

# ligne nouvelle Montpellier-Perpignan

## DEBAT PUBLIC

du 3 mars au 3 juillet 2009



TERROIRES—ÉVOLUTION—PERFORMANCE—DÉVELOPPEMENT DURABLE—ACCOMPAGNEMENT—ORGANISATION—SÉC  
LISBOA—SALAMANCA—MADRID—BARCELONA—NARBONNE—MARSEILLE—VILNIUS—LYON—MILANO—BERN—STRASBO  
LONDON SAINT PANCRAS—DUBLIN HEUSTON STATION—PRAHA HLAVNI NADRAZY—ROMA TERMINI—VENEZIA SANTA LUCIA—GARE DE LYON—MADRID A  
ESPAGNE—PORT DE DUNKERQUE—LONDRES—MONTPELLIER—NANTES—PARIS—STRASBOURG—TOURNAI  
MADRID ATOCHA—LISBOA SANTA APOLONIA—KIFJHOEK—WOIPPY—MASCHEN—VALENTON—PORT DE DUNKERQUE  
—ESPAGNE—POLSKA—FRANCE—ÖSTERREICH—IRELAND—NEDERLAND—ITALIA—MALTA—KYPROS—MAGYARORSZÁG—LATV  
OUVERTURE—INNOVATION  
BERLIN HAUPTBAHNHOF—LONDON SAINT PANCRAS—DUBLIN HEUSTON STATION—PRAHA HLAVNI NADRAZY—ROMA TERMINI—VENEZIA SANTA LUCIA  
BERLIN HAUPTBAHNHOF—LONDON SAINT PANCRAS—DUBLIN HEUSTON STATION—PRAHA HLAVNI NADRAZY—ROMA TERMINI—VENEZIA SANTA LUCIA

## Etude complémentaire n°8

Recombinaison géographique par secteur « Nord mixte » et « Sud voyageur »



## Avertissement :

Cette étude exploratoire permet, en conservant les hypothèses des pré-études fonctionnelles de souligner l'importance de l'écart de vitesse entre train rapide et train lent sur l'exploitation du système ferroviaire.

Les exemples présentés sont illustratifs, les horaires des trains théoriques et les solutions techniques non optimisées.

# SOMMAIRE / TABLE DES MATIERES

1. SCENARIO COMBINATOIRE .....	5
2. HYPOTHESES.....	5
3. EXPLOITATION.....	12
3.1 Mise en évidence des conflits.....	12
3.2 Mesures d'exploitation et aménagements possibles .....	15
3.3 Proposition de mesures d'exploitation et d'aménagements .....	16

## TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma de fonctionnement du scénario combinatoire .....	5
Figure 2 : Desserte Grandes Lignes en heure de pointe.....	6
Figure 3 : Desserte Grandes Lignes pour un JOB (et en heure de pointe).....	6
Figure 4 : Desserte TER en heure de pointe .....	7
Figure 5 : Desserte TER pour un JOB.....	7
Figure 6 : Carte des circulations – scénario combinatoire .....	9
Figure 7 : Conflits identifiés sur le CNM (entre TGV et fret) .....	13
Figure 8 : Conflits identifiés sur LNMP Mixte 300 (entre Montpellier et Narbonne) .....	13
Figure 9 : Pas de conflits observés sur LNMP LGV 320 (entre Narbonne et Perpignan) .....	14
Figure 10 : Pas de conflits observés sur la ligne classique Carcassonne – Narbonne (entre LNMP (racc. fret) et la bifurcation de Port-Bou).....	14
Figure 11 : Conflits identifiés sur la ligne classique Nîmes – Perpignan (section Narbonne –Elne) –.....	15
Figure 12 : Aménagements proposés sur le CNM .....	16
Figure 13 : Conflits identifiés et aménagements proposés .....	17
Figure 14 : Aménagements proposés sur LNMP .....	18
Figure 15 : Itinéraires fret possibles en période de nuit .....	19
Figure 16 : Points de cisaillement .....	20
Figure 17 : Conflits identifiés sur section Narbonne – Perpignan (LC) .....	20
Figure 18 : Graphique section Narbonne – Perpignan avec prise en comptes des mesures d'exploitation (avec décalage du départ du TER).....	21
Figure 19 : Inversion de la desserte TGV pour limiter les conflits.....	22
Figure 20 : Section Narbonne – Perpignan sans conflits .....	22

**TABLE DES TABLEAUX**

Tableau 1 : Desserte Fret en heure de pointe .....	8
Tableau 2 : Desserte Fret pour un JOB .....	8

# 1. SCENARIO COMBINATOIRE

Le scénario étudié « combine » une infrastructure pour Ligne Grande Vitesse (LGV) mixte au nord de Narbonne et LGV dédiée voyageurs au sud.

Sur le Contournement Nîmes Montpellier (CNM), la vitesse maximale de circulation est de 300 km/h. Sur la Ligne Nouvelle Montpellier Perpignan (LNMP), la vitesse maximale est de 300 km/h entre Montpellier et Narbonne (partie mixte) et de 320 km/h entre Narbonne et Perpignan (partie voyageurs).

Les trains fret qui circulent sur la ligne nouvelle entre Montpellier et Narbonne, rejoignent la ligne classique Toulouse - Narbonne, direction Toulouse ou bien direction Perpignan.

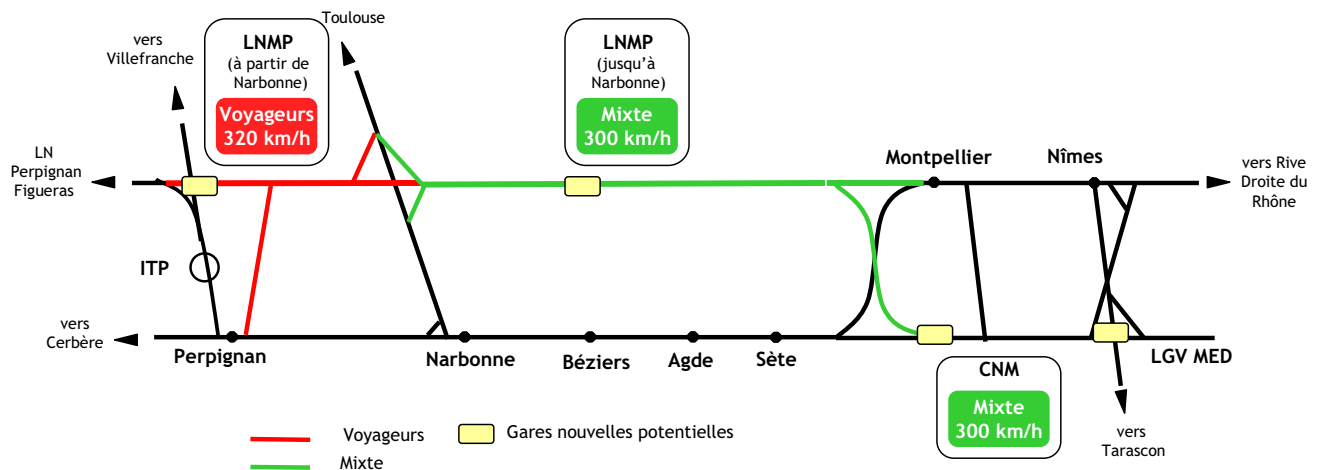


Figure 1 : Schéma de fonctionnement du scénario combinatoire

# 2. HYPOTHESES

## Périmètre d'étude

Le périmètre d'étude s'étend de Manduel à Cerbère. Pour l'exploitation, l'infrastructure à considérer est composée de la ligne classique (Nîmes - Cerbère), du CNM et de LNMP.

## Offre de service

Les hypothèses d'offre de service (Grandes Lignes, TER et fret) considérées pour la réalisation des graphiques de circulation sont celles du scénario B1. Elles sont détaillées par type de circulation, pour l'heure de pointe (HP) et pour un jour ouvrable de base (JOB).

### Desserte Grandes Lignes

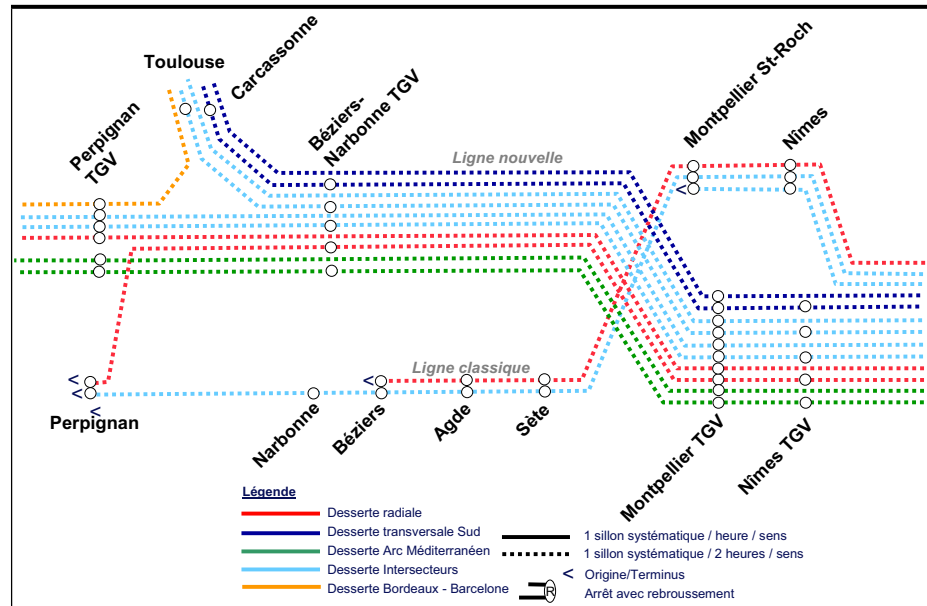


Figure 2 : Desserte Grandes Lignes en heure de pointe

Dessertes TGV par section de ligne	Scénario B1 [ @ ]			
	JOB		HP	
Rive droite Rhône - Nîmes				
Valence TGV - Manduel	43		4,5	
Avignon TGV - Manduel	19		2	
Tarascon - Manduel				
Manduel - Nîmes	12			
Nîmes - St Césaire	13		1,5	
St Césaire - St Brès	50	63	5	6,5
CNM Manduel - St Brès	13		1,5	
CNM St Brès - Lattes	8		1	
St Brès - Montpellier	51	69	5	6,0
Montpellier - Béziers via LC	2		0,5	
Béziers - Narbonne via LC	51	63	5	5,5
Narbonne - Perpignan via LC	2		0,5	
Narbonne - Perpignan via LN y c. raccordement Toulouse	33	35	3,5	4,0
Narbonne - Carcassonne	28		2,5	
Carcassonne - Castelnaudary	28			
Castelnaudary - Toulouse				
Perpignan - Figueras via LN	28 (**)		3	
Perpignan - Cerbère via LC				

(\*\*) 27 circulations effectives suite au jumelage d'1 TGV Bordeaux - Barcelone avec 1 TGV Arc Méditerranéen  
 [ @ ] La différence entre scénarios A1/A3 et B1 s'explique par la présence du raccordement LC et LGV à l'ouest de Narbonne

Figure 3 : Desserte Grandes Lignes pour un JOB (et en heure de pointe)

Desserte TER

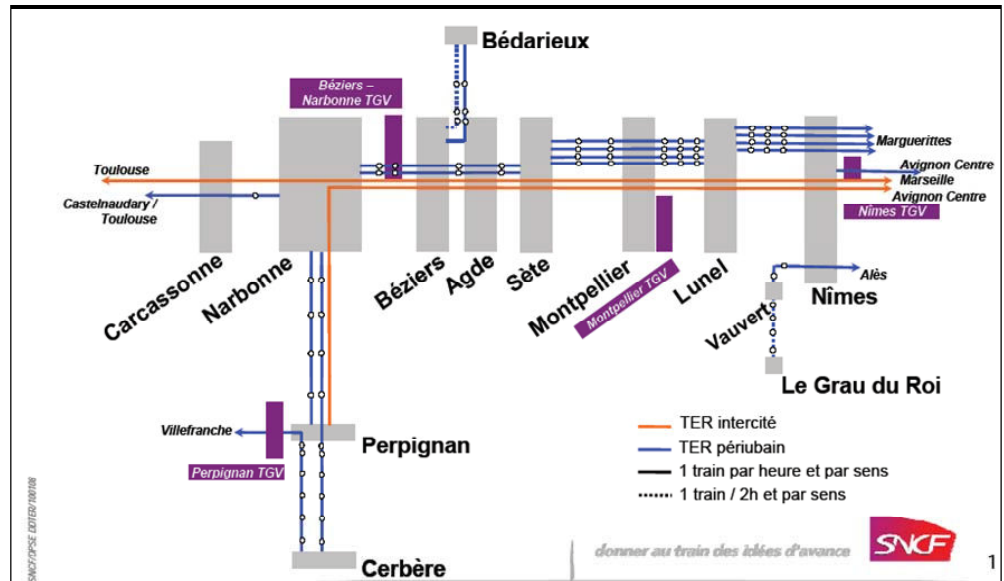


Figure 4 : Desserte TER en heure de pointe

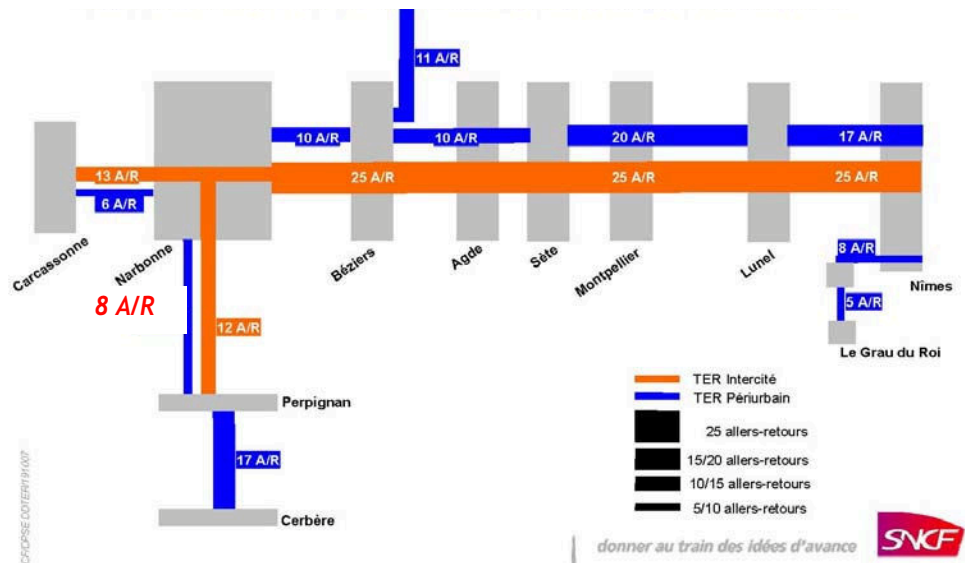


Figure 5 : Desserte TER pour un JOB



**Desserte Fret**

Desserte Fret Heure de pointe  nombre de sillons par sens en heure de pointe  Situation projet	Narbonne – Carcassonne	LGV Figueras – Perpignan	Cerbère – Perpignan	Perpignan – Narbonne	Narbonne – Béziers	Béziers – Sète	Sète – Montpellier	CNM racc de Lattes – jonction CNM / LGV Méd	Montpellier – Lunel	Lunel – Nîmes
<b>Train fret ME120</b>	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	1	1	0	0
<b>Train fret MA100</b>	0.5	0.5	0.5	1	1.5	1.5	1.5	1	0.5	0.5
<b>Autoroute Ferroviaire</b>	--	--	1	1	1	1	1	1	--	--
<b>total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>

Tableau 1 : Desserte Fret en heure de pointe

Desserte Fret 24 h  nombre de sillons par sens par jour ouvrable de base (24h)  Situation de référence + Situation de projet	Narbonne – Carcassonne	LGV Figueras – Perpignan	Cerbère – Perpignan	Perpignan – Narbonne	Narbonne – Béziers	Béziers – Sète	Sète – Montpellier	CNM racc de Lattes – jonction CNM / LGV Méd	Montpellier – Lunel	Lunel – Nîmes
<b>Train fret ME120</b>	11	8	7	15	18	18	18	19	0	0
<b>Train fret MA100</b>	31	22	23	45	54	54	54	47	8	8
<b>Autoroute Ferroviaire</b>	--	--	20	20	20	20	20	20	--	--
<b>total</b>	<b>42</b>	<b>30</b>	<b>50</b>	<b>80</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>86</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

Tableau 2 : Desserte Fret pour un JOB

Entre Montpellier et Narbonne, nous considérerons la même répartition de trafic fret entre la Ligne Nouvelle (LN) et la ligne classique (LC) que pour le scénario B1, soit :

- en heure de pointe : 1 train d’Autoroute Ferroviaire par heure et par sens sur la ligne nouvelle ; le fret restant sur ligne classique,
- en heure creuse : 1 train d’Autoroute Ferroviaire par heure et par sens ainsi que 1 train ME120 par heure et par sens (un toutes les deux heures vers Perpignan et un toutes les deux heures vers Toulouse) sur ligne nouvelle ; le fret restant sur ligne classique.

(L’offre en période de nuit est traitée ultérieurement dans les hypothèses).

Au-delà de Narbonne, tous les trains de fret circulent sur la ligne classique.

L'ensemble des circulations pour un Jour Ouvrable de Base sont présentées ci-après.



Figure 6 : Carte des circulations - scénario combinatoire

### Infrastructure

La ligne nouvelle Montpellier - Perpignan est mixte (mixité complète) entre Montpellier et Narbonne. Sur cette section, elle admet des circulations Grandes Lignes et Fret simultanément.

Entre Narbonne et Perpignan, la ligne nouvelle est dédiée aux voyageurs.

Pour la ligne nouvelle Montpellier Perpignan, l'infrastructure considérée correspond :

- Entre Montpellier et Narbonne : à l'infrastructure du scénario B1 des pré-études fonctionnelles de la ligne nouvelle Montpellier - Perpignan
- Entre Narbonne et Perpignan : à l'infrastructure du scénario A (couloir de passage du scénario A1) des pré-études fonctionnelles de la ligne nouvelle Montpellier - Perpignan

Les gares nouvelles considérées sont :

- Nîmes TGV
- Montpellier TGV
- Béziers - Narbonne TGV (Nissan)
- Perpignan TGV

Il n'y a pas de gare nouvelle au niveau du raccordement de Narbonne.

Pour le CNM et la ligne classique, les données utilisées pour les pré-études fonctionnelles de la ligne nouvelle Montpellier Perpignan sont reprises.

Ces hypothèses d'infrastructure ont été validées par le maître d'ouvrage lors de la réunion du 02/09/2008.

#### **Vitesse maximale de circulation**

L'analyse de capacité prendra en considération les vitesses permises sur les sections considérées de lignes classiques existantes (vitesse maximale : 160 km/h).

Pour le CNM et la ligne nouvelle entre Montpellier et Narbonne, la vitesse maximale de circulation est de 300 km/h.

Pour la ligne nouvelle entre Narbonne et Perpignan, la vitesse maximale de circulation est de 320 km/h.

Les trains fret circuleront à 120 km/h au maximum.

Nous considérerons que les trains entrent lancés dans le périmètre d'étude.

#### **Espacement entre sillons**

Les espacements entre sillons considérés sont, par défaut, les mêmes que pour les pré-études fonctionnelles de la ligne nouvelle Montpellier - Perpignan.

En cas de redécoupage de block, nous considérerons les espacements suivants :

- espacement de sillons de même sens pour les sillons >120 km/h : 2,5 minutes,
- espacement de sillons de même sens pour les sillons 120 km/h : 3 minutes,
- espacement de sillons de même sens pour les sillons 100 km/h : 4 minutes.

Sur le CNM, nous considérerons ces mêmes espacements.

#### **Marche-type**

Pour les marche-type TGV et TER:

- sur la ligne classique Nîmes - Cerbère: nous considérons les marche-types utilisées lors des pré-études fonctionnelles,
- sur la ligne classique Carcassonne - Narbonne : les marches-types sont assimilés au meilleur temps de parcours actuel constaté.
- sur la ligne nouvelle : les marches seront issues des calculs réalisés avec le logiciel Viriato,
- sur le CNM : les marches seront issues des études Rail Concept<sup>1</sup>.

Pour la marche-type des trains fret, nous proposons, dans la mesure du possible, des sillons attractifs, présentant une vitesse moyenne élevée. Cependant, il est possible que les contraintes de tracé obligent à dégrader la marche-type de certains sillons. Dans tous les cas, la norme fixée par le maître d'ouvrage est de disposer d'au moins

---

<sup>1</sup> Etude Rail Concept : « Contournement de Nîmes et Montpellier. Etudes prospectives sur l'exploitation de la ligne », RFF, 2007.

80% des sillons fret présentant une vitesse moyenne de circulation supérieure à 70 km/h. Il n'y a pas de contraintes sur le nombre d'arrêts des trains fret (MA100, ME120), du moment que la condition précédente est respectée.

A noter que pour les sillons empruntant la ligne Toulouse - Narbonne pour faire la liaison entre la LN et la LC Montpellier - Perpignan, nous estimerons la marche type entre ces deux dernières lignes à partir :

- du raccordement prévu entre la LN et la LC Narbonne - Toulouse (longueur, v max)
- du raccordement actuellement existant entre la LC Toulouse - Narbonne et la LC Montpellier - Perpignan (longueur, v max)
- section de ligne actuelle comprise entre ces deux raccordements (longueur, v max)

#### **Contraintes de tracé du graphique**

- respect des accroches TGV : les sillons TGV seront tracés en respectant les accroches TGV, en cohérence avec les études réalisées précédemment.
- cadencement : les graphiques horaires seront cadencés. La cadence dépendra du type de circulation (TGV : les sillons se répètent toutes les heures,...). Pour les circulations fret, une offre répétitive sera proposée chaque heure, mais des sillons hors-catalogue seront considérés.
- symétrie du graphique : les graphiques établis seront symétriques par rapport à la minute zéro.

#### **Composition de la journée d'exploitation**

La composition de la journée d'exploitation à considérer est la même que pour la famille « Priorité aux transports longue distance » (scénario B1).

#### **Sillons disponibles en période de nuit**

Entre Nîmes et Narbonne, les sillons offerts en période de nuit sont les mêmes que pour le scénario B1 :

- 8 sillons par heure et par sens sur CNM et sur Ligne Nouvelle entre Montpellier et Narbonne,
- 2 sillons par heure et par sens sur la ligne classique entre Nîmes et Narbonne,

pendant 3 heures d'exploitation de nuit (6 heures de nuit en IPCS<sup>2</sup>).

---

<sup>2</sup> IPCS : Installation Permanente de Contre Sens

Entre Narbonne et Perpignan, tous les trains de fret circulent par la ligne classique. Le nombre de sillons offerts sur cette section est de 8 sillons par heure et par sens. Etant donné que l'on considère 3 heures d'exploitation de nuit (6 heures de nuit en IPCS), cela représente 24 sillons par sens proposés sur la ligne classique entre Narbonne et Perpignan pendant la période de nuit.

## 3. EXPLOITATION

Les graphiques théoriques établis pour ce scénario sont présentés en annexe.

### 3.1 Mise en évidence des conflits

*Pour une meilleure visualisation des conflits, ils ne sont présentés que dans un sens de circulation. Les graphiques d'exploitation étant symétriques, les conflits identifiés ont aussi lieu dans le sens contraire. Les graphiques en annexe sont bien symétrisés.*

#### 3.1.1 CNM - étude CNM à V300

L'étude « Impact sur le projet LNMP de la vitesse de circulation V300 sur CNM » met en évidence les conflits existants sur le CNM et propose des aménagements pour les résorber. Les hypothèses de cette étude, pour la partie CNM, sont identiques à celles du scénario combinatoire :

- Même offre de service sur le CNM (offre fret)
- Même vitesse de circulation sur le CNM (300 km/h)
- Mêmes heures d'accroche TGV
- Mêmes limitations de vitesse en amont du CNM

En conséquence, les résultats de l'étude « Impact sur le projet LNMP de la vitesse de circulation V300 sur CNM » sur la section CNM sont transposables au scénario combinatoire. L'étude montre des conflits entre circulations TGV et fret.

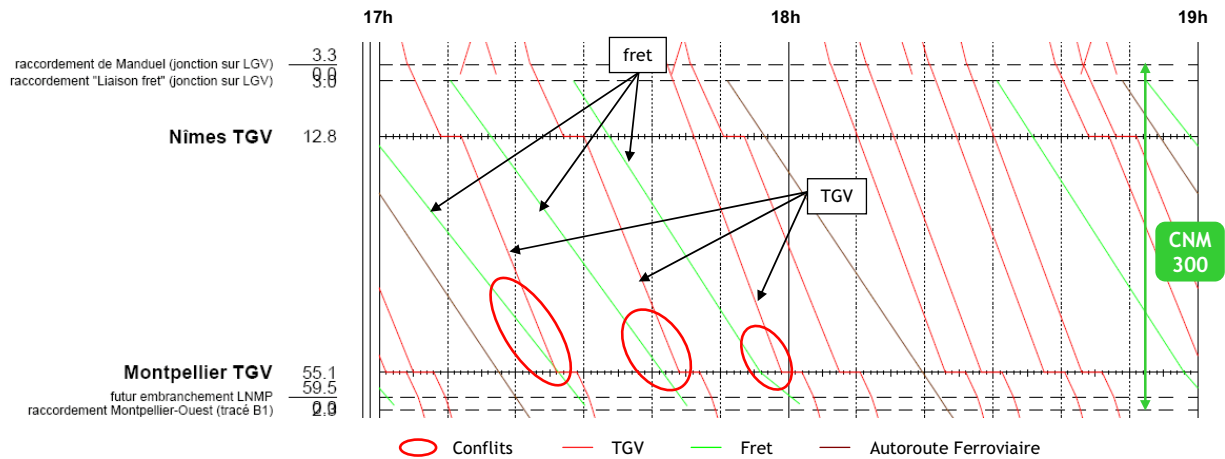


Figure 7 : Conflits identifiés sur le CNM (entre TGV et fret)  
(Les trains sont tracés uniquement dans le sens impair)

### 3.1.2 Conflits sur LNMP

#### Section LNMP Mixte 300 (Montpellier - Narbonne (racc. fret))

L'offre de service prévoit, en heure de pointe, un train d'Autoroute Ferroviaire (AF) par heure et par sens sur la section de ligne nouvelle mixte (entre Montpellier et Narbonne). Il n'existe pas de « fenêtre » suffisamment large entre deux trains TGV pour insérer ces trains d'AF tout en respectant les règles d'espacement entre trains. Quelque soit le positionnement de ces trains d'AF, des conflits de rattrapage de ces trains par des trains TGV apparaissent.

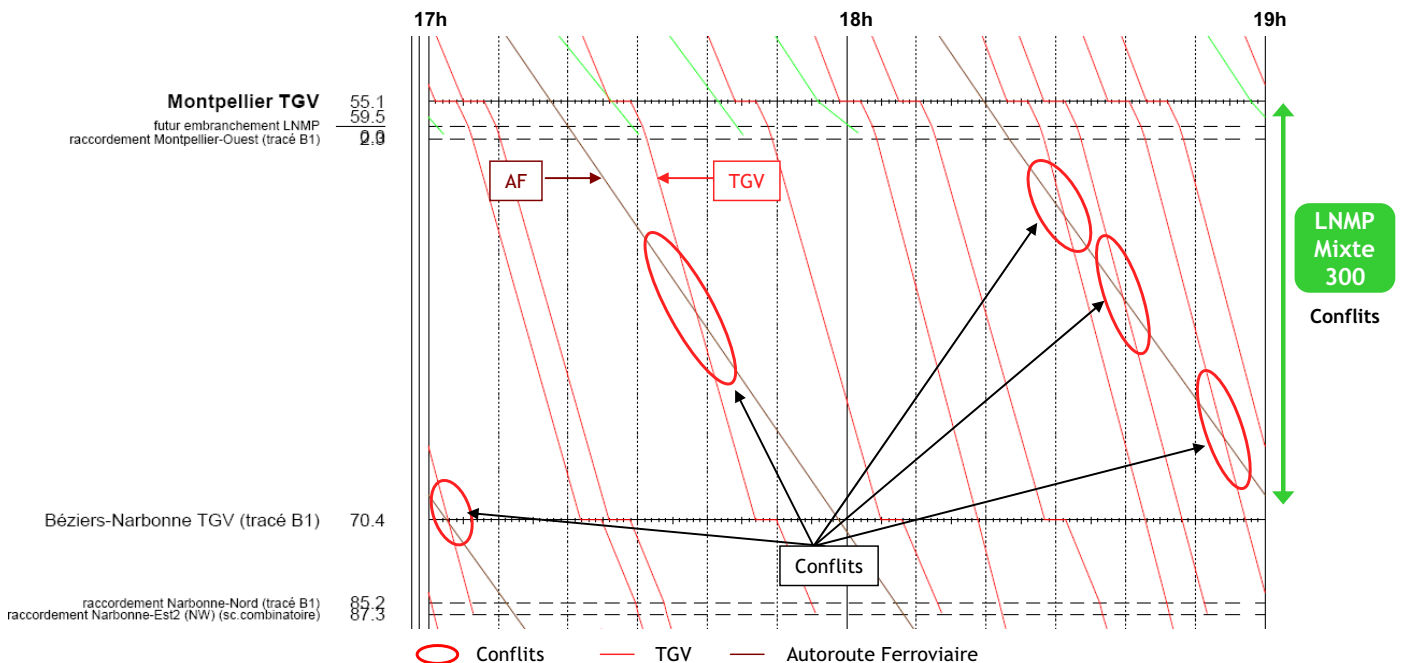


Figure 8 : Conflits identifiés sur LNMP Mixte 300 (entre Montpellier et Narbonne)  
(Les trains sont tracés uniquement dans le sens impair)

Il est donc nécessaire de prévoir des installations permettant le dépassement. Le dimensionnement des installations à prévoir dépendra du positionnement des trains d'AF. De plus, la mise en place de certaines mesures d'exploitation peut permettre de réduire les installations à prévoir. Ces éléments seront abordés en détail dans la partie aménagements proposés.

**Section LNMP LGV 320 (Narbonne - Perpignan)**

Il n'y a pas de conflits entre trains TGV. La section de ligne nouvelle comprise entre Narbonne (raccordement fret) et Perpignan ne présente pas de conflits.

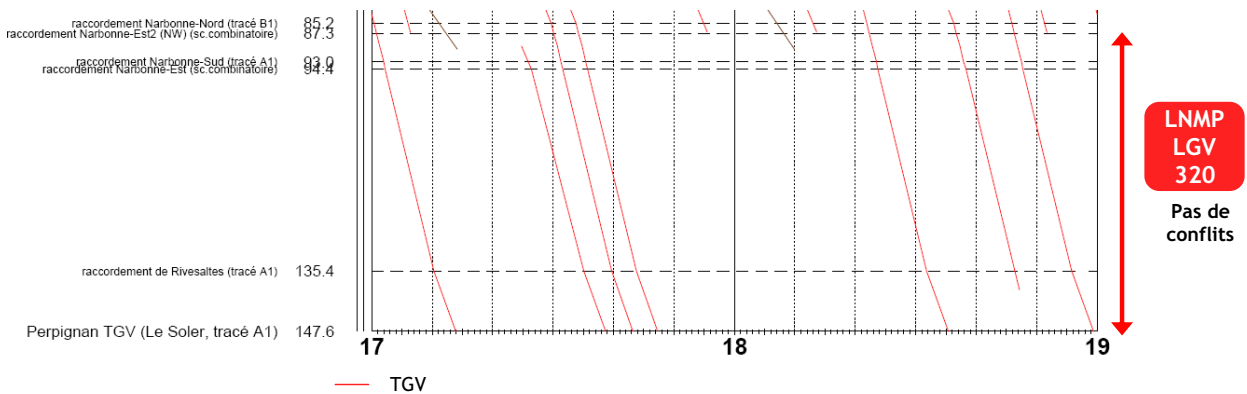


Figure 9 : Pas de conflits observés sur LNMP LGV 320 (entre Narbonne et Perpignan)  
(Les trains sont tracés uniquement dans le sens impair)

**3.1.3 Conflits sur ligne classique Carcassonne - Narbonne (entre LNMP et LC Narbonne - Perpignan)**

Sur cette section de ligne, il n'y a pas de conflits constatés.

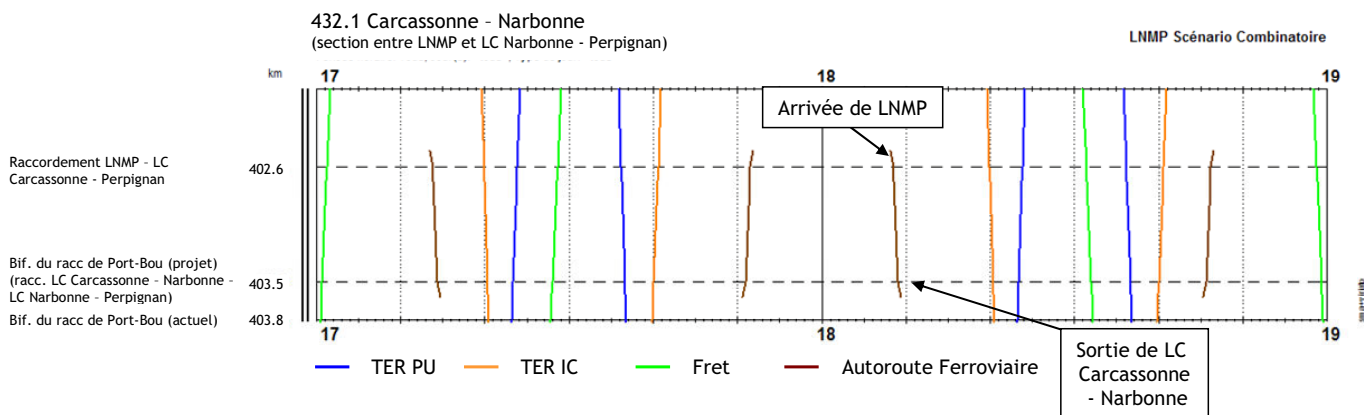


Figure 10 : Pas de conflits observés sur la ligne classique Carcassonne - Narbonne (entre LNMP (racc. fret) et la bifurcation de Port-Bou)

### 3.1.4 Conflits sur ligne classique Nîmes - Perpignan

Entre Nîmes et Narbonne, la configuration de la ligne classique ne présente pas de conflits majeurs entre circulations (même schéma d'exploitation que le scénario B1 mixité complète GV). Par contre, le niveau d'utilisation de l'infrastructure entre Nîmes et Sète est élevé (comme pour le scénario B1 mixité complète GV).

Entre Narbonne et Perpignan, des conflits sont observés. Les conflits sont liés à l'insertion de circulations en provenance de la LNMP. En effet, les conflits apparaissent suite à l'insertion des trains d'AF à Narbonne (en provenance de LNMP via LC Carcassonne - Narbonne) et suite à l'insertion du train TGV à Rivesaltes (raccordement de Rivesaltes).

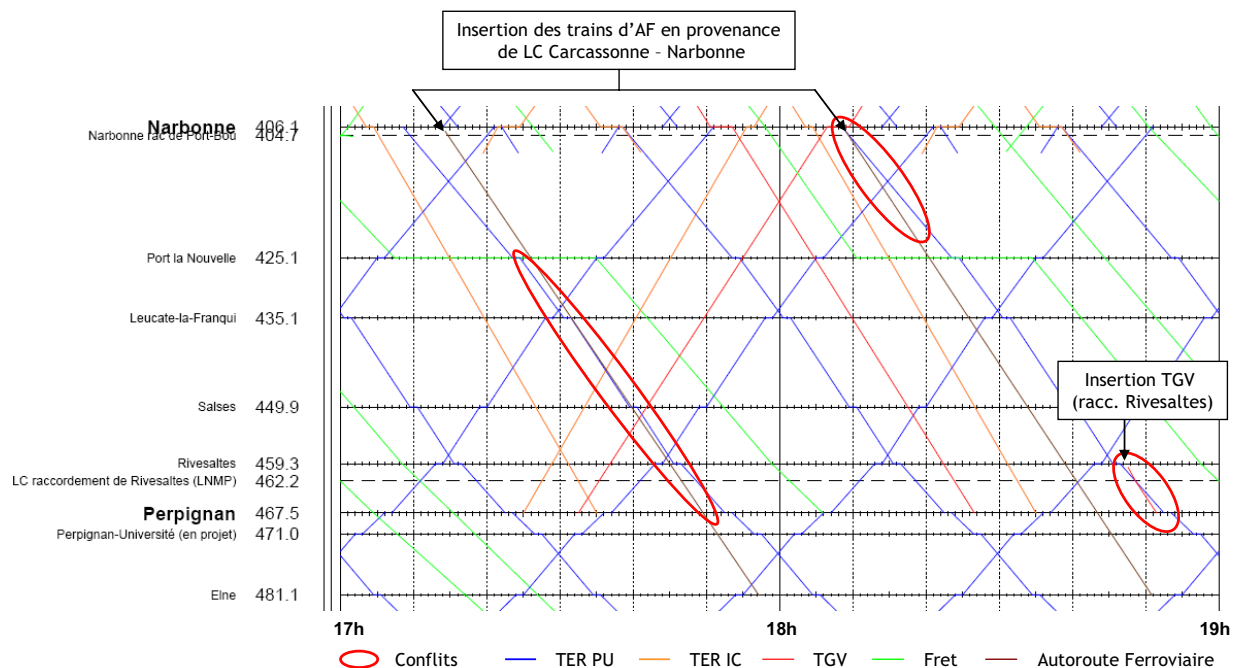


Figure 11 : Conflits identifiés sur la ligne classique Nîmes - Perpignan (section Narbonne -Elne) -  
(Les trains d'AF et TGV sont tracés uniquement dans le sens impair)

Afin de résorber ces conflits, il est nécessaire de mettre en place des mesures d'exploitation (domestication de certains sillons, surstationnement en gare,...) ou des aménagements d'infrastructure (optimisation du système de signalisation, mise en place d'une troisième voie,...).

## 3.2 Mesures d'exploitation et aménagements possibles

Face à des situations conflictuelles, deux options sont envisageables. Dans un premier temps, la mise en place de mesures d'exploitation (domestication de certains sillons, surstationnement en gare, arrêt en ligne,...). Dans un deuxième temps, la mise en



place d'aménagements pour améliorer les performances de la ligne présentant des conflits. Les aménagements possibles sont :

- L'optimisation du système de signalisation (redécoupage du système block).
- La mise en place de voies d'évitement statiques
- La mise en place d'une voie d'évitement dynamique sur une section ou sur l'ensemble de la ligne (les circulations lentes circulent sur une voie d'évitement en parallèle des circulations rapides, et se font doubler). Le cas de figure général où il est possible de proposer un aménagement de ce type tout en respectant la symétrie du graphique (hypothèse de travail) est présenté en annexe (cf. annexe). Une variante de ce type d'aménagement est la mise en place d'un garage actif (même principe que la voie d'évitement dynamique, sauf que le train rapide qui double circule sur la voie à contresens)
- Le doublement de la voie (sur une section ou sur l'ensemble de la ligne).

### 3.3 Proposition de mesures d'exploitation et d'aménagements

#### 3.3.1 CNM et LNMP

Avec le schéma d'exploitation prévu sur CNM, identique à celui proposé dans l'étude « Impact sur le projet LNMP de la vitesse de circulation V300 sur CNM », il est nécessaire de prévoir, sur le CNM, le même type d'aménagement que dans l'étude précitée, à savoir, le doublement de la voie sur les derniers 20 kilomètres du CNM.

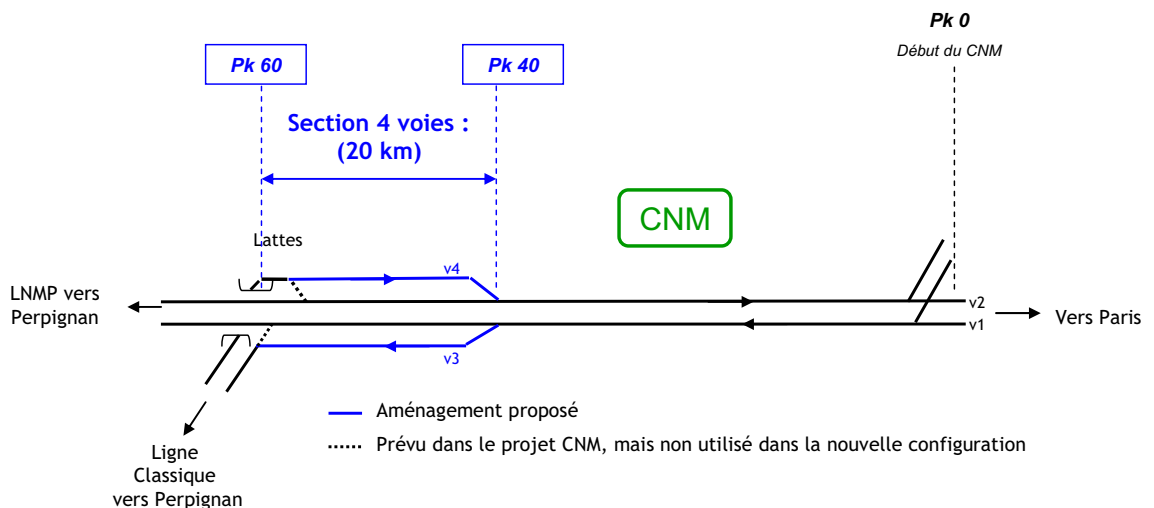


Figure 12 : Aménagements proposés sur le CNM

Sur la partie aménagée, les voies directes de circulation (voies 1 et 2) sont empruntées par les TGV et par les trains d'AF. Les voies déviées (voies 3 et 4) sont

empruntées par toutes les circulations de fret (hors AF). Ces aménagements sont complétés par une zone de stockage pour le fret en amont du CNM (sur la liaison fret par exemple).

Le schéma d'exploitation proposé présente des conflits sur la section de LNMP mixte (Montpellier - Narbonne). Cependant, ces conflits sont suffisamment éloignés du raccordement CNM - LNMP (au niveau de Lattes) pour éviter d'avoir à aménager ce dernier.

Par contre, des aménagements sont nécessaires en ligne entre Montpellier (racc. de Lattes) et Narbonne. L'aménagement à prévoir doit permettre le dépassement des circulations lentes (trains d'AF) par les circulations rapides (TGV). Etant donné que l'on souhaite offrir des sillons d'AF de qualité, il n'est pas envisageable de proposer de simples points d'évitement, puisque cela dégraderait trop fortement la qualité de ces sillons. Il est donc nécessaire d'envisager un aménagement de type 3<sup>ème</sup> voie ou doublement de la voie.

Les aménagements proposés sont constitués de sections à 3 et à 4 voies. Les trains d'AF circulent sur la ou les voie(s) centrale(s).

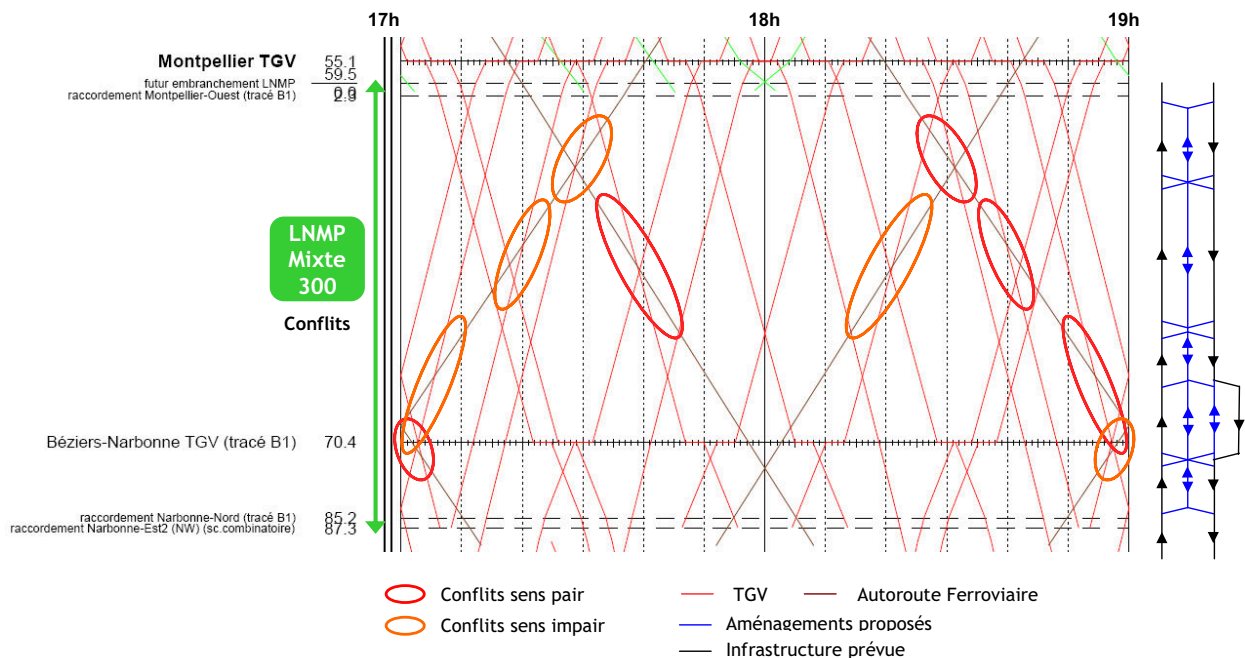


Figure 13 : Conflits identifiés et aménagements proposés

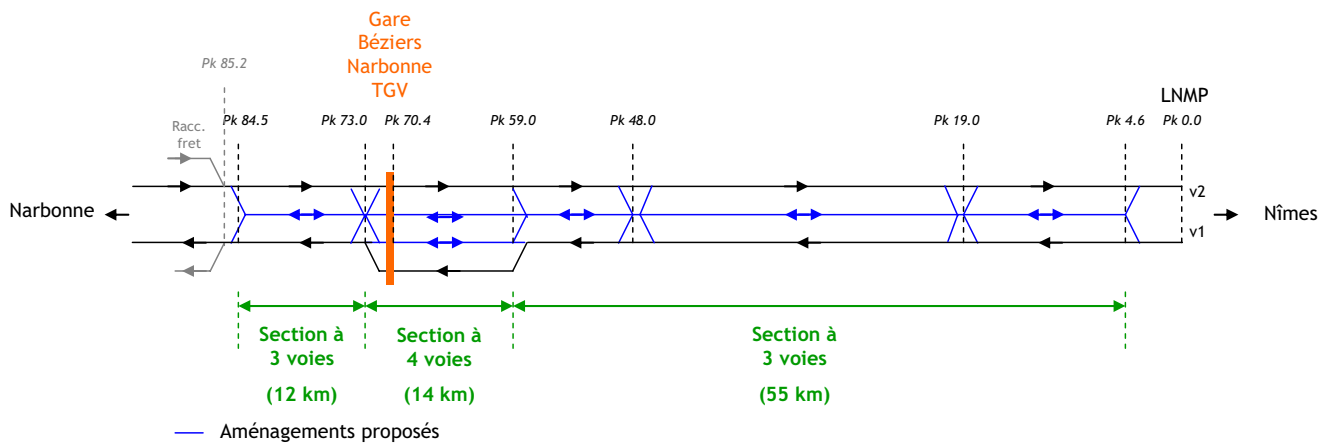


Figure 14 : Aménagements proposés sur LNMP

Les aménagements préconisés pour cette section sont constitués de :

- Deux sections à 3 voies, de 12 et 55 kilomètres
- Une section à 4 voies de 14 kilomètres

Ces aménagements nécessitent la mise en place d'appareils de voies permettant la communication entre les différentes voies de circulation (voir schéma précédent).

Ces aménagements sont conséquents. L'exploitation de cette infrastructure est complexe, avec de nombreux changements de voie.

Etant donné la construction « ajustée » du graphique et des aménagements préconisés, le risque de propagation de retard est important en heure de pointe. Afin de respecter au mieux les horaires établis, il est nécessaire de prévoir un sas (zone tampon), permettant de stocker les trains d'AF avant de les injecter dans le système. Ces zones tampon sont nécessaires en amont et en aval de la section aménagée de ligne nouvelle. Pour le scénario combinatoire, les sas peuvent se situer au niveau de l'entrée du CNM (sur la liaison fret par exemple) et au croisement de la ligne nouvelle et de la ligne classique Toulouse - Narbonne (en cas de besoin, les trains d'AF peuvent s'arrêter sur les raccordements fret). Une zone de stockage supplémentaire peut être aménagée en entrée de la ligne nouvelle, en passant l'aménagement prévu à 4 voies entre les Pk 4 et 10.

Les aménagements prévus répondent à un schéma d'exploitation donné. L'évolution de ce dernier risque de nécessiter des aménagements supplémentaires. L'infrastructure prévue est donc peu évolutive.

### 3.3.2 Raccordement ligne classique Carcassonne - Narbonne - ligne classique Narbonne - Perpignan

Actuellement, ce raccordement est à voie unique et à niveau. Il permet de stocker un train de 440 mètres. Le projet d'allongement de ce raccordement, pris en compte dans cette étude, doit permettre de stocker des trains plus longs (fret de 750 mètres). Cependant, le raccordement reste à voie unique et à niveau dans le projet d'allongement.

Dans le scénario B1 mixité complète grande vitesse, pour la période de nuit (3 heures complètes d'exploitation), il est prévu 2 sillons fret par heure et par sens sur la ligne classique et 8 sillons fret par heure et par sens pour la ligne nouvelle.

Dans le scénario combinatoire, les trains de fret ne peuvent circuler sur la ligne nouvelle qu'entre Montpellier et Narbonne. Au-delà de Narbonne, ils doivent circuler sur la ligne classique Carcassonne - Narbonne en direction de Toulouse ou de Narbonne. Les trains qui quittent la Ligne Nouvelle pour rejoindre Perpignan circulent sur la ligne classique Carcassonne - Narbonne, puis empruntent le raccordement entre cette dernière et la ligne Narbonne - Perpignan.

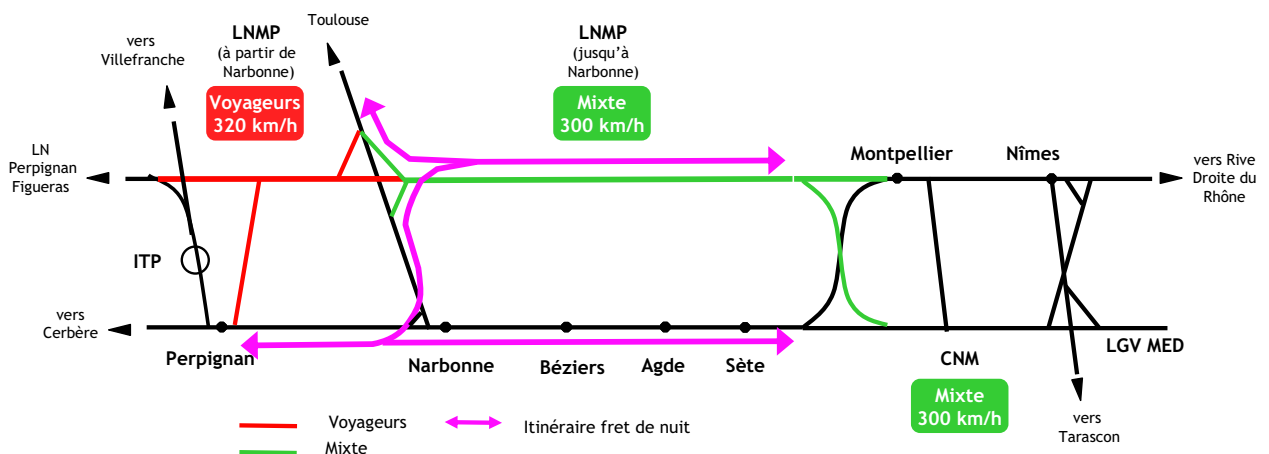


Figure 15 : Itinéraires fret possibles en période de nuit

Pour disposer de 8 sillons fret par heure et par sens pendant quelques heures la nuit sur la ligne nouvelle (comme dans le scénario B1 mixité complète GV), il est nécessaire de prévoir le **doublage du raccordement de Narbonne**. En effet, un raccordement à voie unique ne peut satisfaire ce niveau de service.

En ce qui concerne la dénivellation de ce raccordement, à ce stade des études (pré-études fonctionnelles), nous prenons l'hypothèse d'une **dénivellation aux deux points de raccordement** (ligne classique Toulouse - Narbonne et ligne classique Narbonne - Perpignan). Cette dénivellation permet de supprimer les cisaillements dans un secteur complexe.

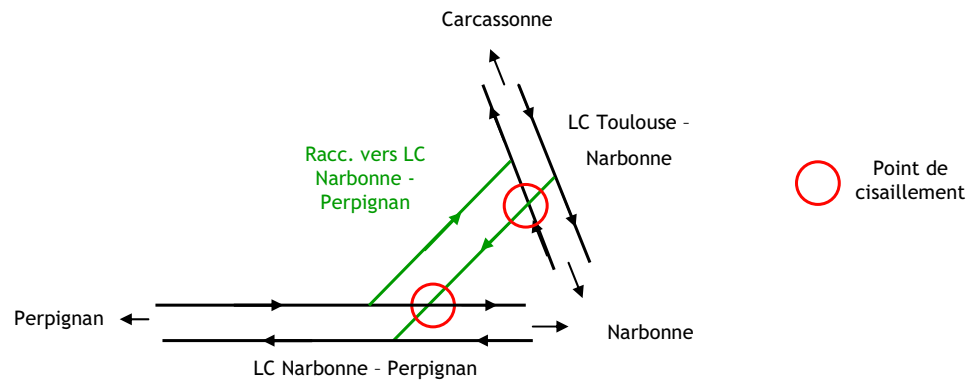


Figure 16 : Points de cisaillement

### 3.3.3 Ligne classique Nîmes - Perpignan

Entre Nîmes et Sète, il est nécessaire de procéder à un redécoupage du block (même schéma d'exploitation que le scénario B1 mixité complète GV donc même aménagement).

Entre Narbonne et Perpignan, plusieurs conflits ont été identifiés.

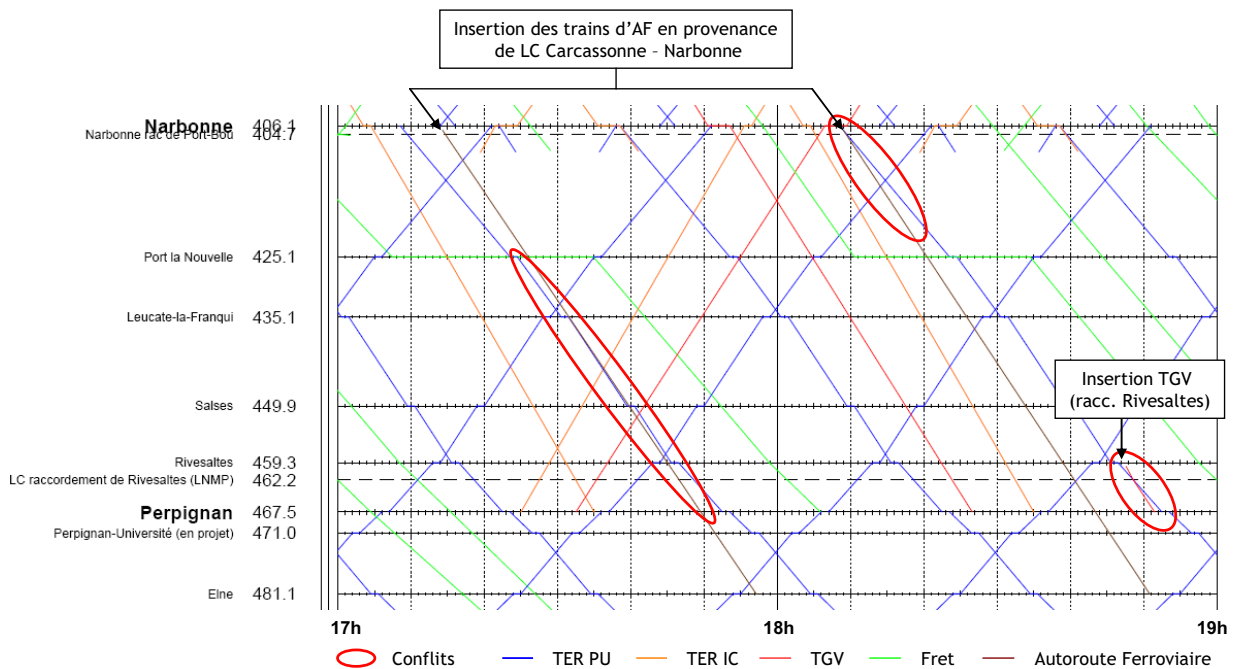


Figure 17 : Conflits identifiés sur section Narbonne - Perpignan (LC)

(Les trains d'AF et TGV sont tracés uniquement dans le sens impair)

Avec 3 conflits toutes les deux heures par sens, en heure de pointe, un nombre de circulations réduit (par rapport aux sections précédentes), nous préconisons de résorber les conflits par des mesures d'exploitation plutôt que par des installations complémentaires. Les mesures d'exploitation proposées sont :

- Domestication de 12 minutes d'un train d'AF toutes les deux heures par sens, en heure de pointe. Avec cette mesure, la vitesse moyenne de ce train sur l'ensemble de la section est de 98 km/h. Cette mesure permet de résorber un des trois conflits identifiés.
- Retard du départ d'un TER périurbain Narbonne - Perpignan toutes les deux heures par sens, en heure de pointe. Le départ doit être retardé de 4 minutes à Narbonne. Cela implique la perte de correspondance, pour ce train uniquement, à Narbonne. Afin d'éviter la perte de correspondance, il est possible décaler aussi un TER périurbain Perpignan Cerbère toutes les deux heures par sens, en heure de pointe. Cette mesure permet de résorber deux des trois conflits identifiés. Cependant, à ce stade des études, il n'est pas envisageable de prévoir une offre TER non cadencée.

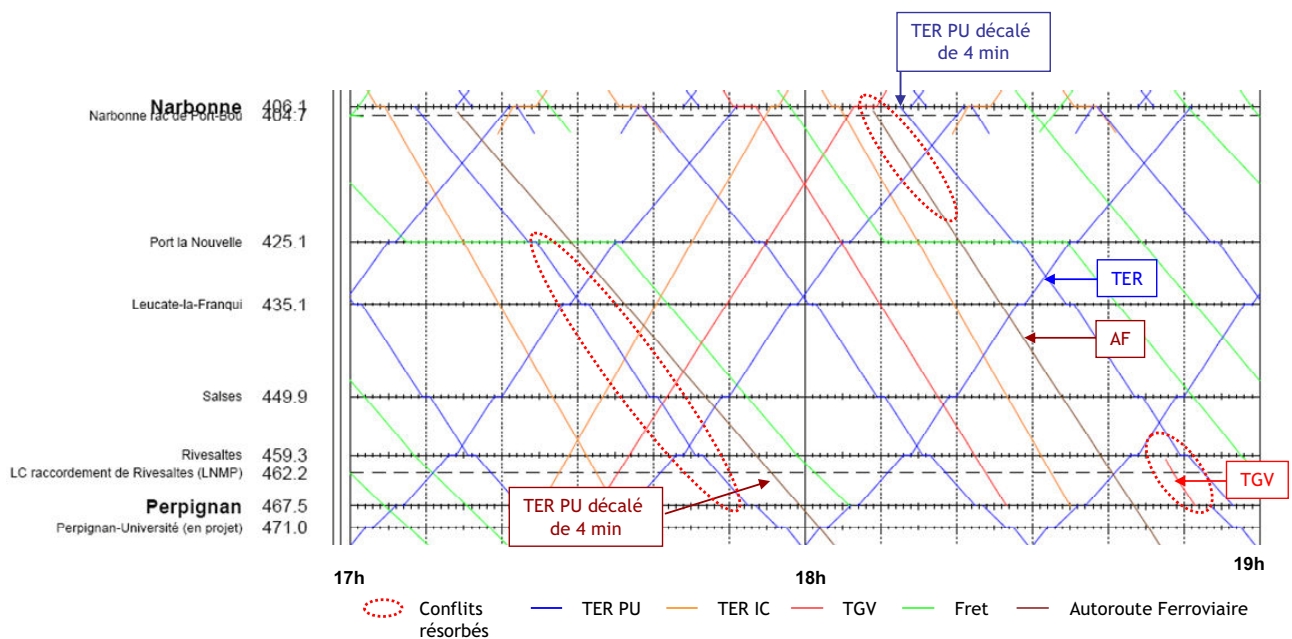
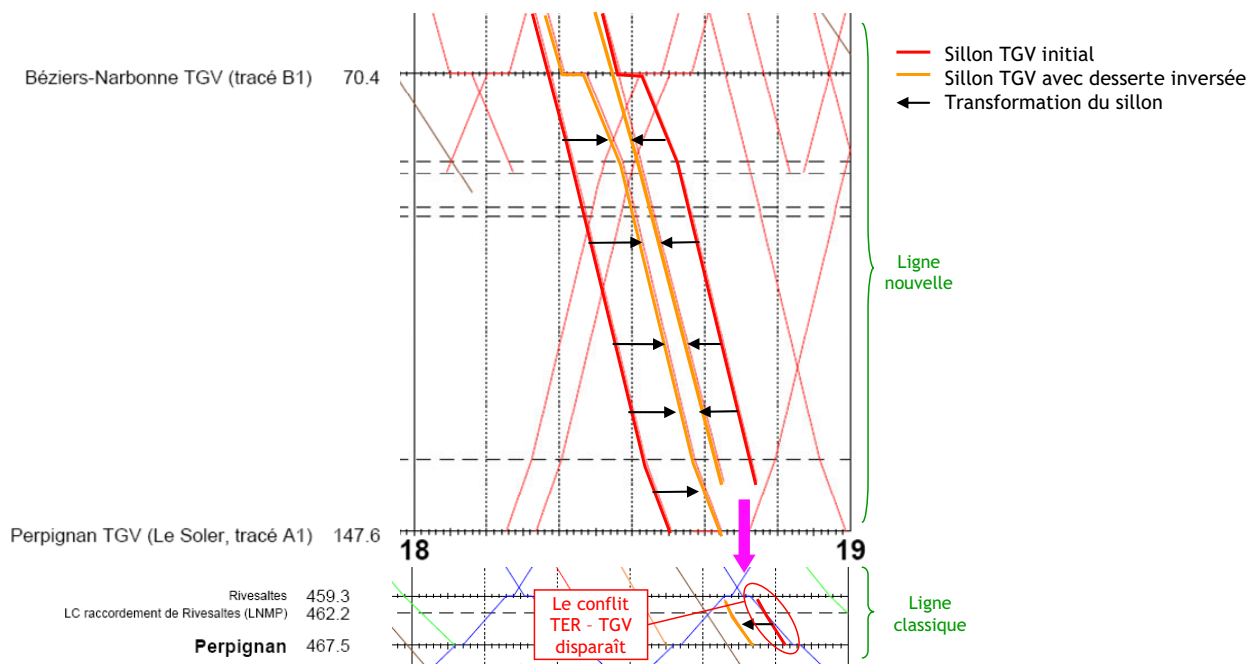


Figure 18 : Graphique section Narbonne - Perpignan avec prise en compte des mesures d'exploitation (avec décalage du départ du TER)

(Les trains d'AF et TGV sont tracés uniquement dans le sens impair)

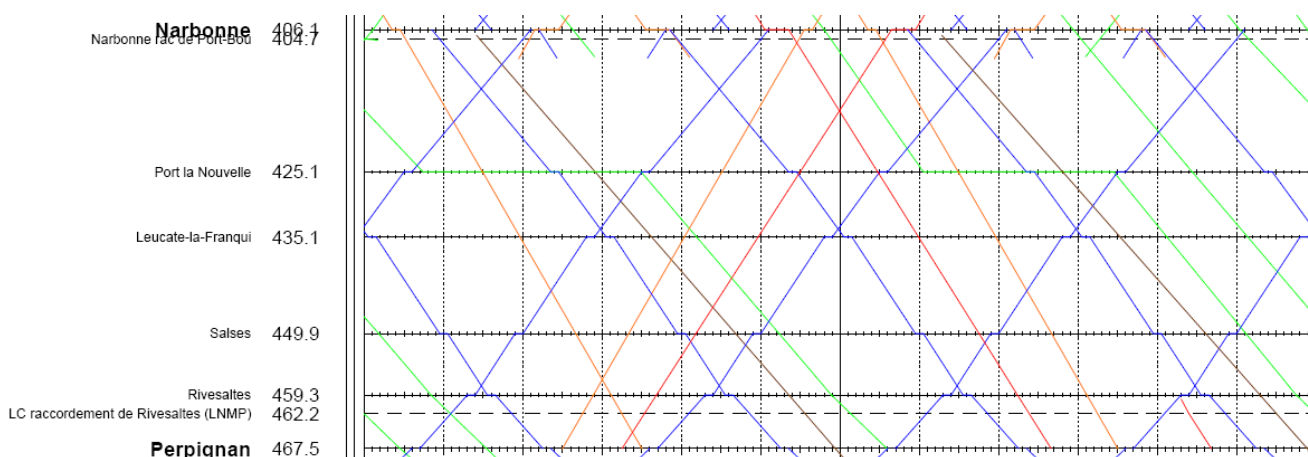
Si le départ du TER n'est pas retardé, il faut domestiquer un train d'AF toutes les deux heures par sens de 17 minutes, un TGV toutes les deux heures par sens de 5 minutes et prolonger de 2 minutes l'arrêt du train fret toutes les deux heures par sens à Port la Nouvelle (fret de 18h10 à Port la Nouvelle). Ainsi, le train d'AF arrive à Perpignan après le TGV et après le TER. Cependant la domestication du sillon TGV (Perpignan 18h52) reste importante. Afin d'éviter la domestication du TGV, il est possible d'inverser la desserte de ce TGV avec celle du TGV précédent en gare de Béziers-Narbonne TGV (cf. schéma ci-après).



**Figure 19 : Inversion de la desserte TGV pour limiter les conflits**  
 (Les trains d'AF et TGV sont tracés uniquement dans le sens impair)

Afin de supprimer tous les conflits, il est nécessaire de domestiquer l'AF de 18 minutes sur l'ensemble de son parcours. Le sillon d'AF présente une vitesse moyenne de 97 km/h entre le début du CNM et Elne.

Avec ces mesures d'exploitation (domestication de deux trains d'AF de 12 minutes et 18 minutes et inversion de la desserte de deux TGV), il est possible de résorber tous les conflits identifiés sur la section Narbonne - Perpignan.



**Figure 20 : Section Narbonne - Perpignan sans conflits**  
 (Les trains d'AF et TGV sont tracés uniquement dans le sens impair)



### 3.3.4 Aménagements retenus

Les aménagements présentés ci-avant ont été dimensionnés sur la base de l'étude des graphiques théoriques établis pour l'heure de pointe (période dimensionnante). En heure creuse, le nombre de circulations est certes moins important qu'en heure de pointe, mais il y a plus de trains de fret qui circulent sur l'infrastructure nouvelle.

Rappel : Offre de service sur LNMP (section Montpellier - Narbonne)

Heure de Pointe :

- 5 trains Grandes Lignes par heure et par sens
- 1 train d'AF par heure et par sens

Heure creuse :

- 2,5 trains Grandes Lignes par heure et par sens
- 1 train d'AF par heure et par sens
- **1 train ME120 toutes les deux heures par sens vers/de Toulouse**
- **1 train ME120 toutes les deux heures par sens vers/de Perpignan**

L'étude des graphiques théoriques pour l'heure creuse montre que les aménagements proposés ci-avant sont suffisants pour accueillir l'offre de service prévue en heure creuse, sans aménagements complémentaires (cf. graphiques en annexe).

En conclusion, les mesures d'exploitation et aménagements proposés pour ce scénario combinatoire sont :

- Une section à 4 voies sur CNM (20 km)
- Deux sections à 3 voies (12 et 55 km) plus une section à 4 voies (14 km) sur LNMP.
- Doublement et dénivelation du raccordement ligne classique Carcassonne - Toulouse et ligne classique Narbonne - Perpignan.
- Redécoupage du block sur la ligne classique entre Nîmes et Sète. Domestication de deux trains d'AF (12' et 18') toutes les deux heures par sens, en heure de pointe et inversion de la desserte TGV (un arrêt) toutes les deux heures par sens, en heure de pointe.