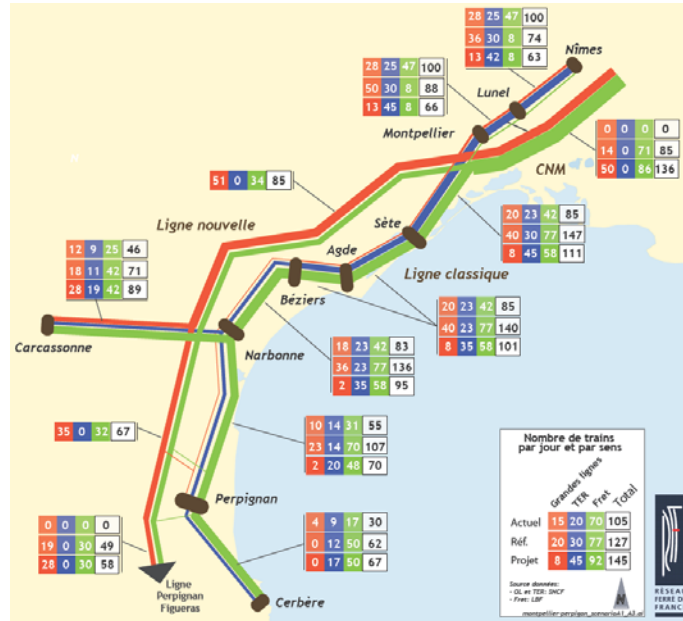


Figure 17 : Carte des trafics pour le scénario B1

	Ligne Nouvelle (LN)	Ligne Classique (LC)
	(nombre de sillons par heure et par sens en heure de pointe, entre Montpellier et Sète)	
Voyageurs	5 TGV	1 TGV / 4 TER PU / 2 TER IC
Fret	1 AF	2,5 FRET
<i>Total LN + LC</i>	<i>15,5 sillons par heure et par sens</i>	

Tableau 9 : Offre de service en heure de pointe entre Montpellier et Sète pour le scénario B1

Les hypothèses de circulation considérées pour ce scénario sont détaillées ci-contre. Pour mettre en œuvre cette exploitation en mixité complète à grande vitesse tout en répondant à la demande de sillons, il est nécessaire de mettre en place des aménagements lourds. Ces aménagements permettent d'organiser des dépassements des trains fret par les trains Grandes Lignes. Ils sont composés de deux sections à 3 voies (62 km), d'une section à 4 voies (28 km) et en plus quelques éventuels aménagements nécessaires sur la ligne classique (optimisation du système de signalisation entre Nîmes et Sète).

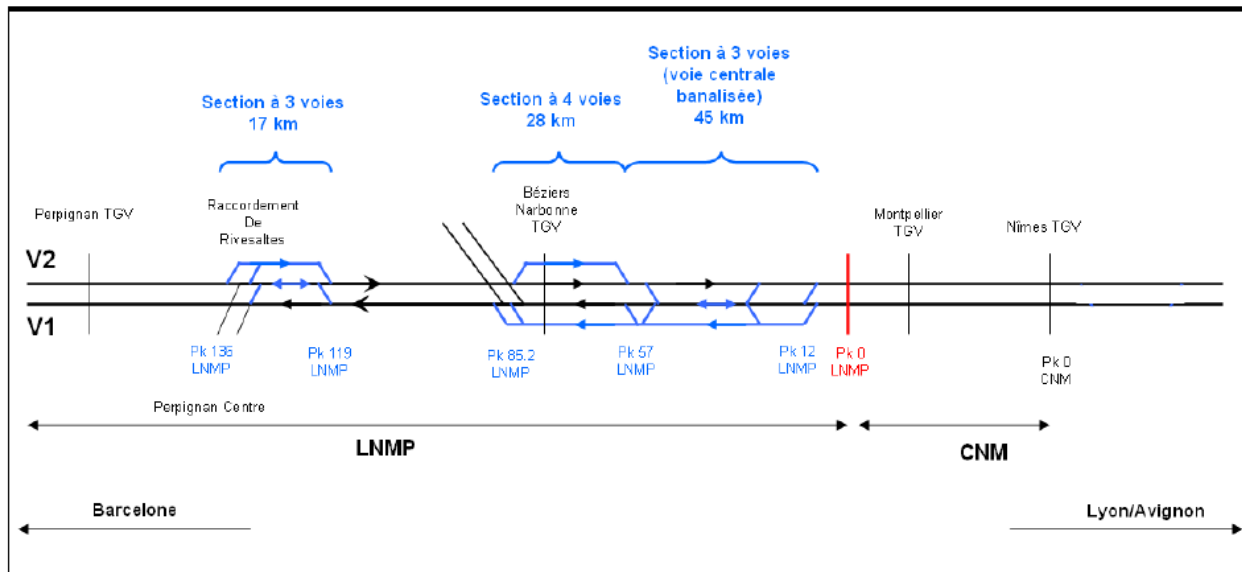


Figure 18 : Aménagements nécessaires pour le scénario B1

Avec ces aménagements, tous les sillons peuvent être insérés dans le graphique. Toutefois, le CNM (Contournement Nîmes Montpellier) et la ligne classique entre Nîmes et Béziers ne présentent pas de capacité résiduelle en heure de pointe. En mixité temporelle, la ligne nouvelle ne nécessite pas d'aménagements complémentaires. Par contre, en heure de pointe, le CNM et la ligne classique entre Nîmes et Perpignan ne présentent pas de capacité résiduelle.

La capacité résiduelle en mixité complète à grande vitesse (25 sillons par sens et par jour) est plus importante qu'en mixité temporelle (15 sillons par sens et par jour), mais les aménagements sont aussi plus lourds. Le scénario B1 en mixité complète à grande vitesse est peu évolutif, dans le sens où les aménagements ont été dimensionnés pour un schéma d'exploitation donné. L'important différentiel de vitesse existant entre circulations en mixité complète ainsi que les nombreux aménagements nécessaires pour satisfaire la demande rendent l'exploitation fragile. Les gains de temps de parcours sont identiques, quelle que soit le type de mixité. Le gain de temps sur Montpellier St-Roch - Perpignan centre est de 45 minutes par rapport à la situation de référence, donc du même ordre que pour la famille « Priorité à la vitesse ».

Résultats du scénario B1 :

	MIXITE COMPLETE GRANDE VITESSE	MIXITE TEMPORELLE
Hypothèses de circulation (nb sillons/jour, 2 sens confondus)	<ul style="list-style-type: none"> • 136 TGV * • 90 TER * • 184 fret ** 	<ul style="list-style-type: none"> • 136 TGV * • 90 TER * • 184 fret **
Nombre de trains sur ligne nouvelle	85 allers-retours par jour	56 allers-retours par jour
Capacité résiduelle sur l'axe Nîmes - Perpignan (sillons continus par section, sens et jour)	25	15
Aménagements pris en compte	<ul style="list-style-type: none"> • Ligne nouvelle mixte GV 300 • Aménagement LC Nîmes - Sète • Aménagement LN: 2 sections à 3 voies + 1 section à 4 voies 	<ul style="list-style-type: none"> • Ligne nouvelle mixité temporelle 300 • Aménagement LC Nîmes - Sète
Gain de temps sur Montpellier St-Roch - Perpignan centre par rapport à la situation de référence	45 min	45 min

* 126 au droit de Montpellier + 10 Bordeaux-Barcelone / ** entre Montpellier et Narbonne

Tableau 10 : Récapitulatif des hypothèses et résultats d'exploitation pour le scénario B1 (mixité complète grande vitesse et mixité temporelle)

La différence de nombre de trains sur la ligne nouvelle entre la mixité complète à grande vitesse et la mixité temporelle est liée aux aménagements mis en place sur B1 mixité complète à grande vitesse, qui rendent ce scénario plus capacitaire (mais aussi plus coûteux).

6.6 Famille « Ligne nouvelle voyageurs 220 km/h et fret 120 km/h »

Cette famille tient compte d'une ligne nouvelle mixte limitée à 220 km/h. Les scénarios de la famille se distinguent par les couloirs de passage empruntés, par les raccordements à la ligne existante, par les gares nouvelles et par l'offre de service.

Scénarios C1 et C4

Les hypothèses du scénario C4 sont quasi-identiques aux hypothèses du scénario C1. Seul 1 sillon par 2 heures par sens entre Narbonne et Perpignan empruntent la ligne classique au lieu de la ligne nouvelle. Seul le scénario C4 est retenu.

Scénarios C2

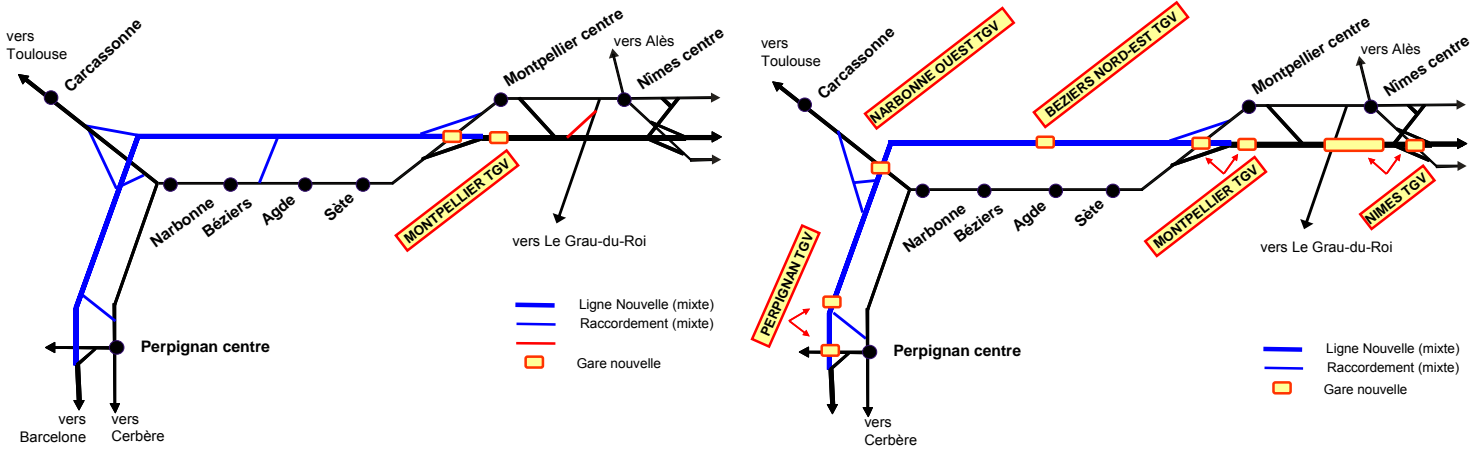
Ce scénario tient compte d'une offre de service fret plus importante et une desserte GL différente de celle des autres scénarios de cette famille. L'offre de trains d'Autoroute Ferroviaire (fret) est doublée : 80 sillons d'Autoroute Ferroviaire, 2 sens confondus. En ce qui concerne la desserte GL, certaines trains GL desservent Nîmes par la ligne classique puis empruntent la ligne du Grau du Roi pour basculer sur le CNM. Pour les autres scénarios, ces trains circulent uniquement sur le CNM, sans passer par la ligne classique.

Tous les sillons prévus n'ont pas pu être tracés dans le graphique théorique du scénario C2. Ce scénario ne permet pas de satisfaire l'offre de service prévue à l'horizon en 2020, raison pour laquelle son étude n'a pas été poursuivie.

Scénarios C3 et C4

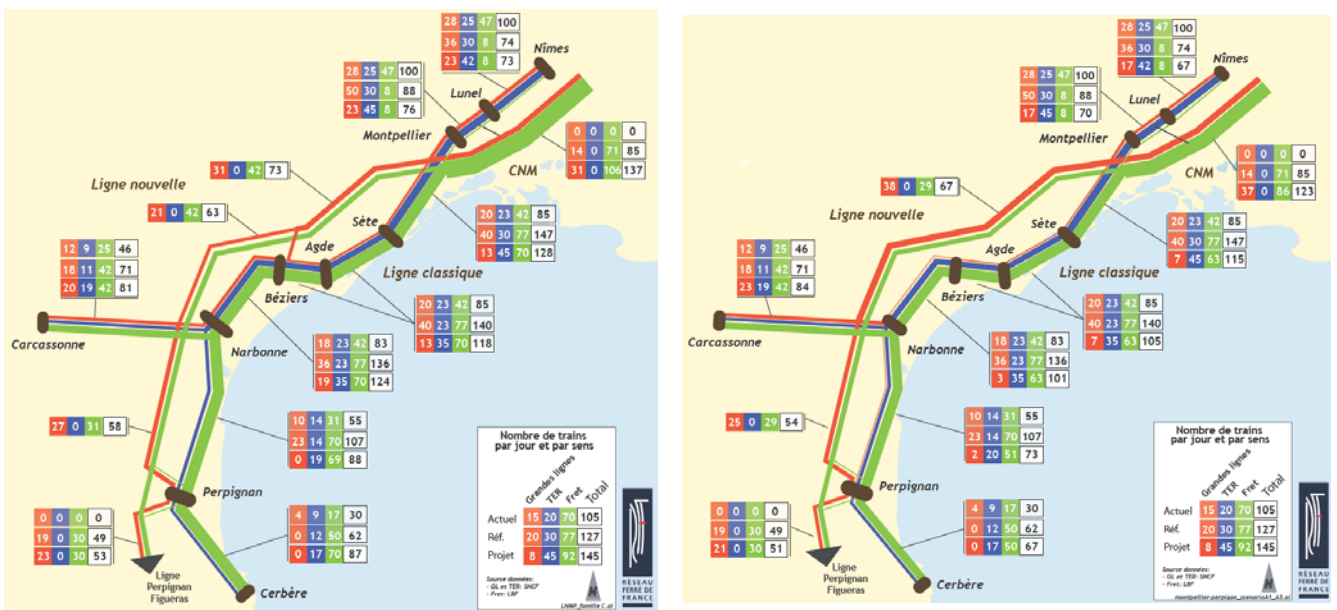
Les principales différences entre ces deux scénarios sont :

- Le couloir de passage
- Gares nouvelles : le scénario C3 ne dispose pas de gares nouvelles (hors Montpellier TGV) alors que le scénario C4 intègre 5 gares nouvelles
- Raccordement LN - LC vers Toulouse. Ce raccordement est plus long dans le scénario C4. Il permet la desserte de la gare de Narbonne TGV par les trains circulant sur la ligne nouvelle et empruntant ce raccordement.



Figures 19 et 20 : Schémas fonctionnels des scénarios C3 (gauche) et C4 (droite)

Les hypothèses de circulation considérées sont détaillées ci-après pour chacun des scénarios (C3 et C4).



Figures 21 et 22 : Cartes des trafics pour les scénarios C3 (gauche) et C4 (droite)

	Ligne Nouvelle (LN)	Ligne Classique (LC)
	(nombre de sillons par heure et par sens en heure de pointe, entre Montpellier et Sète)	
Voyageurs	4 TGV	1 TGV / 4 TER PU / 2 TER IC
Fret	1 FRET / 0,5 AF	2,5 FRET / 0,5 AF
Total LN + LC	14,5 sillons par heure et par sens	

Tableau 11 : Offre de service en heure de pointe entre Montpellier et Sète pour les scénarios C3 et C4

Ces deux scénarios absorbent la demande de trafic à l'horizon 2020, mais pour cela il est nécessaire d'aménager la ligne classique entre Nîmes et Sète. Les deux scénarios présentent des capacités résiduelles importantes. Le gain de temps de parcours sur Montpellier St-Roch - Perpignan centre est identique pour les deux scénarios. Il est de l'ordre de 35 minutes par rapport à la situation de référence. Un seul scénario sera finalement retenu pour cette famille de service : le scénario C3.

Résultats des scénarios C3 et C4 :

Hypothèses de circulation (nb sillons/jour, 2 sens confondus)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 116 TGV * ▪ 90 TER * ▪ 184 fret **
Capacité résiduelle sur l'axe Nîmes - Perpignan (sillons continus par section, sens et jour)	40 (C3) - 45 (C4)
Aménagements pris en compte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ligne nouvelle LGV mixte 220 ▪ Optimisation signalisation LC Nîmes - Sète
Gain de temps sur Montpellier St-Roch - Perpignan centre par rapport à la situation de référence	35 min

* 108 au droit de Montpellier + 8 Bordeaux-Barcelone / ** entre Montpellier et Narbonne

Tableau 12 : Récapitulatif des hypothèses et résultats d'exploitation pour le scénario C3 et C4

6.7 Scénario alternatif

Afin de diminuer la circulation des trains fret dans les agglomérations, de permettre la desserte des villes en gare centre tout en réduisant le temps de parcours entre Montpellier et Perpignan, un nouveau scénario (scénario alternatif) a été défini.

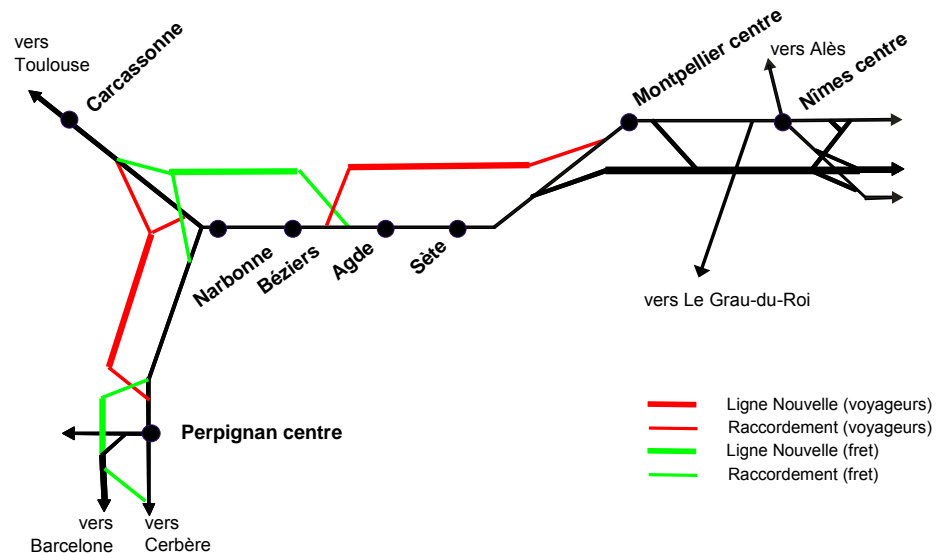


Figure 23 : Schéma fonctionnel du scénario alternatif

Les hypothèses d'offre de service de ce scénario sont composées de 112 sillons Grandes Lignes, 90 sillons TER au droit de Montpellier et 184 sillons Fret, dont 40 sillons d'Autoroute Ferroviaire (valeurs 2 sens confondus).

Sur la période de pointe, l'analyse capacitaire a révélé des conflits majeurs entre circulations au niveau de la ligne classique : sur certaines sections, la demande de sillons ne pouvait pas être satisfaite sans aménagements complémentaires. En contrepartie, toutes les sections de ligne nouvelle présentaient une capacité résiduelle significative en période de pointe. Il en résulte, pour ce scénario, un schéma de service qui tend à saturer l'infrastructure existante, qui nécessiterait des aménagements lourds, une infrastructure nouvelle sous-utilisée et des objectifs non remplis, puisque certaines villes verraient passer la totalité du trafic fret. Face à ces constats, l'étude de ce scénario n'a pas été poursuivie.

7. POSSIBILITES DE PHASAGE

La question de la réalisation en plusieurs étapes d'un projet d'une telle importance se pose légitimement en termes d'engagement financier dans le temps. Par conséquent, et pour éviter des surcoûts frustratoires, il est nécessaire de définir des critères permettant d'apporter un éclairage aux acteurs décisionnaires.

Pour chacun des scénarios étudiés (hors scénario alternatif), les différentes possibilités relatives à un phasage du projet ont été examinées. L'étude, qui a pour but d'identifier les possibilités de phasage les plus pertinentes, ne privilégie pas une hypothèse par rapport à une autre sachant que pour tous les scénarios un phasage peut être envisagé.

Le cas du scénario D1 est particulier. En effet, il a été considéré que, s'agissant d'aménagements de la ligne classique, toutes les possibilités de phasages étaient envisageables. Il s'agit pour ce scénario plus d'une programmation des travaux de l'opération sur plusieurs échéances que d'un véritable phasage fonctionnel.

Pour chacune des possibilités de phasage examinée, différents critères ont été évalués pour permettre la comparaison des scénarios. Parmi ces critères, l'impact sur l'offre de service et l'estimation du gain de temps associé au phasage est particulièrement important. Les principaux résultats du phasage sont présentés dans les tableaux de la page suivante.

Pour un même phasage, l'impact sur l'offre de service est du même ordre pour tous les scénarios ; par contre, le gain de temps varie d'un scénario à l'autre. Pour les scénarios A1, A3 et B1, le gain de temps de parcours est plus important que pour les scénarios C3 et C4.

8. CONCLUSIONS

Si l'on considère les scénarios de la famille «doublement partiel de la ligne existante », on constate que même en investissant 2,1 Md€, contre 3,7 à 5,2 pour les autres familles, l'axe Nîmes-Perpignan n'offrira pas des performances suffisantes en gain de temps ni surtout en capacité résiduelle pour absorber les trafics futurs.

Au sein des trois familles fondées sur la construction d'une nouvelle ligne, les scénarios de la famille « LGV 320 km/h » pourrait nécessiter des aménagements (optimisation de la signalisation) sur la ligne classique et présentent des gains de temps de parcours significatifs (45 minutes entre Montpellier et Perpignan). Cependant, ils présentent une capacité résiduelle restreinte. Le scénario retenu pour la famille « LGV voyageurs 300 km/h et fret 120 km/h » (scénario B1 mixité complète grande vitesse) nécessite des aménagements conséquents sur la ligne nouvelle (mise en place de sections à 3 et 4 voies) et qui risquent de rendre le scénario peu évolutif puisque ces aménagements sont dimensionnés pour un schéma d'exploitation donné. Par contre, ce scénario présente une capacité résiduelle de l'ordre de 25 sillons fret par jour et par sens et un gain de temps similaire à celui de la famille « LGV voyageur 320 km/h ». Enfin, les scénarios de la famille « LN voyageurs 220 km/h et fret 120 km/h » nécessitent peu d'aménagements complémentaires (optimisation de la signalisation sur la ligne classique entre Nîmes et Sète). Ils présentent une capacité résiduelle importante (40 à 50 sillons fret résiduels par jour et par sens) mais un gain de temps de parcours moins important que les scénarios des familles LGV 320 km/h et « LGV voyageur 300 km/h et fret 120 km/h ».

Les principaux résultats sont synthétisés dans le tableau ci-après :

Famille	Caractéristiques du projet	Mixité	Vitesse maximale	Capacité résiduelle	Gain de temps de parcours	Coût d'un arrêt (en minutes; hors temps de stationnement)	Satisfaction des fonctionnalités de capacité		
							Suppression du goulot d'étranglement Montpellier - Perpignan	Fiabilisation de l'exploitation	Séparation des flux rapides et lents
Priorité à l'aménagement des infrastructures existantes (scénarios D1)	Infrastructure existante aménagée	Complète	160 km/h	Nulle	Nul	à v=160 km/h: 1,5 minutes	Non	Faible	Non
Priorité à la vitesse (Scénarios A1, A3)	Ligne nouvelle dédiée aux voyageurs à 320 km/h	Nulle	320 km/h	Très limitée	Important	à v=320 km/h: 4 minutes	Oui	Importante	Oui (complète)
Priorité aux transports longue distance (Scénario B1)	Ligne nouvelle en mixité complète à grande vitesse	Complète Grande vitesse	300 km/h	Moyenne	Important	à v=300 km/h: 3,5 minutes	Oui	Faible	Non
Priorité au report modal (Scénarios C3, C4)	Importante	Complète	220 km/h	Importante	Assez Important	à v=220 km/h: 3 minutes	Oui	Assez importante	Non mais faible différentiel de vitesse entre les circulations rapides et lentes

Tableau 13: Synthèse des principaux résultats

ANNEXE A: GLOSSAIRE

Autoroute ferroviaire : système de transport de véhicules routiers complets sur des trains composés de wagons à plancher surbaissée. Les chauffeurs des camions disposent de place dans une voiture pour voyageurs acheminée dans le même train que les camions.

Blanc travaux : espace temps réservé pour la maintenance préventive sur une ligne

Block-système ou cantonnement : moyen général employé pour assurer l'espacement des trains circulant dans le même sens sur une voie

Cadencement : fait de répéter à intervalles réguliers le même schéma de dessertes (heure de départ, arrêts en cours de route, heure d'arrivée,...).

Canton : découpage d'un itinéraire ferroviaire en sections de même longueur afin d'assurer la protection des trains en circulation en évitant qu'un train puisse en rattraper un autre

Capacité (d'une infrastructure) : nombre de trains (sillons) qu'une infrastructure ferroviaire est capable de faire circuler durant une période donnée. Une infrastructure saturée est une infrastructure dont la capacité ne permet pas de satisfaire toutes les demandes de sillons

Exploitation ferroviaire (du réseau ferré) : terme général qui comprend l'ensemble du dispositif de gestion du trafic et des circulations (horaires, procédures de sécurité, régulation,...). Cette mission relève des gestionnaires d'infrastructure.

Graphique de circulation (grille horaire): graphique espace - temps présentant le système d'organisation de l'ensemble des sillons alloués sur l'infrastructure du réseau ferré et des intervalles de temps réservés pour l'exécution des opérations de maintenance et travaux sur chaque section du réseau.

Goulet d'étranglement : terme générique désignant une gare, un nœud ferroviaire ou une section saturé(e) sur un réseau ferroviaire

LGV : Ligne à Grande Vitesse

Maintenance : entretien des infrastructures du réseau ferré et/ou du matériel roulant

Marche de base : temps de parcours théorique compte-tenu des caractéristiques de l'infrastructure, des caractéristiques du matériel roulant et de la vitesse maximale admise.

Marge de régularité : marge permettant de construire un temps de parcours robuste qui intègre les facteurs extérieurs tels que le comportement du conducteur, les aléas climatiques ou autres incidents

Marche-type : marche composée de la marche de base plus la marge de régularité. Cette marche ne correspond pas à un temps de parcours commercial.

Matériel roulant : matériel de transport sur roues, en particulier les locomotives et les wagons

MA100, ME120 : catégories de trains fret. MA 100 : trains de marchandise (MA), capable de transporter de lourdes charges mais assez lents, limités à 100 km/h. ME120 : trains de messagerie (ME) limités à 120 km/h.

Meilleur temps de parcours : correspond à la marche-type

Profil en long : caractéristiques de la ligne pour ce qui concerne les déclivités : rampes et pentes, altitude des points singuliers,...

TER : Transport Express Régional (TER PU : périurbain, TER IC : intercity)

TGV : Train à Grande Vitesse

Train omnibus : Train de voyageurs qui fait arrêt à toutes les stations

Train semi-direct : train qui, entre deux stations principales, marque l'arrêt à plusieurs stations intermédiaires

Train direct : train acheminé sans remaniement ni arrêt, sur la totalité du parcours

Renseignements Techniques : document SNCF présentant les données techniques relatives à une ligne du réseau ferré (plan de voie des gares, embranchements, voies d'évitement, électrification,...).

RFF : Réseau Ferré de France

Sillon : capacité d'infrastructure ferroviaire requise pour faire circuler un train entre deux points du réseau ferré pendant une période donnée

Temps de parcours commercial : correspond à la durée totale du voyage, telle que la perçoit le voyageur. Ce temps inclus le temps d'arrêt aux gares intermédiaires (entre les gares de départ et d'arrivée).

Voie banalisée : voie pouvant être parcourue indifféremment dans les deux sens de circulation

Voie d'évitement : voie rattachée à la voie principale, conçue pour permettre le croisement ou le dépassement des trains