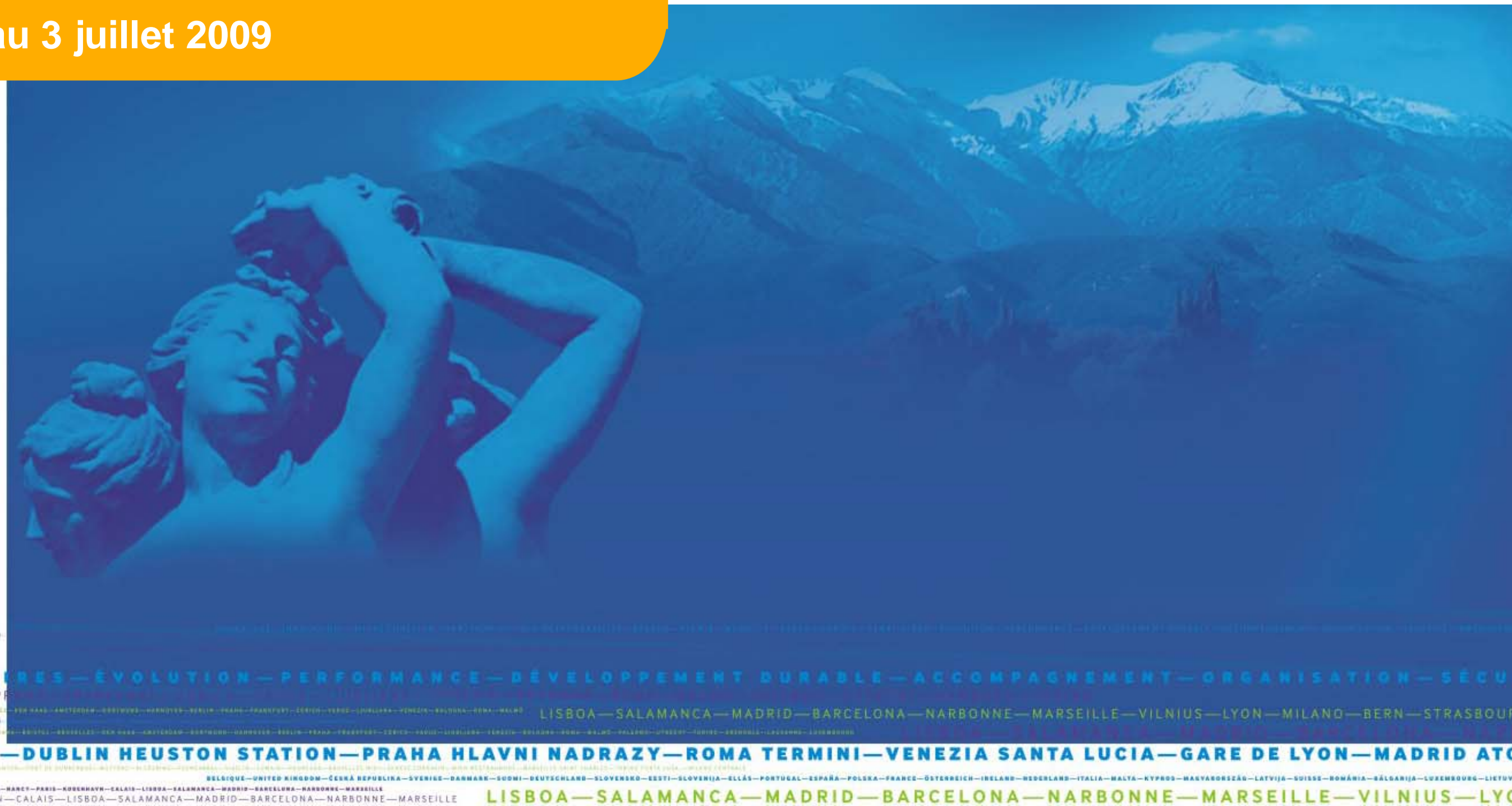


DEBAT PUBLIC

du 3 mars au 3 juillet 2009



Etude complémentaire n°3

Etude de faisabilité d'un contournement fret de Perpignan

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION	5
2. FAISABILITE D'UN TRACE	6
2.1. OBJECTIFS DU TRACE	6
2.2. DONNEES	6
2.3. TRACE EN PLAN, PROFIL EN LONG	6
2.4. EVALUATION DES COUTS	6
2.5. METHODOLOGIE	6
3. RACCORDEMENT DE RIVESALTES	7
3.1. CONTRAINTES ET AVANTAGES	7
3.2. LINEAIRE	7
3.3. COUT	7
3.4. SYNTHESE :	7
4. RACCORDEMENT DE PERPIGNAN – LE SOLER	8
4.1. CONTRAINTES ET AVANTAGES	8
4.2. LINEAIRE	9
4.3. COUT	9
4.4. SYNTHESE :	9
5. RACCORDEMENT D'ELNE – LE-BOULOU	10
5.1. CONTRAINTES ET AVANTAGES	10
5.2. LINEAIRE	11
5.3. COUT	11
5.4. SYNTHESE :	11
6. CONCLUSION	12

1. INTRODUCTION

L'agglomération perpignanaise est un des principaux pôles de l'arc méditerranéen qui va de Gênes (Rome) à Barcelone (Valence). Cet arc constitue la fenêtre de l'Europe vers l'Afrique et, selon les lignes maritimes et historiques, vers le Moyen-Orient et le sud-est asiatique.

Les territoires qui le constituent connaissent des problématiques similaires :

- ✓ forte expansion démographique
- ✓ rareté du foncier utilisable (relief, inondations, espaces naturels)
- ✓ besoins d'infrastructures de communication importants pour répondre à la croissance démographique et au volume de transports de marchandises

Dans la configuration actuelle, l'ensemble des trafics fret de la ligne historique franco-espagnole traverse la gare centre de Perpignan, avec les nuisances correspondantes :

- ✓ Le bruit engendré par le passage des trains fret.
- ✓ Une hausse du trafic fret prévue dans les années à venir avec la relance du transport de marchandises par rail.
- ✓ Les risques liés à la nature des marchandises transportées par les trains fret (il est en effet souhaitable que les matières dangereuses évitent le centre-ville).
- ✓ Une saturation du nœud ferroviaire, avec une juxtaposition des TER et des trains fret à Perpignan.

Une hausse du trafic fret prévue dans les années à venir avec la relance du transport de marchandises par rail, ne fera qu'aggraver la situation.

Dans le cadre des Pré-études fonctionnelles de la Ligne Nouvelle Montpellier - Perpignan, il est envisagé qu'une partie des trafics fret transpyrénéens continueraient à emprunter la ligne classique Perpignan - Cerbère suite à la mise en service de la Ligne Nouvelle.

Pour éviter le centre de Perpignan, ces trains fret pourraient rallier la Ligne Nouvelle au sud de Perpignan avant de rejoindre la ligne classique au nord. La Ligne Nouvelle (dans une configuration mixte au droit de Perpignan) permettrait donc d'éviter le centre de Perpignan, moyennant les aménagements présentés ci-dessous.

Pour le contournement de Perpignan, deux contournements par le sud et un par le nord ont été étudiés, ce qui fait trois scénarios de contournement :

Le contournement au nord relie la Ligne Nouvelle Montpellier – Perpignan à la ligne classique Narbonne – Perpignan sans emprunter de ligne existante.

Le premier contournement au sud se fait par la ligne existante reliant Elne au Boulou, en voie unique électrifiée, qu'il conviendrait de passer en voie double.

Le second contournement au sud se fait par les ITP (Installations Terminales Perpignanaïses). Celles-ci forment une partie de la ligne Perpignan – Villefranche. Actuellement, la portion concernée par l'étude est en voie unique mais le doublement des voies est planifié.

Ci-dessous un schéma récapitulatif :

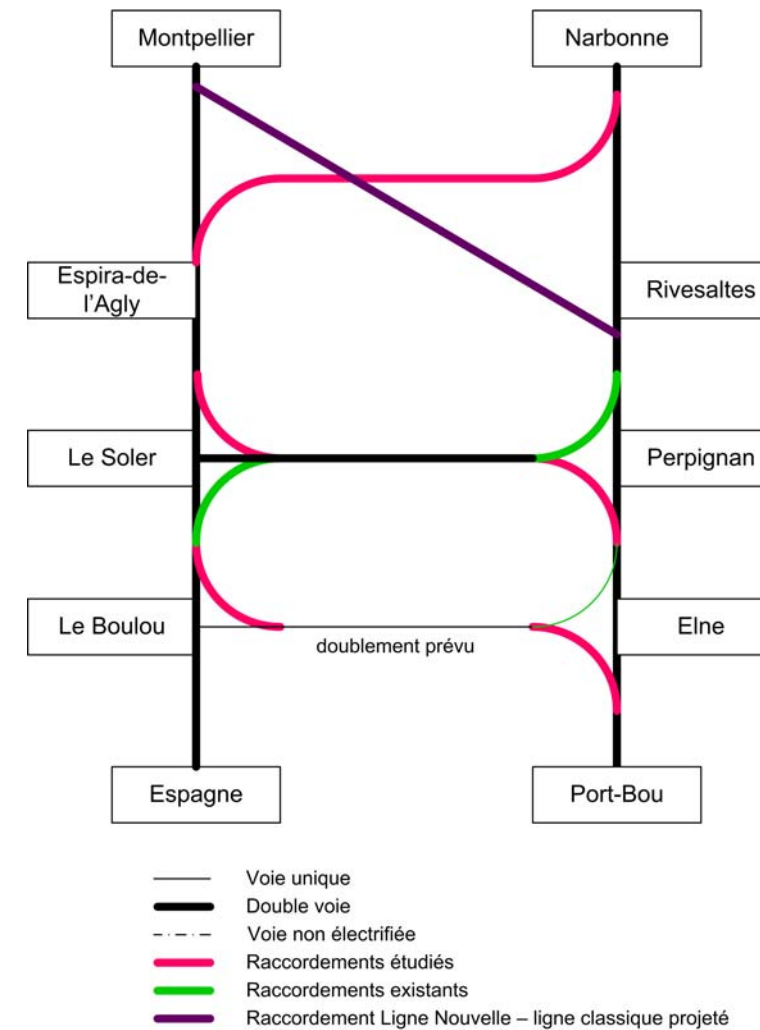


Figure 1 : Situation actuelle des lignes et raccords étudiés

2. FAISABILITE D'UN TRACE

2.1. OBJECTIFS DU TRACE

- ✓ Contribuer à l'isolement visuel et acoustique vis-à-vis de l'habitat riverain proche ou plus éloigné.
- ✓ Participer à l'intégration de la plateforme vis-à-vis des diverses séquences paysagères traversées et des infrastructures (autoroutes, voies ferrées, habitations...) qu'elle côtoie ou intercepte.
- ✓ Intégrer les ouvrages d'art liés au projet dans l'environnement général de l'opération et très spécifiquement dans leur environnement immédiat au regard des perceptions réelles attendues.

2.2. DONNEES

Les données prises en compte lors de la faisabilité d'un tracé sont :

- ✓ Milieu physique (géologie, climat, eaux souterraines, eaux superficielles).
- ✓ Milieu naturel (milieux forestiers).
- ✓ Milieu humain (habitat / urbanisme, agriculture/sylviculture).
- ✓ Paysage.

Les enjeux d'environnement peuvent être hiérarchisés au regard d'un référentiel spatial (enjeu local, communal, départemental, national...) et s'appuient sur des critères scientifiques (rareté, originalité, diversité...), réglementaires (mesure de protection) et de société (préoccupation du développement durable).

2.3. TRACE EN PLAN, PROFIL EN LONG

Une ligne se définit par un tracé en plan, un profil en long, des dévers, une vitesse d'exploitation, des entrées en terre et donc des emprises. Elle génère des ouvrages en terre (remblais, déblais), des ouvrages d'art, des ouvrages hydrauliques et des équipements propres à l'exploitation ferroviaire.

Le tracé en plan est caractérisé par des courbes et les parties de voie rectiligne. Le dévers maximal autorisé est de 150 mm et l'insuffisance de dévers maximale autorisée est de 110 mm. A titre d'exemple, pour circuler à 120 km/h, un train ne pourra emprunter que des courbes ayant un rayon minimal de 650 m

Le profil en long est caractérisé par des rampes et des raccords entre déclivités variables en fonction de la vitesse. Dans le cas d'une ligne mixte, les pentes sont de 12,5 ‰. Plus l'objectif de vitesse est grand, plus le tracé sera tendu.

La vitesse de la ligne influe donc directement sur les conditions d'insertion de la ligne dans les reliefs et sur sa capacité à éviter des espaces sensibles.

2.4. EVALUATION DES COUTS

Les éléments suivants ne sont pas compris dans les coûts présentés :

- ✓ Sections de séparation de courant et signalisation,
- ✓ Estimation du coût des travaux sous exploitation (arrêt total ou partiel des circulations en nuit ou en journée...) et en particulier sur la ligne concédée à TP Ferro

Ces éléments peuvent avoir une incidence forte sur le coût final du projet, en particulier le coût des travaux sous exploitation.

2.5. METHODOLOGIE

Nous avons déterminé des zones favorables. L'analyse de ces zones s'appuie sur la mise en évidence des zones d'habitats, principale contrainte. Les tracés évitant les zones d'habitats groupés sont privilégiés.

Les tracés empruntent, autant que faire se peut, les ouvrages d'art existants.

Pour les options de raccordement, outre les débranchements sur les lignes concernées, ces aires de faisabilité technique prennent en compte un espace suffisamment large pour permettre l'inscription d'une courbe de raccordement dont le rayon minimal choisi est de 200 m.

D'un point de vue capacitaire, pour que les trains puissent s'insérer correctement sur une ligne à partir d'un raccordement (différence de vitesses faible), les rayons de courbure ont été adaptés. Un tableau redéfinissant les rayons de courbure aux vitesses maximales auxquelles un train peut circuler dans cette courbe a été utilisé.

Etant donné les vitesses limites de la Ligne Nouvelle, les raccordements sur celle-ci doivent a priori être dénivelés. La possibilité d'exploiter les raccordements avec cisaillements sur la ligne classique est acceptable étant donné le niveau de trafic envisagé bien que la capacité globale de la ligne est nettement meilleure avec des sauts-de-mouton.

3. RACCORDEMENT DE RIVESALTES

Le raccordement de Rivesaltes est un raccordement dénivélé, sur la ligne classique ainsi que sur la ligne Nouvelle. Ce raccordement est entièrement dénivélé étant donné les fortes circulations sur celles-ci. Il constitue le contournement Nord de Perpignan.

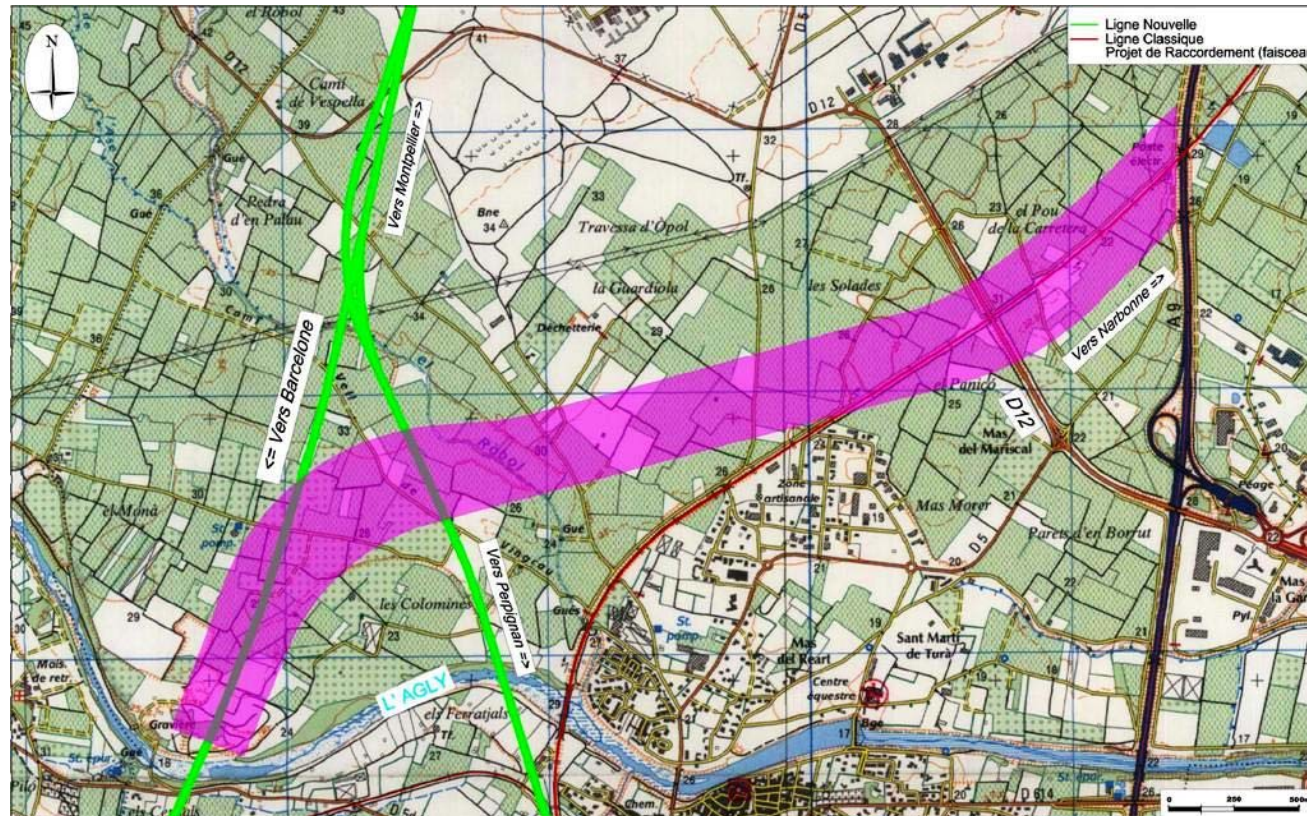


Figure 2 : Raccordement de Rivesaltes

3.1. CONTRAINTES ET AVANTAGES

Contraintes :

- ✓ Nouvelle coupure dans l'environnement
- ✓ Passage par un espace viticole à forte potentialité

Avantages :

- ✓ Ce raccordement passe loin de toute habitation, des arbres fruitiers occupant la majorité de la surface concernée.
- ✓ Raccordement dénivélé sur la Ligne Nouvelle, plus intéressant du point de vue de la capacité.

- ✓ Rayons de courbure élevés : entre 800 m et 1000 m, permettant d'emprunter le raccordement à vitesse maximale.
- ✓ Le terrain est relativement plat et ne présente aucune contrainte d'un point de vue topographique.

3.2. LINEAIRE

Le raccordement se divise ainsi :

- ✓ 4 150 m pour la voie 1
- ✓ 3 850 m pour la voie 2

Linéaire total : 8 000 m

Remarque : les voies 1 sont les voies dans le sens Nord-Sud et les voies 2 dans le sens Sud-Nord.

3.3. COUT

Le coût total s'élève à environ **80 M€ (Millions d'euros 2006)**.

3.4. SYNTHÈSE :

Vitesse	Faisabilité d'un saut-de-mouton	Linéaire de voie nouvelle	Ouvrages d'art	Impact paysager	Impact foncier
120 / 130 km/h					

Pas du tout satisfaisant  Très satisfaisant

Ouvrages d'art :

10 ouvrages d'art pour une surface totale de tablier de 5 900 m².

4. RACCORDEMENT DE PERPIGNAN – LE SOLER

Le raccordement de Perpignan – Le Soler est constitué d'un raccordement en cisaillement à Perpignan avec un rayon minimal de 200 m et d'un raccordement dénivelé avec tranchées couvertes au Soler. Ces deux raccordements constituent le contournement Sud de Perpignan par la ligne Perpignan – Villefranche.

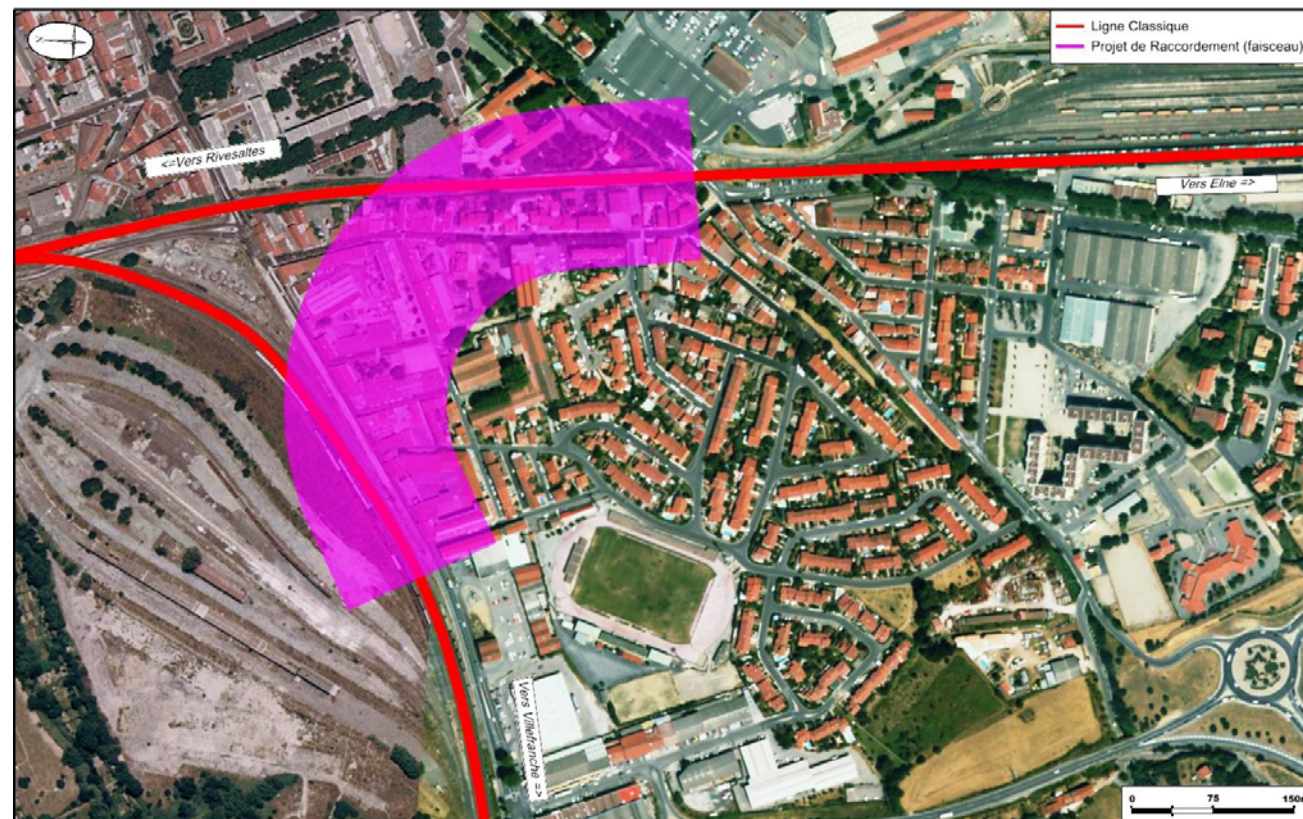


Figure 3 : Raccordement de Perpignan (option cisaillement, $R = 200$ m)

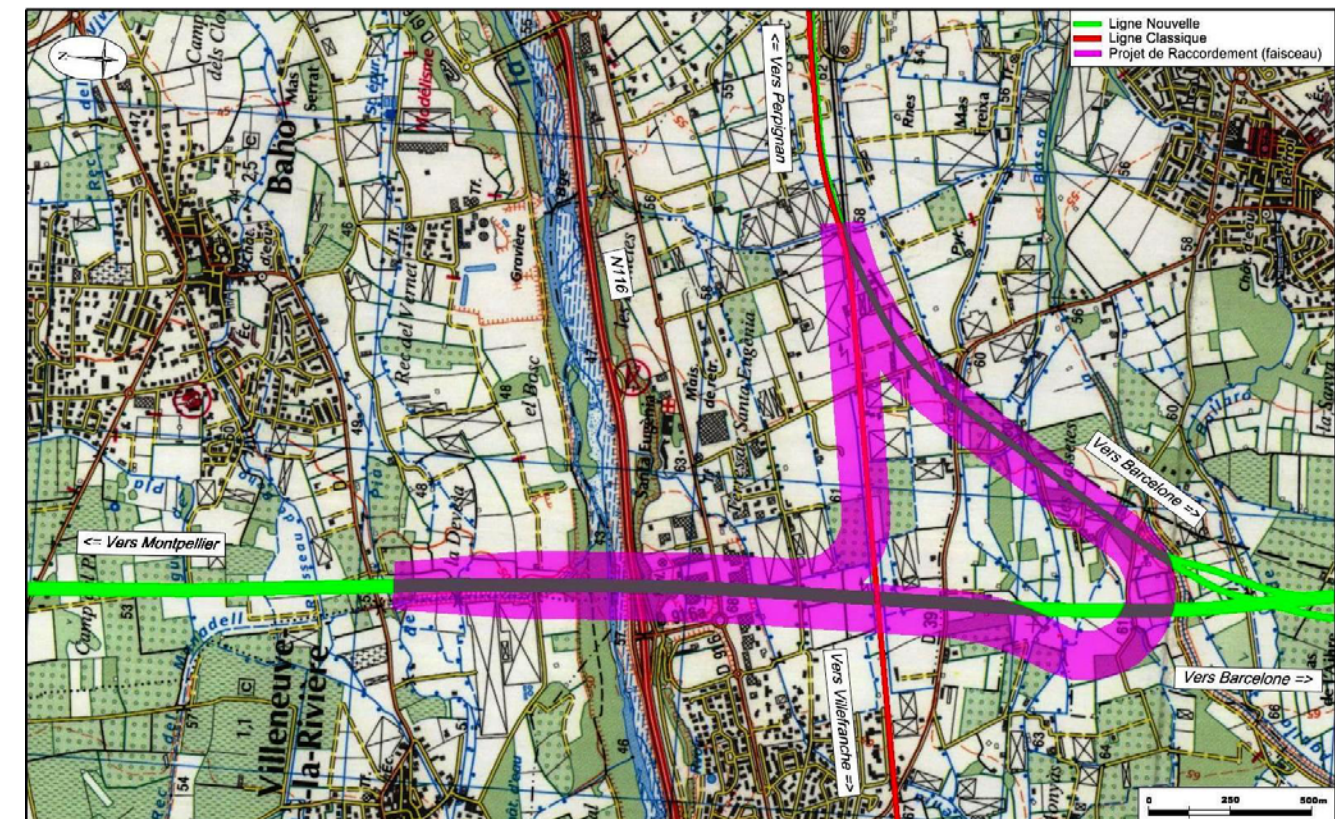


Figure 4 : Raccordement du Soler (option dénivelé avec tranchée couverte)

4.1. CONTRAINTES ET AVANTAGES

Contraintes :

- ✓ Passage à Perpignan du raccordement en zone d'habitats groupés.
- ✓ Passage du raccordement dans la ville de Perpignan ce qui n'enraye pas les nuisances dues au passage des convois fret.
- ✓ Le cisaillement à Perpignan dans le sens Nord – Sud est un point dur du point de vue de l'exploitation et consomme un sillon horaire.
- ✓ Le coût des divers aménagements est très élevé.

Avantages :

- ✓ Une ligne droite de presque 2 km avant de s'insérer sur la Ligne Nouvelle, ce qui permet aux convois d'atteindre une vitesse convenable avant l'insertion.

4.2. LINEAIRE

Le raccordement se divise ainsi :

- ✓ 1 200 m pour le raccordement de Perpignan (environ 600 m par voie)
- ✓ 6 800 m pour le raccordement du Soler (2 400 m pour la voie 1, 4 400 m pour la voie 2)

Linéaire total : 8 000 m

4.3. COUT

Le coût total s'élève à environ **270 M€** (millions d'euros 2006).

4.4. SYNTHESE :

✓ Perpignan

Vitesse	Faisabilité d'un saut-de-mouton	Linéaire de voie nouvelle	Ouvrages d'art	Impact paysager	Impact foncier
60 km/h	Non prévu				

Pas du tout satisfaisant  Très satisfaisant

Ouvrages d'art :

2 ouvrages d'art pour une surface totale de tablier de 5 900 m².

✓ Le Soler

Vitesse	Faisabilité d'un saut-de-mouton	Linéaire de voie nouvelle	Ouvrages d'art	Impact paysager	Impact foncier
120 km/h					

Pas du tout satisfaisant  Très satisfaisant

Au Soler, une ligne droite d'environ 2 km avant de s'insérer sur la Ligne Nouvelle permet aux convois d'atteindre une vitesse de 120 km/h avant insertion.

Ouvrages d'art :

Voie 1 : 350 m de tranchée couverte et un viaduc dont le tablier fait 7 000 m².
Voie 2 : 1 600 m de tranchée couverte et un viaduc dont le tablier fait 7 000 m².

5. RACCORDEMENT D'ELNE – LE-BOULOU

Le raccordement d'Elne – Le-Boulou est cisaillement sur la ligne classique à Elne avec un rayon de courbure de 800 m et l'insertion en utilisant le saut-de-mouton du changement de sens de circulation au Boulou.
Ces deux raccordements constituent le second contournement Sud de Perpignan, par la ligne Elne – Le-Boulou.

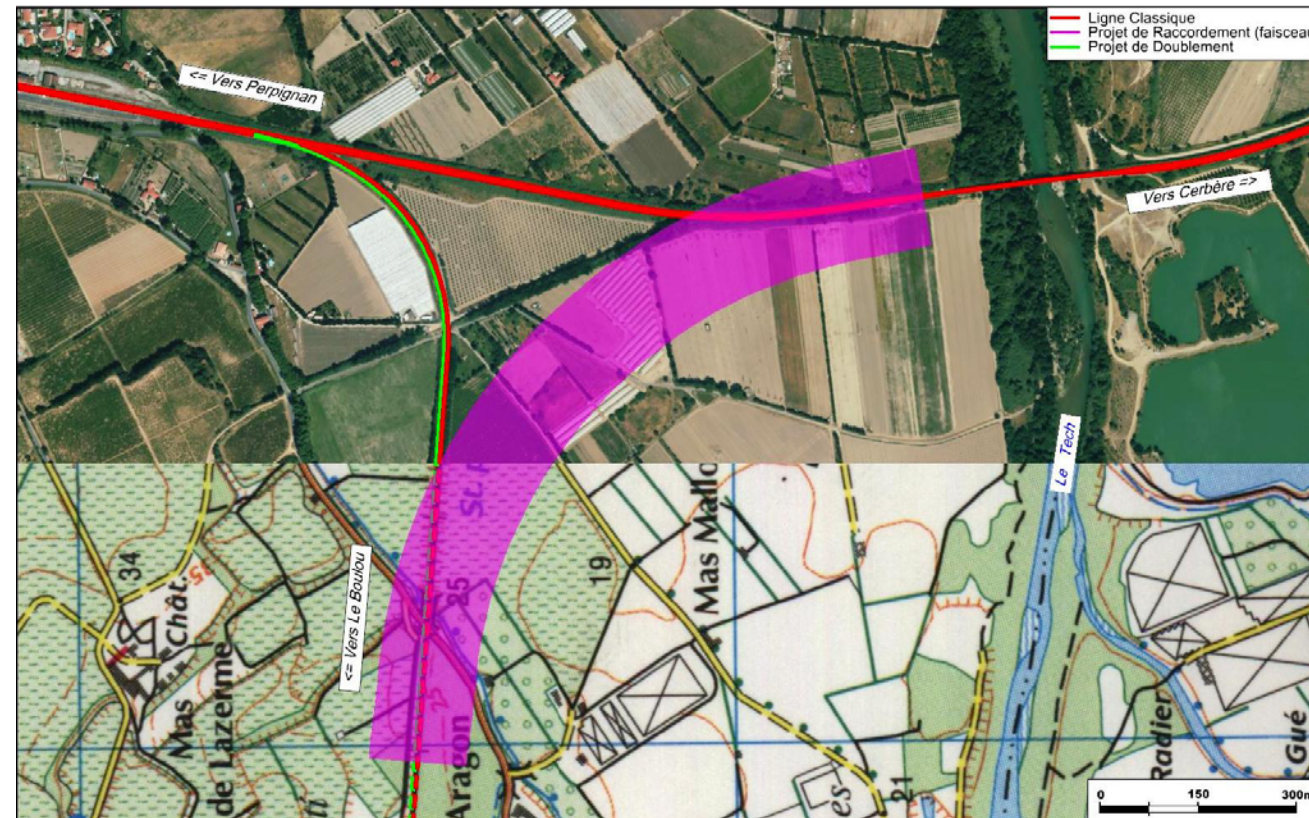


Figure 5 : Raccordement d'Elne (option cisaillement, $R = 800m$)

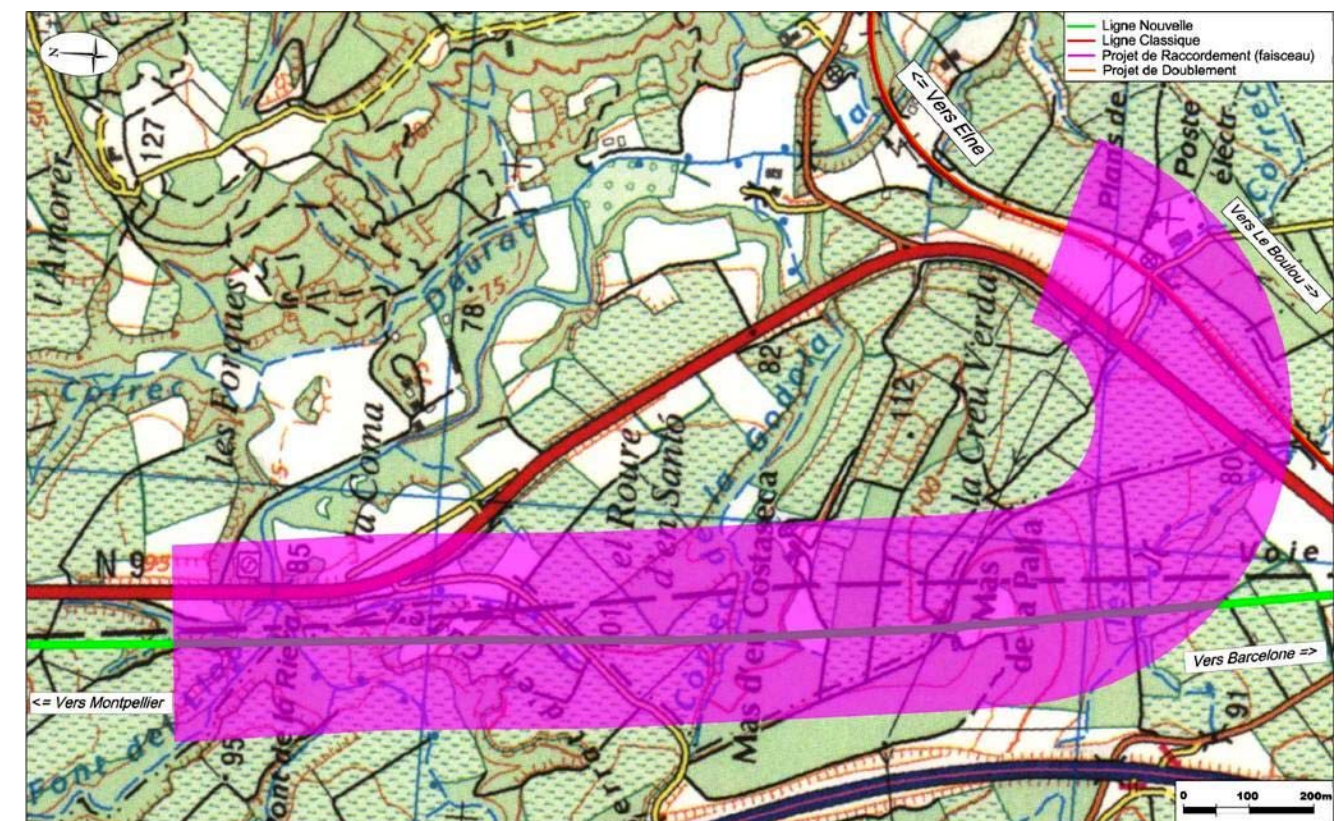


Figure 6 : Raccordement du Boulou (option insertion au niveau du changement de sens de circulation)

5.1. CONTRAINTES ET AVANTAGES

Contraintes :

- ✓ Le cisaillement à Elne dans le sens Nord – Sud est un point dur du point de vue de l'exploitation et consomme un sillon horaire.

Avantages :

- ✓ Pas de contraintes topographiques fortes, ni de présence d'habitats groupés.
- ✓ Possibilité de réaliser un grand rayon de courbure ($R = 800 m$) permettant de se raccorder en alignement droit sur la ligne classique.
- ✓ L'utilisation du saut-de-mouton servant au changement du sens de circulation permet d'éviter un cisaillement au Boulou.
- ✓ Le coût des divers aménagements est le plus bas.
- ✓ Une ligne droite de 800 m avant de s'insérer sur la Ligne Nouvelle, ce qui permet aux convois d'atteindre une vitesse convenable avant l'insertion.

5.2. LINEAIRE

Le raccordement se divise ainsi :

- ✓ 2 400 m pour le raccordement d'Elne (environ 1 200 m par voie)
- ✓ 3 700 m pour le raccordement du Boulou (2 100 m pour la voie 1, 1 600 m pour la voie 2)

Linéaire total : 6 100 m

5.3. COUT

Le coût s'élève à environ **50 M€ (2006)** pour les raccordements.

Il faut ajouter le coût du doublement de la ligne Elne – Le-Boulou sur la partie concernée par l'étude, c'est-à-dire 12 km au prix moyen de 10 M€/km soit **120 M€ (2006)**, ce qui fait **un coût total de 159 M€**

5.4. SYNTHESE :

Elne

Vitesse	Faisabilité d'un saut-de-mouton	Linéaire de voie nouvelle	Ouvrages d'art	Impact paysager	Impact foncier
130 km/h	Non prévu				

Pas du tout satisfaisant  Très satisfaisant
→

Ouvrages d'art :

2 ouvrages d'art pour une surface totale de tablier de 700 m².

Le Boulou

Vitesse	Faisabilité d'un saut-de-mouton	Linéaire de voie nouvelle	Ouvrages d'art	Impact paysager	Impact foncier
120 km/h	Non prévu				

Pas du tout satisfaisant  Très satisfaisant
→

Au Boulou, une ligne droite de 800 m avant de s'insérer sur la Ligne Nouvelle permet aux convois d'atteindre une vitesse de 120 km/h avant insertion.

Ouvrages d'art :

1 ouvrage d'art pour une surface de tablier de 500 m².

6. CONCLUSION

Un contournement par le Nord et deux contournements par le Sud ont été étudiés pour éviter le centre de Perpignan depuis la ligne classique Narbonne – Port-Bou en empruntant la Ligne Nouvelle Montpellier – Perpignan.

Par le Nord :

- ✓ Un contournement plus au Nord reliant la Ligne Nouvelle à la ligne classique sans emprunter de ligne existante.

Par le Sud :

- ✓ Un contournement au Sud passant par les Installations Terminales Perpignanaïses faisant partie de la ligne Perpignan – Villefranche dont le doublement a été réalisé.
- ✓ Un contournement se faisant par la ligne Elne – Le-Boulou en voie unique électrifiée qu'il conviendrait de passer en voie double.

L'option du contournement par le Nord présente un raccordement dénivelé sur la ligne classique ainsi que sur la Ligne Nouvelle, ce qui est satisfaisant d'un point de vue capacitaire.

De plus, les rayons de courbure relativement élevés (800 à 1 000 m) permettent de conserver une vitesse uniforme lors du passage d'une ligne à l'autre (environ 120 km/h).

Ce raccordement présente l'avantage d'être situé dans une zone dénuée d'habitations. Cependant, cette zone est qualifiée « d'espace viticole à forte potentialité » dans le Projet d'Aménagement et de Développement Durable de Rivesaltes.

Le linéaire ainsi que le nombre d'ouvrages d'art sont plutôt élevés mais le coût (80 M€ pour 8 km de voies) pour ce raccordement reste dans la moyenne de ce qui se fait actuellement en ferroviaire, à savoir 10 M€/km.

Le contournement par le Sud utilisant une partie de la ligne Perpignan – Villefranche est dénivelé du côté de la Ligne Nouvelle (au Soler) mais il y a un cisaillement de la ligne classique.

Un tel cisaillement est justifié :

- ✓ Par la fréquence moins élevée des convois sur la ligne classique.
- ✓ Par un passage dans la ville de Perpignan en zone d'habitats groupés, il est donc préférable de réduire le linéaire de voies.
- ✓ Par le fait qu'un raccordement dénivelé empiéterait sur Perpignan chef de bien.

D'importantes contraintes sont à relever concernant cette option :

- ✓ Le passage en zone d'habitats groupés à Perpignan.
- ✓ Le fait que le raccordement soit trop proche de Perpignan ce qui ne déplace que légèrement les nuisances des circulations ferroviaires actuelles.
- ✓ Des coûts très élevés.

En effet, la totalité des coûts (Perpignan + Le Soler) s'élèvent à 270 M€ pour un linéaire de voies de 8 km ce qui fait plus de 30 M€/km soit plus de 3 fois la moyenne de 10 M€/km.

Enfin le dernier contournement par le Sud, celui empruntant une partie de la ligne Elne – Le-Boulou, cisaille la ligne classique à Elne et profite du saut-de-mouton permettant le changement du sens de circulation au Boulou pour éviter un raccordement en cisaillement ou dénivelé.

Le cisaillement sur la ligne classique est acceptable étant donné le nombre peu important de circulation sur celle-ci.

Cette seconde option de raccordement par le Sud présente très peu de contraintes : seul ce cisaillement peu handicapant en est une.

Il est à noter toutefois que le choix de cette option prendrait en compte le doublement de la ligne Elne – Le-Boulou sur la portion concernée par l'étude, c'est-à-dire sur environ 12 km.

En revanche les avantages sont :

- ✓ L'absence d'habitats groupés à Elne comme au Boulou.
- ✓ Le terrain est dénué de contraintes topographiques significatives.
- ✓ Un grand rayon de courbure à Elne et une ligne droite de 800 m avant la Ligne Nouvelle facilitent les insertions sur les lignes classique et Nouvelle.
- ✓ L'utilisation du saut-de-mouton permettant le changement du sens de circulation évite la construction d'un autre saut-de-mouton.

Ceci diminue ainsi le coût de cette option de contournement qui est de 170 M€ avec le doublement de la ligne Elne – Le-Boulou sur la partie concernée (120 M€ pour celui-ci). Le linéaire de voies étant de 18 km (12 km pour le doublement, 6km de raccordement), cela fait environ 9 M€/km, ce qui est de l'ordre de la moyenne.

Le contournement ferroviaire de Perpignan est estimé à minima entre 250 M€(2006) et 350 M€(2006) selon les variantes.

En raison du niveau de précision de l'étude (étude faisabilité), les estimations des contournements n'intègrent pas plusieurs éléments nécessitant des études plus fines, en particulier :

- ✓ Sections de séparation de courant et signalisation,
- ✓ Travaux sous exploitation (arrêt total ou partiel des circulations en nuit ou en journée...) et en particulier sur la ligne concédée à TP Ferro, qui implique une majoration forte de ces coûts.