

Ligne Nouvelle Languedoc-Roussillon Contournement de Nîmes et Montpellier

Enquête Publique

NOTICE EXPLICATIVE



1 - PRESENTATION DE L'OPERATION	1		
1.1 – Objet de l'opération	3		
1.2 – Historique du projet	5		
1.2.1 – Cadre de l'opération	5		
1.2.2 – Avant 1999 : les LGV Méditerranée et Languedoc-Roussillon	6		
1.3 – Projet de contournement de Nîmes et Montpellier	8		
1.3.1 – Genèse du projet – la décision de mars 2000	8		
1.3.2 – Ligne Nouvelle Languedoc-Roussillon : état d'avancement	9		
1.3.2.1 – Ligne nouvelle Perpignan / le Perthus	9		
1.3.2.2 – Qualification de Projet d'Intérêt Général (PIG) de la Ligne Nouvelle Montpellier-Perpignan	10		
1.3.2.3 – Modernisation de la ligne Montpellier-Perpignan	10		
1.3.2.4 – Contournement de Nîmes et Montpellier	12		
1.3.3 – Approbation de l'APS et la préparation de l'Enquête Publique	12		
1.3.3.1 – Approbation de l'APS	12		
1.3.3.2 – Instruction Mixte à l'Echelon Central (IMEC)	12		
1.3.3.3 – Consultations préalables à l'enquête publique	13		
1.3.3.4 – La Commission Nationale de Débat Public (CNDP)	13		
1.3.3.5 – La phase de concertation – Expression du public	13		
2 - INTERET ET JUSTIFICATION DU PROJET	15		
2.1 – Le contexte régional du transport	17		
2.1.1 – Des trafics en forte croissance	17		
2.1.2 – Un système en voie de saturation	18		
2.1.2.1 – La route	18		
2.1.2.2 – Le fer	19		
2.2 – Le Contournement de Nîmes et Montpellier, la réponse la plus adaptée	20		
2.2.1 – La genèse du Contournement de Nîmes et Montpellier	20		
2.2.2 – Les solutions alternatives écartées	20		
2.3 – Un projet en phase avec les politiques publiques	22		
		2.3.1 – La dimension européenne du projet	22
		2.3.2 – La dimension nationale du projet	23
		2.3.3 – La dimension régionale du projet	25
		2.4 – Les effets positifs du projet	25
		2.4.1 – Lever la contrainte de capacité	25
		2.4.2 – Développer tous les trafics	26
		2.4.3 – Dynamiser l'économie	27
		2.4.4 – Un projet rentable pour la collectivité	29
3 - LE PROJET	31		
		3.1 – Consistance du projet	33
		3.1.1 – La ligne nouvelle mixte de Lattes à Manduel	34
		3.1.2 – La liaison fret	34
		3.1.3 – Les raccordements au réseau existant	35
		3.1.3.1 – Jonction à la LGV Méditerranée à Manduel	35
		3.1.3.2 – Raccordement à la ligne Tarascon-Sète à Manduel	35
		3.1.3.3 – Raccordement de Saint-Brès	36
		3.1.3.4 – Raccordement de Lattes	36
		3.1.3.5 – Mesures prises pour l'extension de la ligne nouvelle	36
		3.2 – Le tracé	37
		3.2.1 – Le référentiel géométrique	37
		3.2.1.1 – Tracé en plan	38
		3.2.1.2 – Profil en long	39
		3.2.2 – Le référentiel technique	40
		3.2.2.1 – Gabarit	40
		3.2.2.2 – Charge à l'essieu	41
		3.2.2.3 – Entraxe (écartement des voies)	41
		3.2.3 – Description du projet	42
		3.2.3.1 – Les contraintes	42
		3.2.3.2 – Le projet dans le département de l'Hérault	44
		3.2.3.3 – Le projet dans le département du Gard	46
		3.2.4 – Les options de tracé et les raisons du choix du projet retenu	48
		3.2.4.1 – Evolution du projet	48
		3.2.4.2 – Options envisagées au cours des années 90	48
		3.2.4.3 – Options envisagées à partir de 2000	50

SOMMAIRE

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

55

4.1 - Géologie57

- 4.1.1 – Le contexte géologique 57
 - 4.1.1.1 – Les formations quaternaires 57
 - 4.1.1.2 – Les formations tertiaires 58
 - 4.1.1.3 – Les formations secondaires 58
 - 4.1.1.4 – Coupe géologique 59
- 4.1.2 – Les contraintes géotechniques 65
 - 4.1.2.1 – Zones compressibles 65
 - 4.1.2.2 – Grands déblais 65
 - 4.1.2.3 – Zones karstiques 65
 - 4.1.2.4 – Cartes des contraintes géotechniques 65
- 4.1.3 – Hydrogéologie 69
- 4.1.4 – Les ouvrages en terre 71
 - 4.1.4.1 – Les infrastructures en remblai 71
 - 4.1.4.2 – Les infrastructures en déblai 72
 - 4.1.4.3 – La plate-forme ferroviaire 72
- 4.1.5 – Le mouvement des terres 73
 - 4.1.5.1 – Principales options retenues 73
 - 4.1.5.2 – Répartition des matériaux 74

4.2 – Hydraulique75

- 4.2.1 – Principes généraux 75
- 4.2.2 – Hydrologie 76
 - 4.2.2.1 – Les bassins non jaugés 76
 - 4.2.2.2 – Les bassins jaugés 76
- 4.2.3 – Dimensionnement des ouvrages 77
 - 4.2.3.1 – Les petits ouvrages hydrauliques 77
 - 4.2.3.2 – Les grands ouvrages hydrauliques 77
 - 4.2.3.3 – Les ouvrages annexes 79
- 4.2.4 – Drainage agricole et irrigation 80
 - 4.2.4.1 – Réseaux de drainage agricole 80
 - 4.2.4.2 – Réseaux d'irrigation 80

4.3 – Infrastructures et réseaux 81

- 4.3.1 – Les routes et autoroutes 81
 - 4.3.1.1 – Rétablissements routiers 81
 - 4.3.1.2 – Cas particulier du jumelage au sud de Montpellier 85
- 4.3.2 – Les voies ferrées 87
- 4.3.3 – Les canaux 88
- 4.3.4 – Les réseaux 89
 - 4.3.4.1 – Principaux réseaux 89
 - 4.3.4.2 – Principes de rétablissement 90
- 4.3.5 – Infrastructures aéroportuaires 91

4.4 – Ouvrages d'art 92

- 4.4.1 – Généralités 92
- 4.4.2 – Ouvrages courants 93
 - 4.4.2.1 – Ponts-routes 93
 - 4.4.2.2 – Ponts-rails 94
- 4.4.3 – Ouvrages spéciaux 97
- 4.4.4 – Viaducs 98
- 4.4.5 – Liste des principaux ouvrages 100

4.5 – Les installations ferroviaires 101

- 4.5.1 – Les équipements ferroviaires 101
 - 4.5.1.1 – Les équipements de voies 101
 - 4.5.1.2 – Les équipements de sécurité et de gestion de l'exploitation 103
 - 4.5.1.3 – Les installations liées à la traction électrique 104
 - 4.5.1.4 – Autres dispositions 105
- 4.5.2 – Base travaux 106
- 4.5.3 – Base maintenance 107
- 4.5.4 – Schéma des installations 108

Chapitre 1 – PRESENTATION DE L'OPERATION

1 - PRESENTATION DE L'OPERATION

1.1 - Objet de l'opération

L'opération porte sur la création d'une ligne nouvelle ferroviaire de contournement de Nîmes et Montpellier, de plus de 70 kilomètres de longueur.

Ce projet constitue une évolution forte par rapport aux lignes nouvelles construites ou en cours de construction (LGV Paris Sud-Est, LGV Atlantique, LGV Nord, LGV Méditerranée, LGV Est). En effet, le contournement de Nîmes et Montpellier est conçu pour supporter un trafic mixte (voyageur grande vitesse et fret). Se situant dans le prolongement de la LGV Méditerranée mise en service en juin 2001, le contournement s'inscrit en doublement de la ligne existante passant par Nîmes et Montpellier, dont la saturation actuelle interdit tout développement de trafic.

Le projet répond ainsi à un double objectif :

- Fluidité : l'exploitation d'un doublet de lignes complémentaires permettra d'offrir une solide capacité de développement pour tous les types de transport ferroviaire, de marchandises comme de voyageurs.
- grande vitesse : le projet constitue un maillon supplémentaire du réseau français et européen.

Au nord du secteur concerné par le projet, le réseau ferroviaire actuel comporte en particulier trois lignes qui convergent vers Nîmes :

- la ligne Tarascon – Sète,
- la LGV Méditerranée, mise en service en juin 2001, qui se raccorde à la ligne Tarascon – Sète au niveau de Manduel,
- la ligne de la rive droite du Rhône (ou ligne Givors – Grézan), qui longe le Rhône sur sa rive droite à partir de Givors (banlieue de Lyon) et rejoint la ligne Tarascon – Sète à son entrée à Nîmes. Cette ligne est exclusivement ouverte au transport des marchandises, dont elle constitue un axe nord-sud important.

Comme le montrent les schémas ci-contre, la section Nîmes-Montpellier-(Narbonne) constitue un goulot d'étranglement.

La vocation du Contournement de Nîmes et Montpellier est donc d'abord capacitaire, en permettant une croissance de l'ordre de 50 % du nombre de trains sur l'axe languedocien.

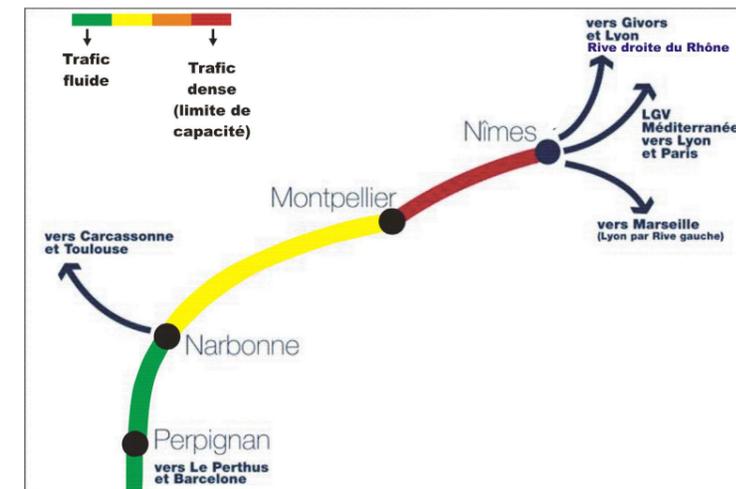
Le projet, qui dédouble la ligne actuelle au droit de Nîmes et Montpellier, permet de supprimer un des plus importants goulots d'étranglement du réseau ferroviaire européen.

Le Contournement de Nîmes et Montpellier constitue l'un des fers de lance de la politique de redéveloppement du fret ferroviaire. Maillon clé de la « magistrale ecofret » (axe principal d'échanges Nord-Sud, de la Lorraine à la Méditerranée via le sillon rhodanien) le projet va permettre une amélioration très significative de la qualité du service offert aux chargeurs : temps de parcours réduits, meilleure garantie du respect des délais...

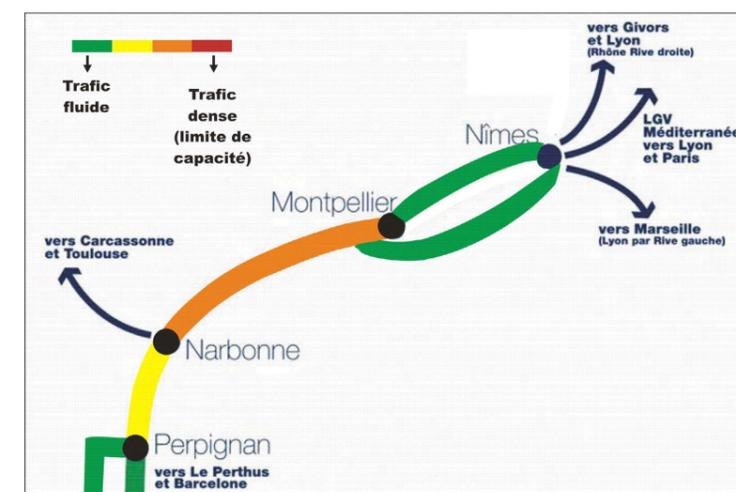
Le chapitre 2 présente de manière plus détaillée le contexte dans lequel s'inscrit ce projet et les avantages qu'il va procurer.

Le Contournement de Nîmes et Montpellier est également une infrastructure souple qui s'adaptera aux évolutions des transports au XXIème siècle. Principalement axée sur le développement du fret ferroviaire lors des premières années, sa fonctionnalité "grande vitesse" prendra son plein essor lors de l'achèvement de la ligne Nouvelle Languedoc-Roussillon, sans doute vers 2020. A cette date les progrès en matière de signalisation ferroviaire et d'interopérabilité (généralisation du système de gestion de trafic "ERTMS") auront permis une cohabitation plus aisée entre des circulations TGV et des circulations fret.

Aujourd'hui, une infrastructure saturée



Demain, un doublet de lignes pour une meilleure fluidité



ERTMS : European Railway Traffic Management System, (système européen de gestion du trafic ferroviaire), fondé sur des communications électroniques entre le train et la voie, couplé à un suivi GPS (Guidage Par Satellite).

1 - PRESENTATION DE L'OPERATION

APS : Avant-Projet Sommaire

Le projet comprend principalement la ligne nouvelle mixte de Manduel à Lattes, constitutive du réseau à grande vitesse, et la liaison fret à la ligne de la rive droite du Rhône qui permet au trafic marchandises provenant de cette ligne de rejoindre la ligne mixte et de contourner Nîmes et Montpellier.

Le projet est complété par des raccordements, nombreux, au réseau existant :

- le raccordement à la ligne Tarascon – Sète à Lattes,
- le raccordement à la ligne Tarascon – Sète à Manduel,
- la jonction à la LGV Méditerranée à Manduel,
- un raccordement intermédiaire à la ligne Tarascon – Sète à Saint-Brès.

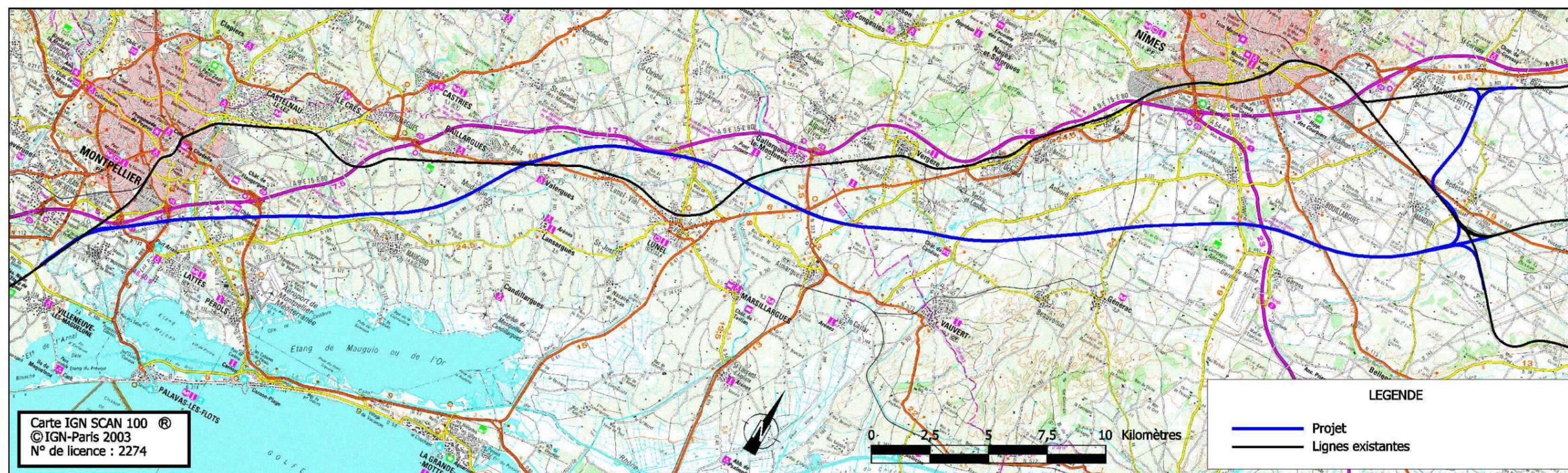
Le contournement de Nîmes et Montpellier prend par ailleurs en compte l'extension future de la ligne à grande vitesse à Lattes en direction de Perpignan.

L'opération ne prévoit pas de création de gares nouvelles. [Extrait de l'approbation ministérielle de l'APS (18/12/01) : « S'agissant des gares, j'ai bien noté que la desserte voyageurs était envisagée dans les gares des centres villes, mais que le tracé retenu avait préservé, pour le long terme, les possibilités techniques d'implantation éventuelle de gares nouvelles à Nîmes et Montpellier »]. Le projet a ainsi été techniquement conçu afin de préserver l'avenir, avec la possibilité de réaliser, le cas échéant et le moment venu, une gare TGV pour l'agglomération de Montpellier (site du Mas Rouge) et une gare TGV pour l'agglomération de Nîmes (deux sites possibles, à Manduel et Nîmes-Campagne). L'emplacement des sites réservés est représenté sur les cartes du chapitre 3.2.3.

La maîtrise d'ouvrage de l'ensemble de l'opération est assurée par Réseau Ferré de France, établissement public créé en 1997, propriétaire et gestionnaire de l'infrastructure ferroviaire.

La carte ci-dessous montre les lignes concernées et les éléments de lignes nouvelle constitutifs du projet. Comme pour l'ensemble des éléments cartographiques présentés dans les pièces du dossier d'enquête, il est important de rappeler que les fonds cartographiques proviennent des dernières éditions disponibles. Celles-ci ne présentent pas toujours les états les plus récents des aménagements routiers ou des zones d'extension urbaine.

Le projet de Contournement de Nîmes et Montpellier



1 - PRESENTATION DE L'OPERATION

1.2 - Historique du projet

Le contournement de Nîmes et Montpellier est un projet à l'histoire complexe et riche, des premières études d'une ligne nouvelle à grande vitesse (1989) jusqu'à l'achèvement, mi-2003, des procédures préalables à l'enquête publique.

Après un rappel au chapitre 1.2.1 du cadre général dans lequel se situe l'opération de réalisation du Contournement de Nîmes et Montpellier, le chapitre 1.2.2 expose les différentes étapes ayant marqué, avant 1999, les projets de LGV Méditerranée et Languedoc Roussillon. Le chapitre 1.3 présente la genèse du projet de ligne nouvelle en Languedoc-Roussillon et son état d'avancement.

1.2.1 - Cadre de l'opération

Le cadre de création de lignes nouvelles ferroviaires a été formalisé au début de la décennie 1990 à l'échelon national et européen au travers des schémas directeurs de développement des infrastructures pour la grande vitesse.

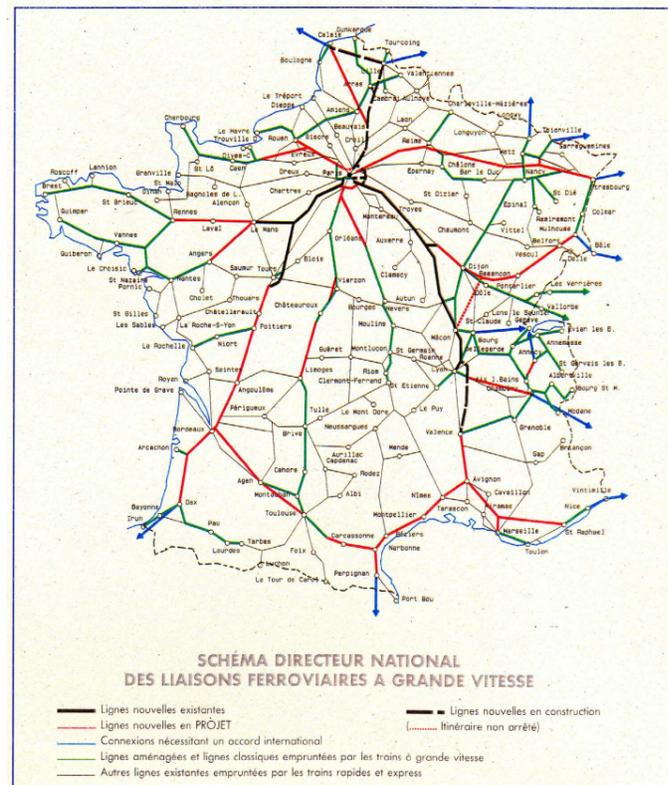
En région Languedoc-Roussillon, ces réflexions se sont concrétisées par deux projets largement concertés qui ont abouti à définir, dans un environnement déjà dense en infrastructures et urbanisé, les tracés de deux lignes nouvelles :

- la "LGV Méditerranée", de Valence à Marseille et jusqu'à la jonction avec le réseau existant à Saint-Brès, déclarée d'utilité publique en mai 1994.
- la "LGV Languedoc-Roussillon", de Saint-Brès à la frontière Espagnole, approuvée en Avant-Projet Sommaire en mai 1995.

Au sud de Manduel, aucune réalisation effective n'a suivi ces phases administratives, du fait notamment de la rentabilité insuffisante des projets.

Depuis quelques années, la volonté politique française et européenne de développement du transport des marchandises par voie ferrée s'est affirmée.

Le schéma directeur national des liaisons ferroviaires à grande vitesse (1992)



Le réseau européen de la grande vitesse (selon l'UIC, en 2001)

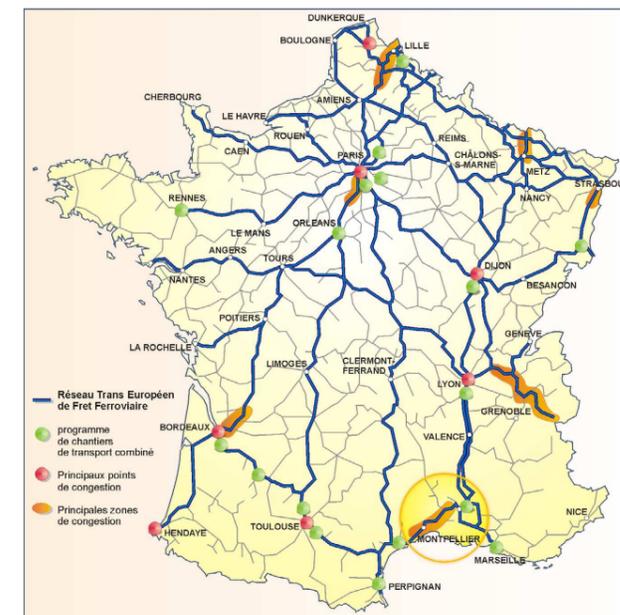


La carte du réseau trans-européen de fret ferroviaire (RTEFF) définie en 2001 constitue la traduction la plus récente de cette politique.

Les difficultés de financement et la politique de développement du fret ont ainsi conduit, à partir de 1996, à réexaminer les projets en cours de développement et à reconnaître l'intérêt de la mixité pour certaines infrastructures, afin de pouvoir disposer de capacités supplémentaires pour tous les types de trafics, tout en gardant les avantages d'un projet conçu pour la grande vitesse.

La politique en faveur du transport ferroviaire en Espagne et les accords franco-espagnols de 1995, portant sur le développement coordonné des lignes nouvelles, en particulier entre Perpignan et Figueras, ont pesé eux aussi dans la réflexion sur la prise en considération du fret dans les projets d'infrastructures en Languedoc-Roussillon. La ligne nouvelle de contournement de Nîmes et de Montpellier s'inscrit dans cette nouvelle logique.

Le Réseau Trans Européen de Fret Ferroviaire (RTEFF)



LGV : Ligne à Grande Vitesse

1 - PRESENTATION DE L'OPERATION

1.2.2 - Avant 1999 : les LGV Méditerranée et Languedoc - Roussillon

La date du **31 janvier 1989** constitue en quelque sorte le point de démarrage de ce projet, avec la décision du conseil des ministres d'engager les études d'un TGV vers l'Espagne côté Méditerranée.

L'année 1989 marque le début des consultations menées par la SNCF en Languedoc-Roussillon avec les parlementaires locaux, les conseillers régionaux et généraux, les maires et les représentants des forces économiques. Cette vaste consultation a pour but d'exposer les objectifs, les grandes fonctions de l'infrastructure et les enjeux économiques.

Un débat général préalable est organisé en Préfecture de région à Montpellier le **23 octobre 1989**. Il réunit tous les partenaires concernés, les services de l'Etat, les Préfets du Gard, de l'Hérault, de l'Aude, de la Lozère et des Pyrénées-Orientales, des associations et la SNCF. Ce débat met en évidence l'intérêt d'un projet de ligne nouvelle en Languedoc-Roussillon.

Le **1er août 1990**, suite à un rapport d'étape remis par la SNCF et faisant état de l'ensemble des études réalisées jusqu'alors, le Ministre de l'Equipement confie l'examen des projets de tracés TGV Méditerranée et Languedoc-Roussillon à un groupe d'experts constitué de :

- M. Max QUERRIEN - Conseiller d'Etat,
- M. André PONTON - Ingénieur Général des Ponts et Chaussées,
- M. Michel ROCHETTE - Ingénieur Général du Génie Rural, des Eaux et des Forêts.

L'objet de cette mission, dite "mission Querrien", est le suivant : *"après avoir recueilli et apprécié les observations et propositions, faire toutes les suggestions utiles pour la bonne insertion de la ligne nouvelle et notamment proposer le tracé le plus favorable là où les options subsistent"*.

La mission Querrien fonde son travail sur une large consultation des élus, des organismes consulaires, des administrations et des associations locales. Elle recueille ainsi leurs avis et propositions relatifs aux aménagements permettant d'améliorer l'insertion de la ligne nouvelle dans l'environnement naturel et humain.

En **octobre 1990** intervient la publication du rapport d'étape de la SNCF sur ses études préliminaires en Languedoc-Roussillon.

Le rapport de la mission Querrien est publié le **11 juillet 1991**. Il formule une proposition de tracé pour une ligne nouvelle à grande vitesse dans les régions Provence-Alpes-Côte-d'Azur et Languedoc-Roussillon. La lettre ministérielle d'approbation des conclusions du rapport est émise le **8 août 1991**. Extraits : *« J'ai constaté l'importance des concertations ... et la qualité des travaux d'analyse comparative des variantes de tracé qui ont été réalisées.*

Après avoir procédé à leur examen, je considère que les recommandations faites par Mr QUERRIEN dans son rapport tendent bien à aboutir au meilleur tracé possible...

En conséquence, je demande à la SNCF de poursuivre dès à présent, à une échelle plus fine, les études nécessaires à la mise au point de ce projet, sur les bases suivantes :

- *Le tracé retenu passe au Nord de l'aéroport de Nîmes-Garons ainsi qu'au Nord de Lunel.*
- *Au Sud de Montpellier, le tracé rejoint l'autoroute pour contourner par le Nord... la Gardiole... ».*

Le **27 décembre 1991** dans l'Hérault et les Pyrénées-Orientales, le **3 janvier 1992** dans l'Aude sont pris les arrêtés préfectoraux de prise en considération, avec définition de périmètres d'étude encadrant le tracé TGV présumé. Ces arrêtés sont ensuite notifiés aux communes concernées (NB : un premier périmètre d'études avait été défini dès le 8 juin 1990 dans l'Hérault dans le cadre des réflexions sur le contournement autoroutier de Montpellier, qui avait intégré la ligne nouvelle).

Le **14 mai 1991**, le schéma directeur des lignes à grande vitesse est adopté par le Comité Interministériel d'Aménagement du Territoire (C.I.A.T). Ce schéma est approuvé par décret le **1er avril 1992**. Y figurent les TGV Méditerranée et Languedoc-Roussillon.

Du **8 octobre au 3 décembre 1992** se déroule l'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique du projet TGV Méditerranée de Valence à Marseille et Montpellier.

Le **19 novembre 1992**, les Ministres français et espagnol des transports signent un mémorandum décidant de créer une structure de concertation internationale en vue de la réalisation du tronçon Perpignan - Barcelone, dans le cadre d'un axe européen Paris-Lyon-Montpellier-Barcelone-Madrid.

Le **22 décembre 1992**, les collectivités territoriales du Languedoc-Roussillon ainsi que la Région Midi-Pyrénées demandent que soient réalisées les études d'Avant Projet Sommaire de Montpellier au Perthus et proposent de s'associer à leur financement. Cette proposition s'est concrétisée en **octobre 1993** par la signature d'un protocole entre l'Etat, les collectivités territoriales (Conseils Régionaux Languedoc-Roussillon et Midi Pyrénées, Conseils Généraux de l'Aude, de l'Hérault, de la Lozère et des Pyrénées-Orientales, Ville de Perpignan), et la SNCF.

1 - PRESENTATION DE L'OPERATION

En **décembre 1993**, afin d'assurer la transparence des concertations et des débats, une Commission de suivi, composée de personnalités choisies pour leurs compétences dans des domaines complémentaires, est constituée par le Préfet de région, préfet coordonnateur.

Une convention d'études APS précisant les modalités d'application du protocole d'octobre 1993 et créant un comité de pilotage des études pour le projet TGV Languedoc-Roussillon de Montpellier au Perthus est conclue entre les signataires du protocole le **18 janvier 1994**, avec pour objectif d'aboutir à l'achèvement de l'APS dans un délai d'un an.

Pour respecter l'esprit de la circulaire n°92-71 du 15 décembre 1992, promulguée après le début des études APS, un débat par voie de presse est lancé au cours de **l'année 1994**.

Après l'avis favorable de la commission d'enquête, qui avait été préalablement rendu public le **8 avril 1993**, intervient le **31 mai 1994** la déclaration d'utilité publique, valable pour une durée de 8 ans, de la ligne TGV Méditerranée de Valence à Marseille et Montpellier.

Le conseil européen, lors du sommet de Corfou du **25 juin 1994**, confirme l'intérêt de la ligne ferroviaire à grande vitesse Madrid - Barcelone - Perpignan - Montpellier en la retenant dans la liste des 14 projets d'infrastructure hautement prioritaires.

Le **9 mai 1995**, l'Avant Projet Sommaire de la ligne TGV Languedoc-Roussillon est approuvé par décision ministérielle.

Le **25 septembre 1995**, le Secrétaire d'Etat aux Transports confirme la réalisation du TGV Méditerranée, mais seulement jusqu'à Manduel en ce qui concerne la branche languedocienne (les acquisitions foncières peuvent toutefois se poursuivre, à l'initiative des futurs riverains). La suspension de la section Manduel/Saint-Brès s'explique par

sa rentabilité insuffisante (faible nombre de trains empruntant ce tronçon).

Le **10 octobre 1995**, le Gouvernement de la République française et le Gouvernement du Royaume d'Espagne concluent, à Madrid, un accord "*concernant la construction et l'exploitation de la section internationale d'une ligne ferroviaire à grande vitesse entre la France et l'Espagne (façade méditerranéenne)*". L'accord prévoit que la construction et l'exploitation de cette section internationale, entre Perpignan et Figueras, seront réalisées par une société concessionnaire, conformément à un contrat de concession qui sera conclu avec les deux Gouvernements. La loi n°97-968 du **21 octobre 1997** autorise l'approbation de l'accord, qui a été publié par décret n°98-98 du 16 février 1998 (Journal Officiel du 21 février 1998). Une Commission Inter-Gouvernementale est prévue pour suivre au nom des deux gouvernements l'ensemble des questions liées à la construction et l'exploitation.

Le **28 novembre 1995**, le ministre chargé des Transports confie à Monsieur Philippe ROUVILLOIS une mission de réflexion sur les modalités de mise en œuvre du schéma directeur des lignes ferroviaires à grande vitesse approuvé le 1^{er} avril 1992. La lettre de mission précise :

"La poursuite du financement des TGV inscrits au schéma directeur selon les modalités retenues à ce jour et selon le rythme souhaité par les élus locaux n'est désormais, à l'évidence, plus compatible avec l'objectif d'un assainissement financier de la SNCF, compte tenu du coût et de la rentabilité insuffisante de ces projets. Elle n'est pas non plus compatible avec l'objectif prioritaire de redressement des finances publiques et de maîtrise des prélèvements obligatoires".

Les **3 et 30 avril 1996**, sont publiés au Journal Officiel des avis indiquant que les principales caractéristiques du projet de TGV Languedoc-Roussillon ont été arrêtés par décision ministérielle.

En **août 1996**, M. ROUVILLOIS remet au ministre chargé des Transports son "Rapport sur les perspectives en

matière de création de nouvelles lignes ferroviaires à grande vitesse". Ce rapport conclut qu'il convient de réexaminer les projets à l'étude, inscrits au schéma directeur de 1992. Il suggère de procéder à des améliorations significatives par des investissements annuels de l'ordre de 4 à 8 milliards de francs et cite, à ce titre, la ligne nouvelle Perpignan – Barcelone. Il reconnaît l'intérêt de la mixité de l'infrastructure.

Le **4 février 1998**, se tient une réunion interministérielle sur la politique de l'Etat en matière d'infrastructures ferroviaires. Sur la base des propositions de Réseau Ferré de France, en concertation avec la SNCF, le gouvernement décide d'établir les conditions de poursuite d'un programme maîtrisé de lignes à grande vitesse, respectant notamment les engagements internationaux pris par la France.

Lors du sommet franco-espagnol de La Rochelle les **20 et 21 novembre 1998**, les Ministres des Transports réaffirment leur volonté de construire la liaison Perpignan – Figueras dans les meilleurs délais et installent le **9 décembre 1998** une "Commission Inter Gouvernementale pour la construction et l'exploitation de la section internationale d'une ligne ferroviaire à grande vitesse entre la France et l'Espagne".

1 - PRESENTATION DE L'OPERATION

1.3 - Projet de contournement de Nîmes et Montpellier

1.3.1 - Genèse du projet – la décision de mars 2000

Au cours de l'année 1999, RFF a fait réaliser une étude approfondie de la problématique "capacité" de l'axe languedocien. Pour la section Nîmes – Montpellier, cette étude a montré que cet axe était proche de la saturation, les réserves de capacité n'étant plus que de quelques circulations. Ces réserves ont été de fait intégralement "consommées" avec la mise en service, en juin 2001, du TGV Méditerranée, et l'ensemble de l'axe Languedoc-Roussillon est désormais bridé. Tout développement de l'une des activités de transport ferroviaire (voyageurs grande ligne, transport régional de voyageurs, transport de marchandises) impliquerait donc une baisse de l'une des autres activités.

Le Conseil d'Administration de RFF a, dans sa séance du 27 janvier 2000, considéré que des investissements significatifs devaient être réalisés rapidement sur cet axe et que devait être présenté au Ministre un programme global d'aménagement permettant de répondre simultanément à l'essor du fret ferroviaire tant national qu'international (du fait de l'ouverture de la ligne nouvelle internationale Perpignan/Barcelone), au développement des trafics nationaux et internationaux de voyageurs à grande vitesse et à une amélioration significative des services ferroviaires régionaux.

Le Ministre de l'Équipement, des Transports et du Logement a ainsi pris le 13 mars 2000 (lettre au préfet de région), une série de décisions relatives à l'ensemble de l'axe :

- mise à l'enquête publique, dès l'année 2000, de la section Perpignan/Le Perthus,
- qualification de Projet d'Intérêt Général (PIG) du projet de ligne nouvelle entre Montpellier (Saint Brès) et Perpignan (le Soler) par les préfets concernés (Hérault, Aude, Pyrénées-Orientales) afin de "préparer l'avenir plus lointain et de préserver les emprises utiles à terme",
- modernisation de la ligne existante entre Montpellier et Perpignan, "dans l'attente de l'achèvement de la ligne nouvelle", RFF devant "préciser la consistance et le phasage des investissements d'adaptation de la capacité de la ligne existante",

- conduite rapide des "études complémentaires d'Avant Projet sommaire du contournement de Nîmes et Montpellier, incluant son raccordement avec les lignes ferroviaires de la vallée du Rhône, en vue d'une prochaine mise à l'enquête publique".

Ligne Nouvelle Languedoc-Roussillon ---- Les décisions Ministérielles de mars 2000



1 - PRESENTATION DE L'OPERATION

1.3.2 - Ligne Nouvelle Languedoc-Roussillon : état d'avancement

Pour mettre en œuvre ces décisions, Réseau Ferré de France a procédé à la création de la Mission Ligne Nouvelle Languedoc-Roussillon, structure dédiée au projet, en charge du pilotage des études et de la concertation.

1.3.2.1 - Ligne nouvelle Perpignan / le Perthus.

Cette ligne représente le tronçon français de ligne nouvelle internationale Perpignan-Figueras.

L'enquête publique, portée par les trois maîtres d'ouvrage du projet (l'Etat pour la section internationale, RFF pour les installations dites terminales et la SNCF pour des aménagements connexes), s'est déroulée du **11 septembre** au **12 octobre 2000**.

Le rapport de la commission d'enquête, favorable, a été transmis par la préfecture des Pyrénées-Orientales au Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement le **31 janvier 2001**.

Le décret d'Utilité Publique a été publié au Journal Officiel le **8 Octobre 2001**. Il couvre la ligne nouvelle dans sa partie française qui sera concédée, les installations terminales de Perpignan sous maîtrise d'ouvrage RFF et des aménagements annexes sous maîtrise d'ouvrage SNCF.

La ligne nouvelle Perpignan-Figueras a fait l'objet d'une première procédure de désignation d'un concessionnaire initiée en juillet 2001. Un nouvel appel à candidature a été effectué début 2003. Quatre candidats ont été retenus en juillet 2003 pour participer à un appel d'offres permettant la désignation d'un concessionnaire vraisemblablement en fin d'année 2003.

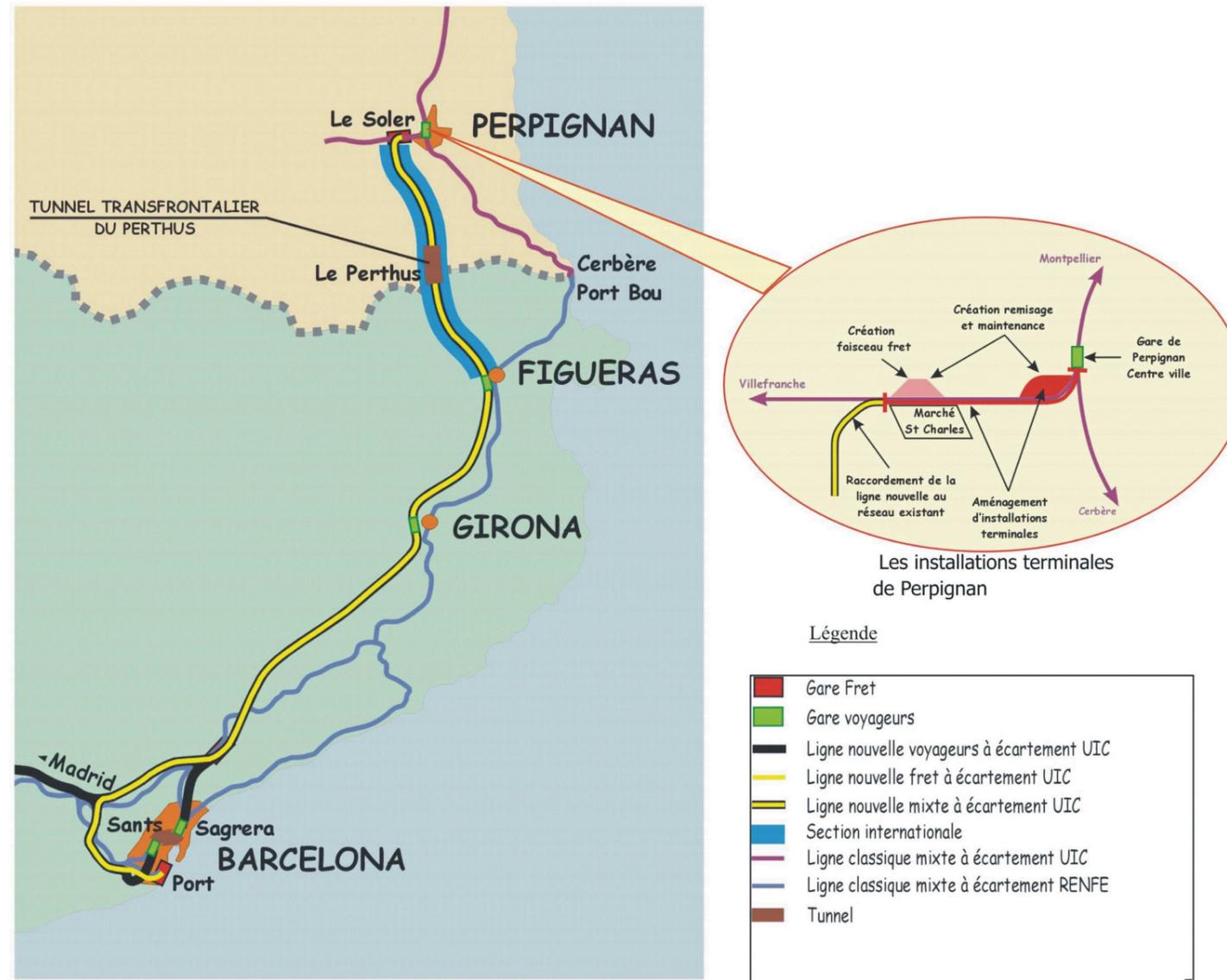
Les installations terminales et aménagements annexes de la ligne nouvelle à Perpignan comprennent le doublement de la voie unique entre Perpignan et Le Soler et la création :

- d'un faisceau fret international de 8 voies dans la zone des raccordements,
- de deux voies supplémentaires à quai en gare de Perpignan,

- d'un remisage TGV (capacité 4 rames),
- d'un remisage TER (300m de longueur utile).

La mise en service de la ligne nouvelle et des installations terminales est prévue à l'horizon 2008.

Les lignes nouvelles au sud de Perpignan



Source : SNCF

1 - PRESENTATION DE L'OPERATION

1.3.2.2 - Qualification de Projet d'Intérêt Général (PIG) de la ligne nouvelle Montpellier-Perpignan

RFF a réalisé, au cours de l'année 2000, les études de délimitation de la bande PIG de Saint-Brès au Soler, en cohérence avec le tracé APS de 1995.

L'objet du PIG est d'inscrire le projet dans les plans locaux d'urbanisme (PLU) des communes traversées : la prise en compte du PIG dans les PLU des communes débouche d'une part sur l'inconstructibilité de ces zones, d'autre part sur la possibilité pour les propriétaires concernés de mettre RFF en demeure d'acquiescer leur parcelle (exercice du droit de délaissement).

Après information et concertation locale, notamment avec les maires des communes concernées, RFF a réalisé le dossier support des arrêtés préfectoraux. Les trois préfets concernés ont alors qualifié la ligne nouvelle de Projet d'Intérêt Général (PIG) :

- dans le département des Pyrénées-Orientales : arrêté n° 17/2001 du 2 janvier 2001,
- dans le département de l'Aude : arrêté n° 2001-0003 du 2 janvier 2001,
- dans le département de l'Hérault : arrêté n° 2000-I-4353 du 29 décembre 2000.

Les arrêtés préfectoraux et le dossier préparé par RFF sont consultables dans les préfetures, les sous-préfetures, les DDE, les 52 communes concernées et à la Mission Ligne Nouvelle Languedoc-Roussillon. Les arrêtés préfectoraux ont fait l'objet d'une information publique (avis insérés dans la presse locale).

Sur l'ensemble des trois départements, la superficie concernée est de 2 030 ha (nettement inférieure aux 10 000 hectares des arrêtés de périmètres d'études de 1990 et 1991).

La bande PIG est généralement large de 100 mètres, avec un certain nombre de surlargeurs correspondant à l'emprise des principaux rétablissements. Afin de préserver l'avenir, les sites de gare TGV font également l'objet d'une réservation (largeur moyenne de 250 mètres sur environ un kilomètre).

Les trois préfets ont informé officiellement les maires des communes concernées de leurs décisions, en leur demandant de modifier ou de réviser leurs Plans d'Occupation des Sols, devenus depuis Plans Locaux d'Urbanisme. En ce qui concerne la partie coïncidant avec le contournement de Nîmes et Montpellier, les communes de Valergues, Saint-Brès et Mudaison ont d'ores et déjà intégré la bande PIG en emplacement réservé. Les communes de Lattes, Montpellier et Villeneuve-les-Maguelone ont délibéré pour l'intégrer par voie de révision.

Le contournement de Nîmes et Montpellier, dans sa partie ouest (de Lattes à Saint-Brès) bénéficie ainsi d'une protection foncière adaptée [NB : c'est également le cas sur la section Manduel/Saint-Brès, les PLU comportant une bande foncière réservée, intégrée suite à la DUP du TGV Méditerranée. Par ailleurs la liaison fret entre la ligne de rive droite du Rhône et Manduel a fait l'objet d'un Arrêté Préfectoral de périmètre d'étude n° 2002-135-6 du 15/05/02].

1.3.2.3 - Modernisation de la ligne Montpellier – Perpignan

La décision du Ministre des Transports de moderniser la ligne classique de Montpellier à Perpignan a conduit RFF à la définition d'un schéma directeur permettant de répondre à l'objectif d'accroître de manière très significative le nombre de circulations sur la ligne actuelle entre Montpellier, Narbonne et Perpignan.

Un schéma directeur cohérent d'investissements a été validé par RFF en octobre 2002 suite à une démarche d'analyse de la valeur et à une étude de capacité commanditée par RFF à la SNCF afin de confronter

demande et offre de "sillons" et d'alimenter la réflexion d'analyse de la valeur.

Un montant de 150 millions d'euros d'investissements figure, sous forme de provision, dans l'appréciation sommaire des dépenses du présent dossier d'Enquête Publique du Contournement de Nîmes et Montpellier, pour la modernisation de Montpellier/Perpignan.

Ces investissements destinés à augmenter la capacité (le débit de la ligne) et à fiabiliser l'exploitation, afin de faire face aux situations perturbées, comprennent :

- le Redécoupage des cantons de block entre Montpellier, Narbonne et Perpignan,
- l'aménagement du nœud de Narbonne pour améliorer la fluidité du trafic,
- l'amélioration de la connexion Perpignan/Toulouse à Narbonne par allongement de la voie unique actuelle.
- le renforcement de l'alimentation en énergie sur l'ensemble de la ligne,
- la création d'une zone d'évitement paire vers Colombier (au sud de Béziers) et d'une zone d'évitement impaire vers le Camp Joffre à Rivesaltes,
- l'augmentation de la vitesse d'accès des zones d'évitement de Sète et Béziers à 60 km/h,



Gare de Narbonne

Sens impair : circulation de Paris vers la province.

Sens pair : Circulation province-Paris (ici sud-nord).

1 - PRESENTATION DE L'OPERATION

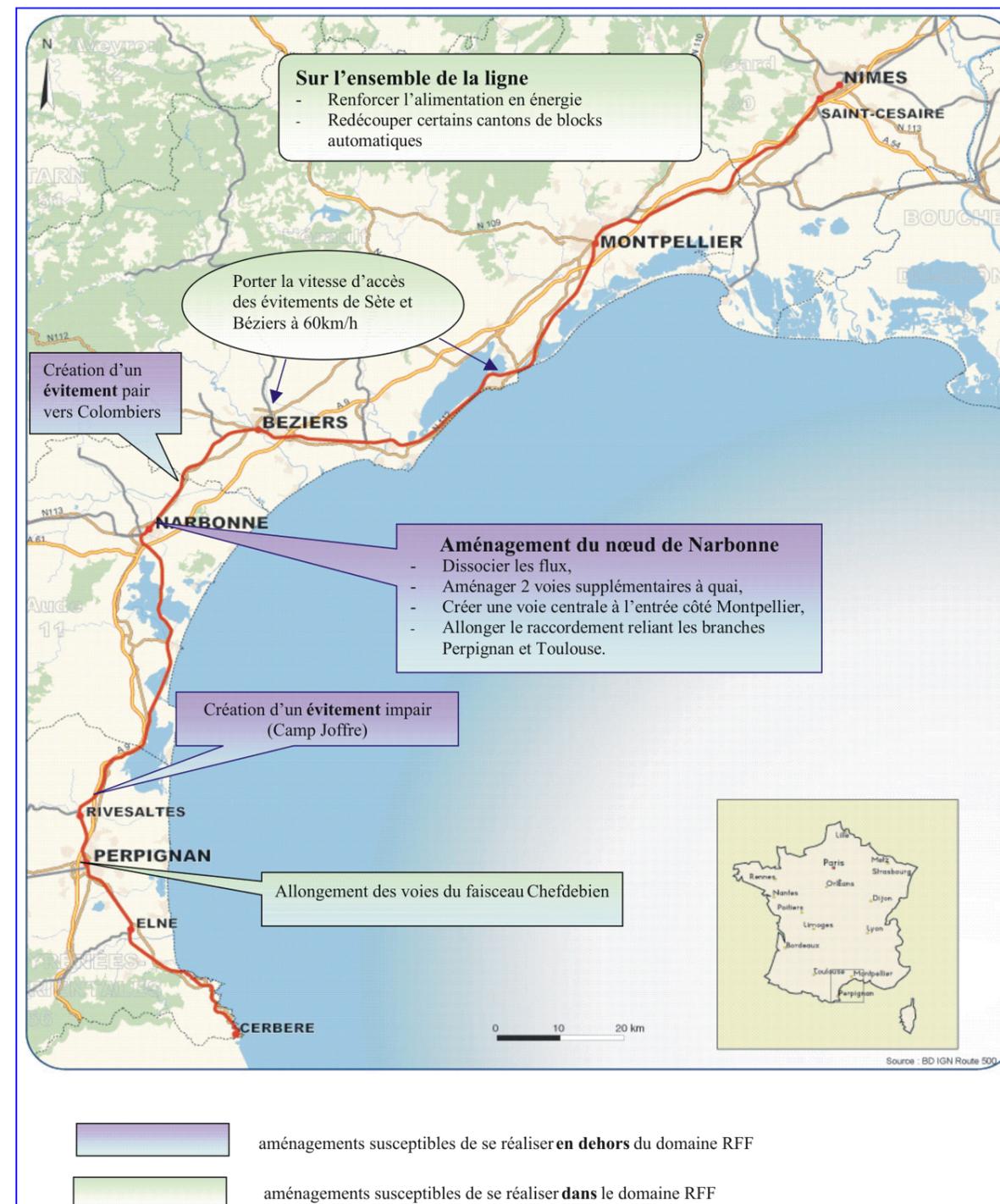
Les études d'Avant Projet (AVP) de tout ou partie de ces investissements ont été engagées dès 2003 et certains d'entre eux nécessiteront la réalisation de procédures d'enquête publique spécifiques.

Il convient enfin de noter que cette mise en œuvre du schéma directeur pourra être phasée (étalement des investissements jusqu'en 2013) afin de répondre de manière adaptée à la croissance progressive du trafic attendu.

Il est enfin nécessaire de souligner qu'à terme, l'infrastructure, même modernisée, ne devrait plus pouvoir faire face à la poursuite de la hausse du nombre de circulations ; c'est à cet horizon que la ligne nouvelle Montpellier/Narbonne/Perpignan pourrait voir le jour.

En tout état de cause, ces investissements seront nécessaires pour le développement ultérieur du trafic fret et TER sur la ligne classique, après la construction d'une ligne nouvelle en prolongement du contournement de Nîmes et de Montpellier.

Les investissements de modernisation de la ligne Montpellier-Perpignan



1 - PRESENTATION DE L'OPERATION

1.3.2.4 - Contournement de Nîmes et Montpellier

La décision ministérielle demande à RFF de conduire des études complémentaires d'Avant Projet Sommaire, afin d'analyser l'intérêt de conserver les tracés précédemment concertés :

- entre Manduel et Saint-Brès, dans le cadre du projet LGV Méditerranée, déclaré d'utilité publique en 1994,
- entre Saint-Brès et Lattes, dans le cadre de la LGV Languedoc-Roussillon, dont l'APS avait été approuvé en 1995.

RFF a ainsi réalisé, au cours de l'année 2000, un certain nombre d'études permettant d'apporter les compléments nécessaires aux investigations, approfondies, faites par la SNCF quelques années plus tôt. Ces études, qui ont pris en compte les évolutions du territoire, ont permis de confirmer la pertinence de ces tracés dans l'optique du projet de contournement de Nîmes et Montpellier.

Ces études ont toutefois conduit à des évolutions par rapport aux projets LGV antérieurs :

- modifications de profil en long relativement mineures, du fait du caractère assez plat du territoire traversé,
- création de raccordements à Lattes et Manduel,
- redimensionnement du raccordement de Saint-Brès.

Des études approfondies (détaillées dans le dossier d'étude d'impact) ont été par ailleurs réalisées afin d'arrêter le tracé de l'itinéraire de liaison avec la ligne de rive droite du Rhône et de dimensionner les raccordements au réseau existant.

Dans le cadre de la procédure d'Avant-Projet Sommaire, les préfets ont organisé, du 6 novembre au 22 décembre 2000, une large consultation des collectivités, des organismes socio-professionnels et des services de l'Etat sur la base

d'un dossier, élaboré par RFF, détaillant les aspects techniques, environnementaux et socio-économiques du projet.

De septembre 2000 à juin 2001, les études d'Avant Projet Sommaire ont été conduites par RFF, afin d'approfondir les solutions qui avaient été présentées dans le dossier de consultation de novembre 2000.

1.3.3 - Approbation de l'APS et la préparation de l'Enquête Publique

1.3.3.1 - Approbation de l'APS

A la suite des études techniques, environnementales et économiques pilotées par la Mission Ligne Nouvelle Languedoc-Roussillon, RFF, après accord de son Conseil d'Administration, a remis le **2 juillet 2001** le dossier d'APS du contournement de Nîmes et Montpellier, au Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement.

C'est sur cette base que le Ministre a pris, le **18 décembre 2001**, sa décision d'approbation de l'APS, en demandant à RFF de constituer le dossier d'Instruction Mixte à l'Echelon Central (IMEC).

La décision ministérielle a permis de fixer :

- la consistance du projet : la ligne mixte de contournement proprement dite avec ses raccordements au réseau existant, et notamment la liaison fret vers la ligne de Rive Droite du Rhône,
- ses fonctionnalités (mixité, référentiel géométrique...),
- son coût : environ 1 Milliard d'Euros, y compris la provision relative à la modernisation du réseau existant.
- son tracé, à l'échelle du 1/25000^{ème}.

1.3.3.2 - Instruction Mixte à l'Echelon Central (IMEC)

Conformément à la loi n° 52-1265 du 29 novembre 1952 modifiée sur les travaux mixtes, au décret n° 55-1064 du 4 août 1955 modifié portant règlement d'administration publique pour l'application de la dite loi, à l'arrêté ministériel du 28 mai 1957 modifié relatif à la désignation des membres des conférences mixtes à l'échelon central, le Directeur de Transports Terrestres a ouvert le **31 janvier 2002** la procédure d'Instruction mixte à l'échelon central du contournement de Nîmes et Montpellier.

La procédure a consisté à recueillir les avis de l'ensemble des membres conférents sur le projet, sur la base d'un dossier dont la structure et le contenu sont proches de celui de l'Enquête Publique. En particulier, ce dossier comportait une première version de l'Étude d'Impact, présentant de manière détaillée l'état initial des sites traversés par le projet, les impacts de celui-ci et les mesures prises pour limiter les effets du projet sur l'environnement.

L'ensemble des Ministères (Défense, Environnement, Équipement, Économie, Agriculture, Santé...) et des établissements gestionnaires de réseaux (France Telecom, Météo France,..), soit une cinquantaine de services, a ainsi été consulté par la Direction des Transports Terrestres afin de s'assurer que l'inscription du projet s'effectuerait en cohérence avec les différentes politiques publiques et que toutes les contraintes techniques aient bien été prises en compte par le maître d'ouvrage.

Cette procédure a permis à RFF de préciser certains aspects du projet (hydraulique, bruit...) et de s'engager à réaliser des études complémentaires techniques et environnementales dans les phases ultérieures du projet.

En définitive, tous les membres conférents ont fait part de leur accord explicite ou d'un avis n'appelant pas d'observation particulière.

1 - PRESENTATION DE L'OPERATION

Le **30 mai 2003**, le Directeur des Transports Terrestres a pris acte des observations des membres conférents, et a déclaré close la conférence mixte à l'échelon central.

1.3.3.3 - Consultations préalables à l'enquête publique

La loi d'orientation agricole n° 99-574 du 9 juillet 1999 impose, en préalable à la réalisation de l'enquête d'utilité publique, la consultation des Chambres départementales d'agriculture, du Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF) et l'Institut des appellations d'origine (INAO) pour toute réduction des espaces agricoles ou forestier. RFF a ainsi consulté ces différents organismes qui ont donné leur avis respectivement :

- Le 27 août 2002 pour la Chambre d'agriculture du Gard,
- Le 8 août 2002 pour la Chambre d'agriculture de l'Hérault,
- Le 22 août 2002 pour le CRPF,
- Le 26 août 2002 pour l'INAO.

Une information non obligatoire des CDOA (Commissions Départementales d'Orientation Agricole) du Gard et de l'Hérault, des commissions des sites du Gard et de l'Hérault et des commissions des carrières de ces deux départements a par ailleurs été réalisée par RFF en 2002.

1.3.3.4 - Avis de la Commission Nationale du Débat Public (CNDP)

RFF a saisi la CNDP en application du décret n° 2002 – 1275 du 22 octobre 2002 relatif à l'organisation du débat public et à la Commission nationale du débat public, pris en application de la loi 2002-276 du 27 février 2002 sur la démocratie de proximité.

Lors de la réunion du **4 juin 2003**, la CNDP a pris les décisions suivantes concernant le projet de contournement ferroviaire de Nîmes-Montpellier :

« Saisie par le président du Réseau Ferré de France de ce projet qui concerne la réalisation du contournement ferroviaire de Nîmes - Montpellier et a pour but de renforcer l'axe Languedoc-Roussillon, la Commission nationale du débat public a décidé qu'il n'y avait pas lieu d'organiser un débat public mais a recommandé de poursuivre la concertation engagée.

En effet, le dossier fait apparaître qu'à la suite des concertations menées en plusieurs phases successives à compter de 1989, l'opportunité du projet a été définie et une grande partie de ses caractéristiques arrêtée par la déclaration d'utilité publique du TGV Méditerranée le 31 mai 1994, la décision du 2 janvier 2001 qualifiant la ligne nouvelle Languedoc-Roussillon de projet d'intérêt général et la décision du 18 décembre 2001 approuvant l'avant-projet sommaire.

Par ailleurs, la concertation menée en 2002-2003 a permis :

- 1) *de traiter avec les collectivités locales, les acteurs économiques et sociaux et associations de défense de l'environnement les enjeux du projet et ses impacts sur le territoire et l'environnement,*
- 2) *d'informer largement le public ; en revanche la part faite à l'expression du public a été jusqu'alors limitée.*

Or l'importance du projet, qui constitue un élément de la liaison ferroviaire entre l'Italie et l'Espagne, de ses enjeux économiques et sociaux et de ses impacts nécessite que la participation du public soit pleinement assurée tout au long de son élaboration.

Dès lors, il est recommandé à Réseau Ferré de France de prolonger, sous l'autorité du préfet coordinateur, la concertation engagée par une phase qui aura plus spécialement pour objet, après avoir complété l'information du public, de lui permettre de s'exprimer plus largement, notamment dans le cadre de réunions publiques, et de débattre ainsi du projet, de ses impacts et de ses conséquences pratiques ».

1.3.3.5 - La phase de concertation - Expression du public

Afin de parfaire l'information du public et de permettre à celui-ci de s'exprimer, RFF a ainsi assuré de **juin à juillet 2003** une concertation comportant notamment :

- 2 réunions départementales en préfectures du Gard et de l'Hérault destinées à l'information des élus, des collectivités et des associations,
- 7 réunions publiques intercommunales dont quatre dans le Gard (le 30 juin à Garons, le 1^{er} juillet au Cailar, le 3 juillet à Gallargues le Montueux, le 8 juillet à Redessan) et trois dans l'Hérault (le 4 juillet à Lunel, le 7 juillet à Mauguio, le 10 juillet à Lattes) ; plus de 1 200 personnes ont assisté aux réunions.
- l'ouverture d'un registre électronique sur le site Internet de RFF.

Un bilan de la concertation a ensuite été établi par RFF et présenté officiellement le **5 septembre 2003** en préfecture de Région Languedoc-Roussillon.

Le document de synthèse de cette phase de concertation est joint au présent dossier d'enquête, à titre d'information.

***Chapitre 2 – INTERET ET
JUSTIFICATION DU PROJET***

2 - INTERET ET JUSTIFICATION DU PROJET

Après trois décennies de réalisations de lignes nouvelles dédiées à la seule grande vitesse, le Contournement de Nîmes et Montpellier constitue une nouveauté. L'objectif de ce chapitre est d'expliquer les raisons qui ont conduit à présenter ce projet de ligne mixte, permettant la circulation de TGV à haute vitesse et de trains de marchandises.

Le contexte régional des transports (croissance très forte des trafics provenant d'Espagne, dynamique démographique...) constitue la justification première de cette nouvelle infrastructure (cf. chapitre 2.1).

Les raisons ayant conduit à créer une ligne mixte au droit de Nîmes et Montpellier sont explicitées au chapitre 2.2. Le chapitre 2.3 montre comment ce projet s'inscrit en parfaite cohérence avec les politiques nationales, européennes et régionales en matière de transport et d'aménagement du territoire. Enfin, les grandes caractéristiques économiques du projet (trafics, effets sur l'emploi et l'économie, rentabilité socioéconomique...) sont présentées au chapitre 2.4.

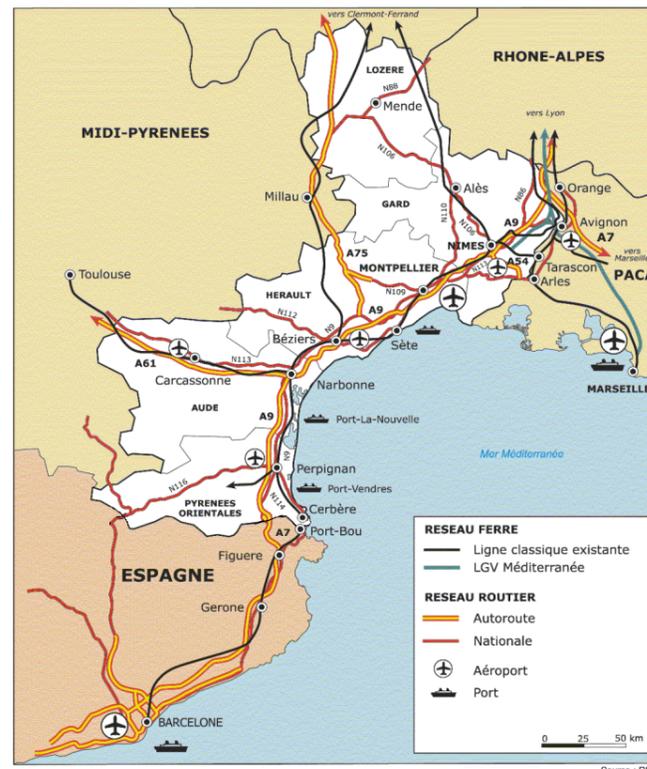
2.1 - Le contexte régional du transport

2.1.1 - Des trafics en forte croissance

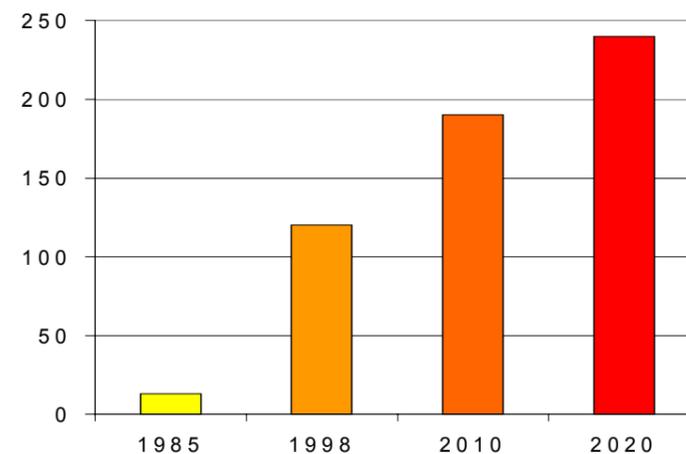
Le réseau ferroviaire du Languedoc-Roussillon s'inscrit dans le contexte d'un maillage d'infrastructures de transport diversifié et complet. C'est une région où tous les modes de transport sont disponibles, permettant des échanges à vocation nationale et internationale.

Depuis l'entrée de l'Espagne dans l'Union Européenne en 1986, les flux transfrontaliers de marchandises avec la péninsule ibérique ont connu une croissance très forte (de l'ordre de 7% par an au cours des dernières années sur la façade méditerranéenne).

Les infrastructures de transport en Languedoc-Roussillon



Prévisions de trafic total transpyrénéen (en millions de tonnes)



Source : Les transports à travers les Pyrénées (Rapport Becker, mai 2001)

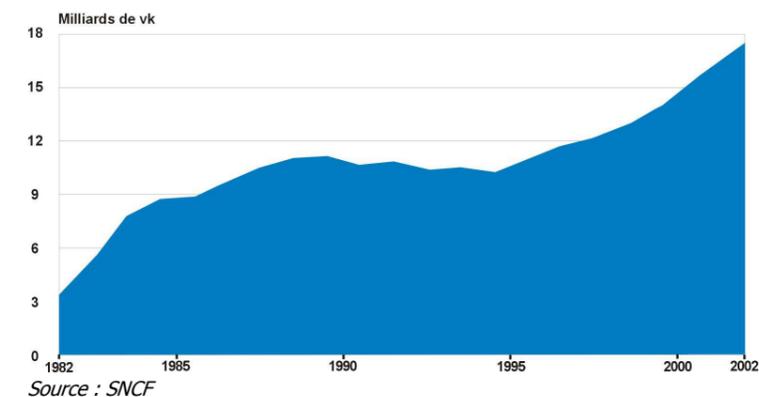
L'intensification des échanges économiques à l'intérieur de l'Europe devrait se poursuivre au cours des prochaines années, la principale limite se trouvant de fait dans la capacité des réseaux de transport. Les échanges au travers des Pyrénées devraient ainsi dépasser les 200 millions de tonnes peu après 2010, alors qu'ils n'atteignaient pas 15 MT en 1985 (cf. graphique).

La mobilité des personnes s'est également très fortement accrue au cours de la dernière décennie. Le dynamisme démographique du Languedoc-Roussillon, première région française par le rythme de croissance de sa population, a renforcé ce phénomène qui affecte tous les modes de transport.

Face à cette situation, le mode ferroviaire a connu des évolutions contrastées : croissance très importante du trafic voyageurs, progression plus modeste du fret.

Ainsi, en 1980 il circulait 68 trains de voyageurs (moyenne journalière annuelle) sur la section Montpellier / Nîmes, 92 trains en 1988 et 113 en 1999 (+ 66% en 20 ans). Les flux de voyageurs internationaux entre la France et l'Espagne sont passés de quelques centaines de milliers au milieu de la décennie 1980 à 960 000 en 1995, et à près de 1,2 million en 2000. De même, la fréquentation sur la liaison Montpellier / Paris, déjà en forte progression au cours de la décennie précédente connaît une hausse très importante depuis la mise en service de la LGV Méditerranée.

Evolution du trafic ferroviaire du TGV Sud-Est



Source : SNCF

Trafic JOB (Jour Ouvré de Base) : trafic moyen des jours de semaine (niveau de trafic le plus élevé notamment en matière de fret). A distinguer du TJMA.

TJMA (Trafic Journalier Moyen Annuel) : trafic annuel moyen sur 365 jours (donc inférieur au JOB).

2 - INTERET ET JUSTIFICATION DU PROJET

De son côté le transport ferroviaire de marchandises n'a pas enregistré les mêmes progressions. En 1980 il circulait 82 trains de fret entre Nîmes et Montpellier et seulement 71 en 1988. Néanmoins, depuis le milieu de la décennie 1990, la tendance s'est inversée, le nombre de circulations de trains de fret entre Nîmes et Montpellier passant de 76 en 1992 à 99 en 2000. Cette reprise correspond à la dynamique des échanges entre la péninsule ibérique et le reste de l'Europe (dans le même temps, le trafic ferroviaire global est passé de plus de soixante milliards de tonnes km en 1980 à moins de cinquante). Cette dynamique particulière à l'axe languedocien va être renforcée par la tendance de long terme, de développement des trafics, encouragée par les politiques européenne et nationale en faveur du ferroviaire.

Dans l'ensemble, le trafic ferroviaire sur la section Nîmes Montpellier a donc été en progression constante au cours de la dernière décennie. Cette progression, couronnée par la mise en service de la LGV Méditerranée, est traduite par le tableau ci-dessous.

Evolutions du nombre de trains circulant sur le tronçon Montpellier-Nîmes (en JOB)			
	1992	1999	2002
Voyageurs	92	113	122
dont			
GL et TGV	55(6*)	76(26*)	81(43*)
TER	37	37	41
Fret	76	96	96
Divers**	12	12	12
Total	180	221	226

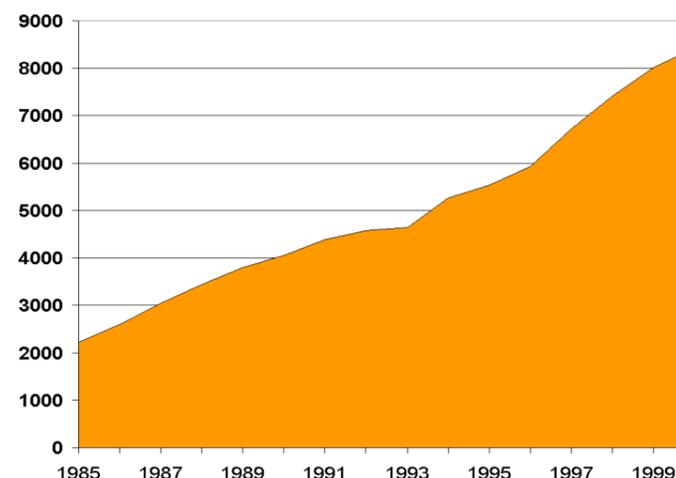
* dont TGV

**Trains de travaux, certains trajets de locomotives haut le pied...

Le réseau routier et autoroutier a enregistré des hausses plus importantes encore, avec en particulier une croissance du nombre de poids lourds à la frontière franco-espagnole considérable (quadruplement en quinze ans, cf. graphique ci-après).

Des hausses similaires sont constatées à la frontière côté Atlantique.

Nombre de poids lourds quotidiens sur l'A9 au Perthus



Source : ASF

Cette véritable explosion du nombre de poids lourds ne correspond pas aux exigences de notre société en faveur du "développement durable" ; elle implique que des solutions correctives (modifications des systèmes de production...) et alternatives (développement des autres modes de transport : mer, rail) soient mises en œuvre.

Le Contournement de Nîmes et Montpellier s'inscrit bien dans cette perspective de développement durable ; sa réalisation s'avère d'autant plus nécessaire que l'ensemble des infrastructures de transport du Languedoc-Roussillon est en voie de saturation.

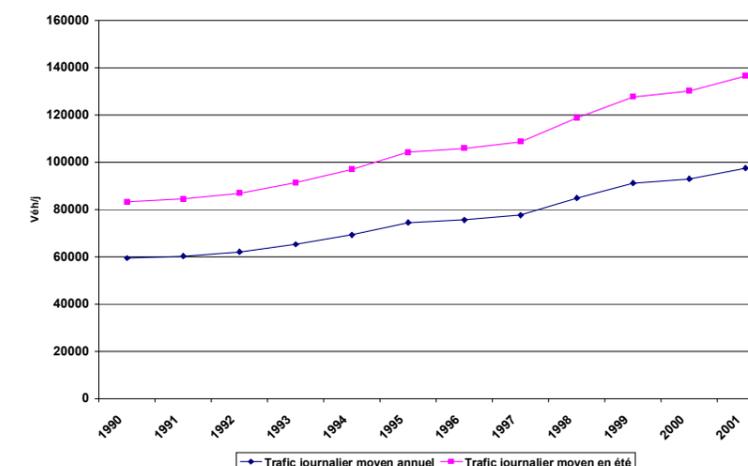
2.1.2 - Un système en voie de saturation

2.1.2.1 - La route

Les principales infrastructures routières et autoroutières enregistrent des périodes de congestion, notamment en été, qui vont en s'accroissant d'année en année.

La croissance du trafic sur A9 au droit de Montpellier a été très importante au cours des vingt dernières années, comme le montre le tableau ci-dessous :

Trafic sur A9 au droit de Montpellier



Source : CETE Méditerranée

La circulation moyenne journalière à l'été 2001 au droit de Montpellier a dépassé les 136 000 véhicules.

Par ailleurs, le positionnement géographique du Languedoc-Roussillon, corridor de passage pour les flux internationaux entre la péninsule ibérique et les autres pays d'Europe, se traduit par un fort pourcentage de poids lourds sur l'A9.

La part des poids lourds dans le trafic total enregistré sur l'A9 atteint ainsi 36% au Perthus et 22% au droit de Montpellier alors qu'en moyenne elle est un peu inférieure à 20% sur le réseau autoroutier national. Sur les 2,6 millions de poids lourds qui sont passés au Perthus en 1999, 20% transitent par le Languedoc-Roussillon pour effectuer des trajets entre l'Allemagne et l'Espagne.

2 - INTERET ET JUSTIFICATION DU PROJET

Cette croissance des flux se traduit par une congestion des principales infrastructures de transport et notamment de l'autoroute A9.



Phénomène de congestion de l'Autoroute A9

2.1.2.2 – Le fer

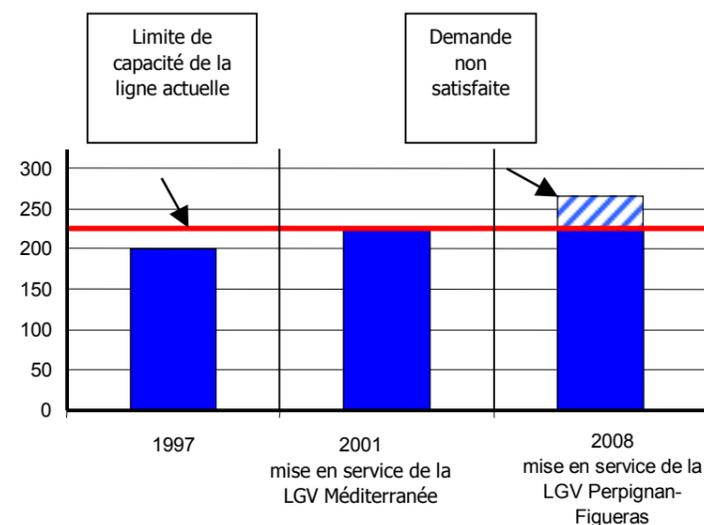
L'alternative ferroviaire prend en Languedoc-Roussillon toute sa signification, ce qui nécessite bien évidemment de pouvoir disposer de réserves de capacité, ce qui n'est plus

le cas aujourd'hui sur une partie de l'artère languedocienne. Conséquence inéluctable de la croissance des flux de voyageurs et de marchandises, l'axe ferroviaire languedocien est en effet en situation de saturation entre Nîmes et Montpellier. Par ailleurs, la section Montpellier / Narbonne ne dispose aujourd'hui que de réserves de capacité limitées. Il convient également de souligner que le niveau de saturation atteint en Languedoc-Roussillon a des conséquences significatives sur la qualité de service, notamment pour le transport de marchandises. Ces difficultés contribuent à la moindre compétitivité du fer, de nombreux chargeurs préférant recourir au transport routier, plus fiable.

Le mode de transport ferroviaire se trouve donc dans l'incapacité de faire face à l'évolution de la demande de transport, notamment de marchandises et de voyageurs régionaux (TER).

Le graphique ci dessous illustre cette situation. La totalité de la capacité encore disponible a été utilisée dans le cadre de la mise en service de la LGV Méditerranée. La demande de transport correspondant à la mise en service de la ligne nouvelle Perpignan – Figueras ne peut donc être satisfaite dans les conditions actuelles d'infrastructure ferroviaire entre Nîmes et Montpellier.

Trafic sur l'axe ferroviaire entre Nîmes et Montpellier



Le même constat de la nécessité d'une ligne nouvelle apparaît dans le rapport sur "Les transports à travers les Pyrénées : enjeux et perspectives" de l'ingénieur général des Ponts et Chaussées, Dominique Becker (mai 2001). Se plaçant dans la perspective de la mise en service de la ligne nouvelle mixte entre Perpignan et Figueras celui-ci écrit :

"Le développement de cette capacité nouvelle en franchissement des Pyrénées implique que les dispositions soient prises pour assurer avec de meilleures conditions de fiabilité qu'aujourd'hui l'acheminement des trains à travers le territoire national, et que des sillons nouveaux en nombre suffisant puissent être tracés dans des conditions satisfaisantes... Les solutions à apporter pour traiter les points durs de Nîmes, Montpellier (voies nouvelles de contournement utilisables pour des trains de fret)..., et permettre le raccordement avec la voie rive droite du Rhône au nord de Nîmes sont maintenant définies. Leurs réalisations dans les dix ans est indissociable du développement d'une offre performante pour le fret, comme de celui des trains à grande vitesse pour les voyageurs."

2 - INTERET ET JUSTIFICATION DU PROJET

2.2 - Le Contournement de Nîmes et Montpellier, la réponse la plus adaptée

2.2.1 - La genèse du Contournement de Nîmes et Montpellier

Au début des années 90, des projets de lignes à grande vitesse avaient été étudiés sur l'ensemble du territoire du Languedoc-Roussillon. Ils ont abouti en 1994 à la déclaration d'utilité publique du TGV Méditerranée (de Valence à Saint-Brès) et en 1995 à l'approbation de l'Avant Projet Sommaire du TGV Languedoc-Roussillon (de Saint-Brès à la frontière espagnole). Mais aucune suite opérationnelle n'a été donnée à ces projets au Sud de Manduel, du fait de leur insuffisante rentabilité pour la collectivité ; le nombre de TGV devant circuler sur les voies nouvelles était en effet relativement faible (et ce d'autant plus que la desserte de Nîmes et Montpellier par les gares centres apparaissait depuis l'origine comme plus intéressante que par des gares nouvelles à construire).

Toutefois, les phénomènes de croissance des trafics et de congestion de l'infrastructure ferroviaire existante ont conduit la SNCF, puis RFF (à compter de sa création en 1997), à réexaminer la problématique d'une ligne nouvelle sous un angle différent.

Une étude de capacité, réalisée en décembre 1999 par RFF, a mis en évidence les points bloquants de la ligne actuelle entre Nîmes et Perpignan. Elle a permis de recenser et de hiérarchiser ces problèmes et a conclu que la seule solution permettant de les résorber était la création d'une ligne nouvelle, la demande de transport étant déjà supérieure à la capacité offerte par la ligne classique aménagée.

Cette étude a également montré que le secteur de Nîmes à Montpellier était celui où la demande de transport était la plus importante. Sur ce tronçon de ligne s'ajoutent en effet aux circulations voyageurs ou fret de longue distance un trafic régional intense, dont la croissance est elle-même bloquée dans la situation actuelle. Les conclusions de l'étude sont dès lors apparues clairement : la réalisation d'une ligne nouvelle entre Nîmes et Montpellier à un horizon proche de la mise en service de la ligne nouvelle Perpignan / Figueras ne peut donc pas être différée.



2.2.2 - Les solutions alternatives écartées

Ligne nouvelle mixte dont l'objectif est de faire sauter le bouchon ferroviaire de Nîmes et Montpellier, le Contournement de Nîmes et Montpellier s'avère être la réponse la plus adaptée aux problèmes spécifiques du Languedoc-Roussillon. Un certain nombre de solutions alternatives ont été examinées, puis écartées. Elles sont rappelées ci-après.

- **La modernisation de la ligne existante entre Nîmes et Montpellier**

L'étude de capacité conduite par RFF en 1999 avait examiné attentivement l'alternative constituée par la modernisation de la ligne existante. Les investissements à réaliser consistaient en un redécoupage des cantons de signalisation (pour améliorer la capacité en ligne) et en différents aménagements des gares de Nîmes et Montpellier (afin de traiter ces points singuliers du réseau).

Mais la capacité maximale ne peut en tout état de cause excéder 280 circulations, ce qui reste inférieur aux potentialités de croissance du trafic dès l'ouverture de la ligne Perpignan/Figueras.

A noter enfin que les perturbations pendant la période des travaux seraient très importantes et que les impacts environnementaux de ceux-ci seraient significatifs, notamment à Montpellier.

- **La réalisation du seul contournement de Nîmes**

A l'occasion de l'élaboration de l'Avant-Projet Sommaire, RFF a mené une étude de phasage consistant en la réalisation dans un premier temps du seul contournement de Nîmes, suivie quelques années plus tard par la réalisation du contournement de Montpellier.

2 - INTERET ET JUSTIFICATION DU PROJET

Même si cette solution possède l'avantage de traiter le principal « point dur » en matière de capacité constitué par la gare de Nîmes (située, rappelons-le, sur un viaduc), ses inconvénients sont nombreux : aménagements lourds en gare de Montpellier, avec une incidence environnementale forte, gain de capacité limité (de l'ordre de 60 sillons) rendant quasiment impossible la croissance du trafic TER, investissement important (700 M€), perturbations pendant les travaux.

Le bilan économique de cette solution est apparu nettement moins intéressant que celui du Contournement de Nîmes et Montpellier. Cette variante a donc été écartée.

- **La réalisation d'une ligne nouvelle entre Nîmes et Narbonne**

Une ligne nouvelle plus longue permettant de résoudre l'ensemble des problèmes de saturation de l'axe, de Nîmes à Narbonne, constituant une alternative au projet global : Contournement de Nîmes et Montpellier et investissements liés de modernisation de la ligne existante. Cette solution n'a pas été retenue pour des raisons économiques, l'investissement correspondant étant beaucoup plus important (plus de 2 Milliards d'euros). La mixité de la section Montpellier-Narbonne nécessite par ailleurs des études complémentaires plus approfondies, du fait du relief beaucoup plus accentué de ce secteur ; il en est de même de la connexion à Narbonne de la ligne nouvelle avec le réseau existant, non étudiée à l'occasion de l'APS de 1995 de la LGV Languedoc-Roussillon.

De fait, le Contournement de Nîmes et Montpellier s'avère être le phasage le plus pertinent pour la Ligne Nouvelle Languedoc-Roussillon.

- **La réalisation d'une ligne dédiée à la grande vitesse**

Cette solution, non mise en œuvre lors de la précédente décennie, ne répondrait que très partiellement au problème de saturation, la totalité des trains de fret, des TER et des

trains grandes lignes "classiques" devant continuer à circuler sur la ligne actuelle.

N'offrant qu'une quarantaine de sillons supplémentaires, la ligne historique serait de nouveau saturée dès la mise en service de la LGV et ne pourrait donc faire face aux développements attendus du fret ferroviaire sur cet axe. L'investissement serait par ailleurs plus important que dans le projet présenté, du fait de la création de deux gares nouvelles à Nîmes et Montpellier dont l'attractivité serait moindre que celle des gares actuelles situées au cœur des villes.

- **La réalisation d'une ligne dédiée au fret**

Cette solution pourrait apparaître intéressante au premier abord.

Les études réalisées par RFF et la SNCF ne prévoient effectivement, à la mise en service, qu'un nombre limité de TGV. Mais ce nombre devrait augmenter, notamment à l'occasion de l'achèvement de la ligne nouvelle (Section Montpellier-Perpignan inscrite au schéma de services de transport). Un certain nombre de facteurs techniques et financiers viennent renforcer la pertinence du choix de la mixité par rapport à une ligne fret pour le Contournement de Nîmes et Montpellier :

- les territoires traversés ont un relief peu marqué, à quelques rares exceptions (collines de Lunel...). Par ailleurs, le projet reste éloigné des différents bourgs et villages de l'Hérault et du Gard. Les avantages potentiels d'une ligne fret (contournement plus facile des "obstacles" grâce à des rayons de courbure plus faibles) ne sont pas véritablement opérants dans le cas présent,
- globalement, le surcoût d'une ligne mixte grande vitesse/fret par rapport à une ligne fret peut être estimé, pour le Contournement de Nîmes et Montpellier, à 5 % environ (ce chiffre provient en grande partie d'un élargissement d'environ un mètre de la plateforme, ce qui entraîne des terrassements plus

importants et une légère augmentation du coût des ouvrages d'Art),

- par rapport à une ligne purement fret, les impacts environnementaux (bruit, hydraulique, hydrogéologie...), notamment vis-à-vis des populations riveraines, ne sont pas plus importants, en dehors de quelques zones très localisées.

La création d'une ligne purement fret créerait par ailleurs une coupure dans le réseau européen de la grande vitesse, rendant difficile la poursuite entre Montpellier et Perpignan du projet Ligne Nouvelle Languedoc-Roussillon.

2 - INTERET ET JUSTIFICATION DU PROJET

2.3 - Un projet en phase avec les politiques publiques

Le Contournement de Nîmes et Montpellier permet de développer, à moyen et à long terme, tous les types de trafics ferroviaires. Il constitue un des éléments forts des politiques européenne, nationale et régionale en matière de transport et d'aménagement du territoire :

- intégré dans les quatorze projets européens les plus prioritaires, il bénéficie de ce fait du soutien financier de l'Union Européenne (50 % pour les études, 10 % pour les travaux). Il correspond aux ambitions affichées par l'Union dans son Livre Blanc sur les transports, qui prône en particulier une nouvelle dynamique pour le fret ferroviaire ;
- le Contournement de Nîmes et Montpellier bénéficie d'un soutien de l'Etat réaffirmé à de nombreuses reprises : intégration au schéma des services collectifs de transport, et plus récemment classement comme le projet ferroviaire le plus prioritaire par l'audit sur les grands projets d'infrastructure ;
- en adéquation avec le Schéma Régional des Transports et le Schéma Régional d'Aménagement et de Développement du Territoire, il répond aux ambitions de la Région de faciliter les échanges des personnes et des biens entre les villes du littoral ; les gares de Montpellier et de Nîmes verront leur fonction de pôle d'échanges se renforcer encore avec le développement de l'offre TER et le maintien de la desserte TGV au cœur des villes.

2.3.1 - La dimension européenne du projet

La réalisation des premières lignes ferroviaires à grande vitesse en France puis dans les autres pays européens a poussé la Commission Européenne à étudier la création d'un réseau ferroviaire à grande vitesse, maillé et interopérable, à l'échelle du continent. Ainsi, le 17 décembre 1990, le Conseil de la Communauté Européenne a adopté un Schéma Directeur Européen des liaisons ferroviaires à grande vitesse. Il a été décliné en Réseau Trans-Européen à grande vitesse (RTE-T) en 1996 par le Parlement et le Conseil européens (décision n°1692/96).

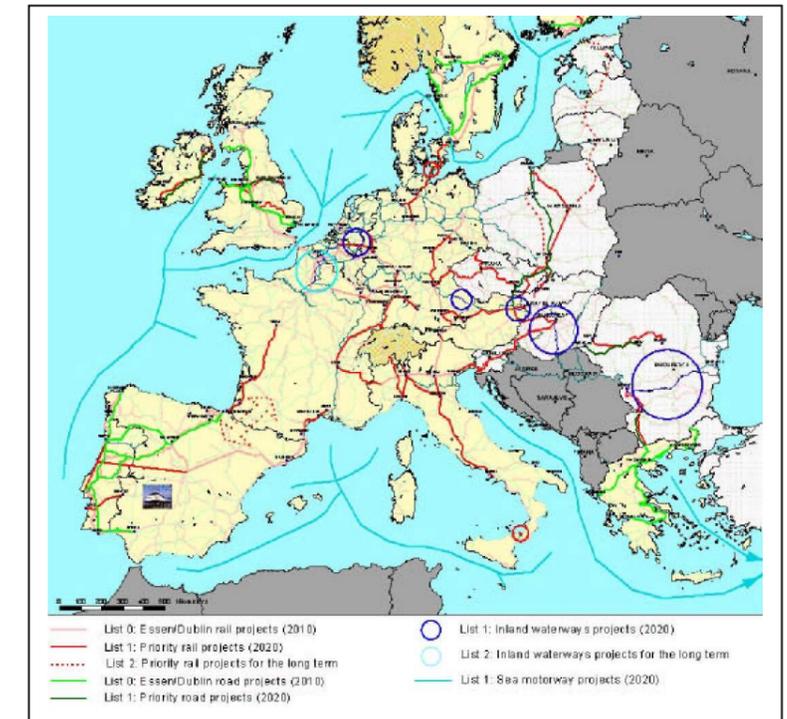
La ligne nouvelle entre Montpellier et la frontière espagnole constitue par ailleurs l'un des quatorze projets prioritaires de développement d'infrastructures transeuropéennes retenus par l'Union Européenne en décembre 1994 (sommet d'Essen). En octobre 2001, la Commission européenne a confirmé la priorité de la création d'une ligne nouvelle mixte à grande vitesse entre Nîmes et Montpellier, complément indispensable à la liaison transpyrénéenne Perpignan/Figueras.

Plus récemment, le groupe de travail "Van Miert" (ancien commissaire européen, chargé d'une mission de propositions afin de définir les priorités en matière d'infrastructures de transport) a sélectionné une trentaine de projets pour l'ensemble de l'Union Européenne élargie, devant être achevés avant 2020 (cf. carte).

Parmi ces projets figure le Contournement de Nîmes et Montpellier, pour lequel le rapport de synthèse des travaux du groupe Van Miert préconise une réalisation dès 2010.

La mixité de cette ligne nouvelle lui permet de s'intégrer également dans le « Réseau Trans-Européen de Fret Ferroviaire » (RTE-FF), défini par la directive européenne n°2001/12.

Les projets prioritaires selon le groupe Van Miert



Toute compagnie européenne titulaire d'une licence pourra emprunter les lignes de ce réseau et être en concurrence avec les autres compagnies en offrant de nouveaux services.

Ces décisions européennes s'inscrivent en droite ligne des politiques de rééquilibrage des modes de transport en faveur du ferroviaire, plus respectueux de l'environnement et du développement durable. L'Europe a mis l'accent sur ces avantages dans son "Livre Blanc" paru le 9 septembre 2001 "La politique européenne des transports à l'horizon 2010 : l'heure des choix".

Ce document insiste notamment sur la nécessité de supprimer des goulets d'étranglement du réseau européen, qui ont une incidence négative sur le bon fonctionnement des échanges, et donc de l'économie européenne dans son ensemble.

2 - INTERET ET JUSTIFICATION DU PROJET

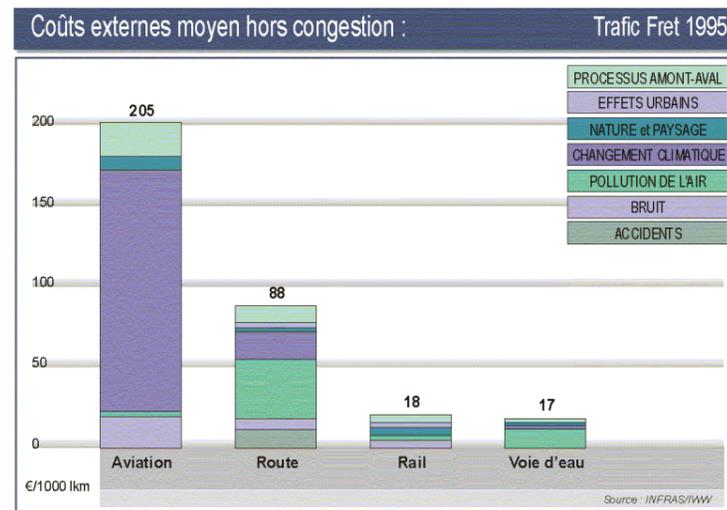
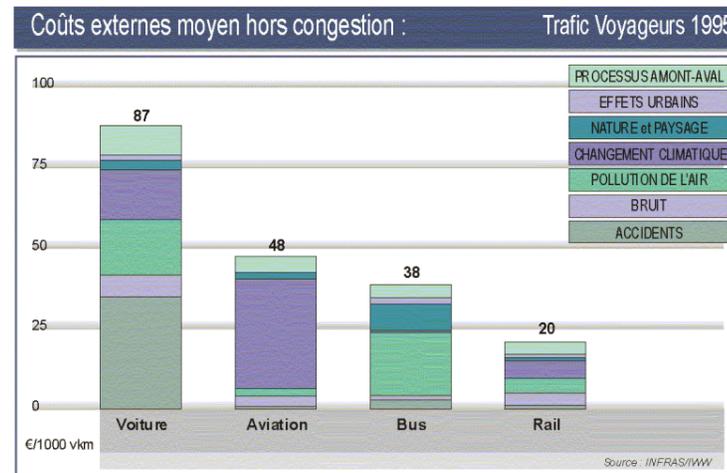
Le Livre Blanc fait par ailleurs référence au Traité d'Amsterdam, signé par la France, qui préconise l'intégration de considérations environnementales dans les politiques communautaires. Le Livre Blanc rappelle que "la consommation énergétique des transports européens représentait, en 1998, 28 % des émissions de CO₂, le principal gaz à effet de serre. D'après les dernières estimations, si rien n'est entrepris pour renverser la tendance de la croissance du trafic, les émissions de CO₂ dues au transport devraient augmenter d'environ 50 % entre 1990 et 2010."

Une étude du cabinet INFRAS/WW réalisée avec le soutien de l'Union Européenne a évalué, pour chacun des modes de transport, les coûts « externes » : sécurité, pollution, effet de serre.... Cette étude montre que la répartition de ces coûts externes est, à trafic de voyageurs ou de marchandises équivalent, très favorable au rail, comme le montrent les deux graphiques ci-après.

La congestion des infrastructures de transport génère par ailleurs des coûts (pertes économiques) chiffrés à plus de 56 milliards d'euros en 2000.

Sur ce thème, le Livre Blanc souligne : "Il existe des goulets d'étranglement et des chaînons manquants dans les infrastructures, un manque d'inter-opérabilité entre les modes et les systèmes. ... La congestion fait courir le risque sérieux d'une perte de compétitivité de l'économie européenne. Aux termes de l'étude la plus récente sur le sujet, les coûts externes de la congestion pourraient atteindre 1% du Produit Intérieur Brut communautaire en 2010."

En permettant la résorption d'une des sections les plus congestionnées du réseau ferroviaire français, le projet de ligne nouvelle mixte de contournement de Nîmes et Montpellier participe ainsi à la compétitivité de l'économie européenne.



Enfin, les décisions européennes favorisent aussi le renforcement de l'ancrage de la péninsule ibérique à l'Union européenne. A ce titre, le projet de ligne nouvelle mixte de contournement de Nîmes et Montpellier constitue un maillon essentiel de la construction du réseau de transport ferroviaire européen.

L'Espagne se dote d'ailleurs d'un vaste réseau à grande vitesse à écartement européen, connecté au reste de l'Union grâce au futur tunnel du Perthus.

2.3.2 - La dimension nationale du projet

Le Schéma Directeur national des liaisons à grande vitesse, élaboré par l'Etat en concertation avec les régions dans le cadre de la Loi d'Orientation des Transports Intérieurs (LOTI) a été adopté par le Comité Interministériel d'Aménagement du Territoire du 14 mai 1991 et approuvé par le décret du 1^{er} avril 1992. Il intégrait déjà la création d'une ligne nouvelle à grande vitesse en Languedoc Roussillon, de Nîmes à la frontière espagnole.

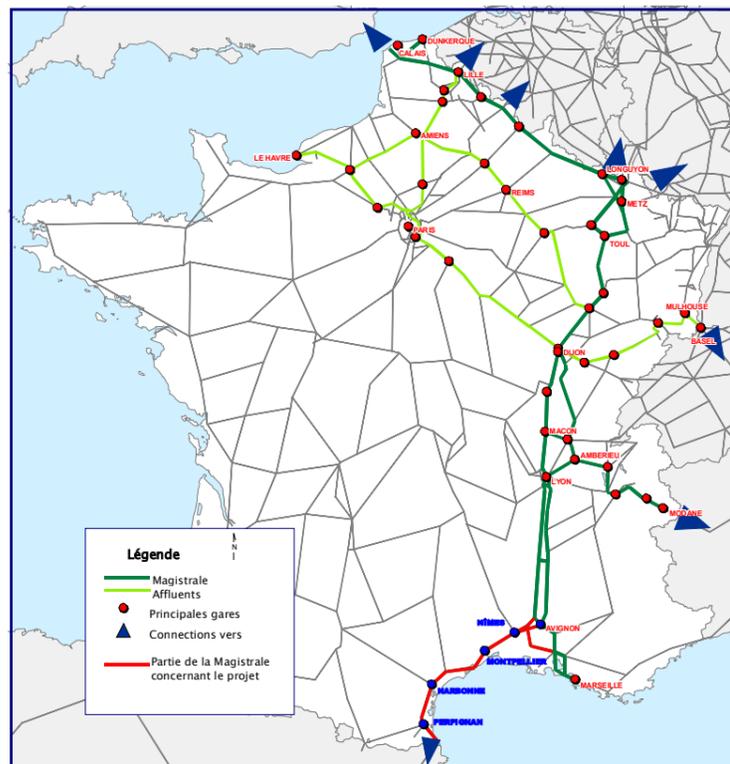
La Loi d'Orientation pour l'Aménagement et le Développement Durable du Territoire (LOADDT) du 25 juin 1999, dite Loi Voynet, a instauré les schémas multimodaux de services collectifs de transport. Ces schémas de services collectifs se caractérisent par deux grandes priorités : le fret ferroviaire et les transports collectifs dans les agglomérations. Dans la droite ligne de ces objectifs, ces schémas inscrivent la ligne nouvelle mixte de contournement de Nîmes et Montpellier comme une priorité nationale, à réaliser rapidement. Ils précisent aussi que la ligne nouvelle à grande vitesse entre Montpellier et Perpignan devrait être réalisée à l'horizon 2020.

De plus, la mixité de la ligne lui confère un rôle-clé dans la constitution de la « Magistrale Eco-Fret », qui correspond aux principaux flux de transport qui traversent notre pays.

Cet axe ferroviaire structurant a pour objet de favoriser le développement du transport ferré de marchandises grâce à des lignes dédiées au trafic fret ou à forte composante fret. Sa contribution à une croissance respectueuse de l'environnement et de la sécurité participe aux engagements internationaux de la France en matière de développement durable (Protocole de Kyoto sur la lutte contre l'effet de serre de 1997, approuvé par le Parlement en juillet 2000).

2 - INTERET ET JUSTIFICATION DU PROJET

La magistrale Eco-Fret



En matière de trafic voyageurs, le contournement de Nîmes et Montpellier s'inscrit dans une double continuité :

- celle de la LGV Méditerranée qui a été mise en service le 10 juin 2001 et qui s'arrête aujourd'hui à Manduel, 10 kilomètres à l'Est de Nîmes ;
- celle de la ligne nouvelle mixte internationale Perpignan / Figueras dont le décret de DUP est paru le 9 octobre 2001 et dont la mise en service est prévue en 2008.

Ce projet constitue un élément supplémentaire important dans la constitution progressive du réseau national des lignes à grande vitesse.

Plus récemment, en 2003, deux rapports commandés par le Gouvernement sont venus rappeler tout l'intérêt du

Contournement de Nîmes et Montpellier dans la mise en œuvre des politiques nationales en matière de transport et d'aménagement du territoire.

Lancé à la fin de l'été 2002 par le gouvernement, l'audit réalisé par le conseil général des ponts et chaussées et l'inspection générale des finances avait pour objectif de dresser un bilan exhaustif des grands projets d'infrastructures ; la mission d'audit a ainsi examiné une centaine de projets routiers, ferroviaires et fluviaux suivant une série de critères : coût, état d'avancement, intérêt pour la collectivité (ce qu'on appelle la "rentabilité socio-économique"), impact sur l'aménagement du territoire, dimension européenne...

Pour le ferroviaire, l'audit, publié début mars, a souligné l'intérêt particulier du Contournement de Nîmes et Montpellier, considéré comme le projet le plus prioritaire.

Extraits :

« ... La mission considère que cinq projets [ferroviaires] présentent un intérêt particulier. Ce sont dans un ordre décroissant d'intérêt :

1/ le contournement de Nîmes et Montpellier, indispensable au développement des échanges de voyageurs et surtout de fret avec l'Espagne ;

2/ la ligne du haut Bugey ;

3/ et 4/ la branche Est de la LGV Rhin-Rhône et/ou la LGV Sud Europe Atlantique, sachant que la première est plus avancée tant au plan des études qu'à celui de la recherche d'un plan de financement ;

5/ la LGV Bretagne-Pays de Loire.

...

La mise en service ... au plus tard en 2008 de la section internationale de la liaison Perpignan-Figueras...

Elle rend donc nécessaire la réalisation d'une ligne nouvelle évitant les gares de Nîmes et Montpellier aux environs de 2010 ».

Publié début mai, le **rapport de la DATAR** intitulé "La France en Europe : quelle ambition pour la politique des

transports" apporte un éclairage complémentaire, plus prospectif, à la démarche de l'audit davantage centré sur la rentabilité socioéconomique des projets.

L'objectif de la DATAR est en particulier de mettre en œuvre la Magistrale EcoFret, avec un certain nombre d'investissements prioritaires, en premier lieu :

« - la création du Contournement de Nîmes et Montpellier (ligne nouvelle mixte fret-voyageurs à grande vitesse, dans le prolongement de la LGV Méditerranée jusqu'à Perpignan), associée à un renforcement de capacité de la ligne existante entre Montpellier et Perpignan compte tenu de l'augmentation des trafics voyageurs liés à la LGV Méditerranée et des trafics toutes activités qui seraient liés à la mise en service de la ligne mixte Perpignan-Figueras-Barcelone ».

Mais la DATAR n'oublie pas l'autre vocation du Contournement de Nîmes et Montpellier qui concerne « la réalisation d'un arc méditerranéen à grande vitesse qui pourrait à long terme aller de Barcelone à Gènes ».

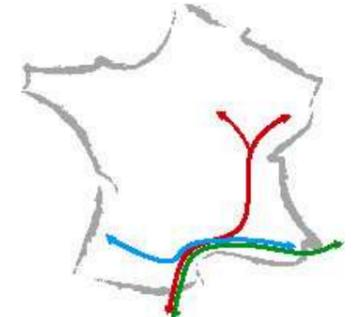
Les deux vocations du Contournement de Nîmes et Montpellier (pour la DATAR)

Moyen terme : fret



La « Magistrale éco-Fret »

Long terme : grande vitesse



Arc Méditerranéen
Tranversale Grand Sud
Liaison Europe du Nord/Péninsule ibérique

2 - INTERET ET JUSTIFICATION DU PROJET

2.3.3 - La dimension régionale du projet

Le rapport d'audit met clairement en exergue l'importance de ce projet pour le Languedoc-Roussillon : « Le projet présente un fort intérêt régional :

- le contournement constitue à décongestionner le réseau routier entre Nîmes et Montpellier, actuellement très chargé,
- le doublement de la ligne est la seule mesure susceptible de rendre la capacité ferroviaire de l'axe languedocien compatible avec les ambitions régionales de développement des TER ».

Le projet est de fait en totale adéquation avec le Schéma Régional d'Aménagement et de Développement du Territoire et le Schéma Régional des Transports adoptés par le Conseil Régional en 1999.

Selon le SRADT, la réalisation de la ligne nouvelle permettra de libérer des sillons sur la ligne ferroviaire actuelle et « d'envisager une véritable politique de développement des transports collectifs régionaux basée sur de nouveaux services ferroviaires entre les principales agglomérations de la région, ainsi que sur les lignes affluentes qu'il conviendra de moderniser ».

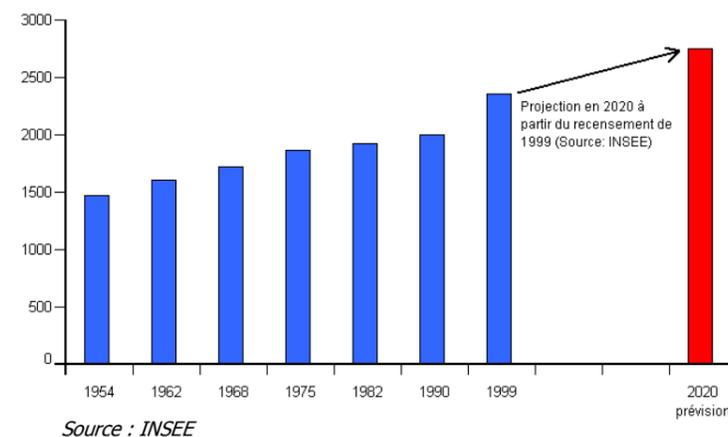
Il appartient en effet désormais à la Région, autorité organisatrice des transports ferroviaires régionaux depuis le 1^{er} janvier 2002, conformément à la loi Solidarité et Renouvellement Urbain (SRU) n° 2000-1208 du 13 décembre 1999, de décider de la consistance du service offert, mais les possibilités offertes sont très importantes.

Aujourd'hui la desserte TER est contrainte par la saturation de l'artère ferroviaire languedocienne et ne répond que partiellement à la demande de transport entre les principales villes du Languedoc-Roussillon. Cette situation est d'autant plus critique que la congestion la plus forte se trouve sur la section Nîmes – Montpellier, c'est-à-dire entre les deux plus grandes agglomérations de la région.

Le développement des TER constitue également une réponse adaptée à la croissance très forte des déplacements, du fait notamment de la dynamique démographique du Languedoc-Roussillon, région où l'augmentation de la population, de l'ordre de 1% par an, est la plus importante.

Cette dynamique devrait se poursuivre, la région devant compter un demi-million d'habitants supplémentaires à l'horizon 2020 (cf. graphique ci-après).

Evolution démographique du Languedoc – Roussillon et projections en 2020 (en milliers d'habitants)



Les deux effets conjugués – croissance économique et développement démographique – se traduiront par une progression importante des trafics voyageurs et de marchandises, tous modes confondus. Il convient également de noter que l'augmentation du trafic TER et la desserte TGV au cœur des villes vont permettre de renforcer le caractère structurant des pôles d'échanges des gares de Montpellier et de Nîmes. Le projet de Contournement de Nîmes et Montpellier s'inscrit en particulier en parfaite adéquation avec les politiques conduites par la ville et l'agglomération de Montpellier : quartier « nouveau Saint Roch », édification d'un réseau de trois lignes de tramway convergeant vers la gare.

2.4 - Les effets positifs du projet

Le Contournement de Nîmes et Montpellier va engendrer de profondes évolutions sur le système ferroviaire languedocien : en levant la contrainte de capacité, le projet va permettre une croissance globale très forte (de l'ordre de 50%) des trafics ferroviaires. Mais les effets positifs concerneront de fait l'ensemble de l'économie, pendant la phase des travaux puis de manière pérenne.

2.4.1 - Lever la contrainte de capacité

Face à ces évolutions et aux grands projets d'infrastructures (ferroviaires et routières) en France et en Espagne, l'artère ferroviaire languedocienne apparaît comme un maillon essentiel de la réussite des objectifs de rééquilibrage modal du transport. Elle ne peut pas répondre à ces défis dans sa configuration actuelle.

Les décisions du ministre de l'Équipement, des Transports, et du Logement, en date du 13 mars 2000, relatives aux projets de ligne nouvelle dans la région Languedoc-Roussillon ont confirmé les conclusions de l'étude de capacité de 1999, en retenant le principe de la création d'une ligne nouvelle de contournement de Nîmes et Montpellier, accompagnée par le lancement de travaux de modernisation de la ligne existante pour en augmenter la capacité dans ce secteur.

Le tableau ci-après présente les prévisions de trafic sur l'ensemble que constitueront la ligne actuelle et la ligne nouvelle de Nîmes à Montpellier. La capacité globale offerte par cette configuration permet une augmentation très rapide du trafic dans une courte période au moment de la mise en service, correspondant à un rattrapage du retard accumulé depuis 2001, date de saturation de la ligne actuelle.

2 - INTERET ET JUSTIFICATION DU PROJET

Prévisions d'évolution du nombre de trains circulant sur le tronçon Montpellier-Nîmes (en JOB)			
	2010 sans projet	2010 avec projet	Saturation Montpellier / Narbonne
Voyageurs	133	152	152
Dont TGV et GL	90	92	92
Dont TER	43	60	60
Fret	87	117	156
Divers*	6	15	20
Total	226	284	328

* Trains de travaux, certains trajets de locomotives haut le pied...

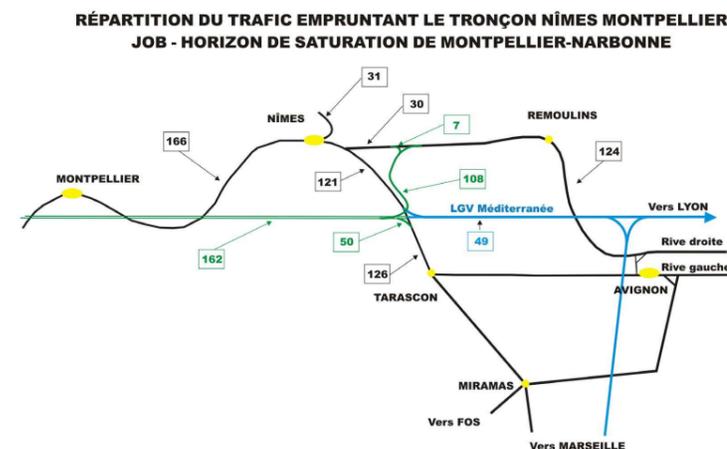
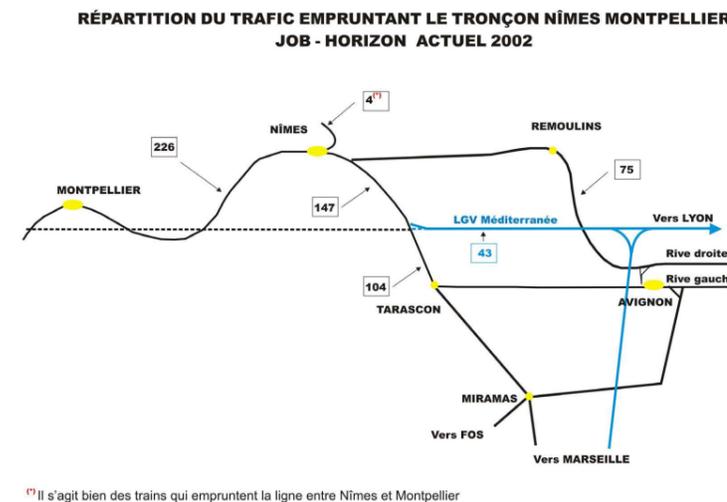
** hypothèse basse de saturation à 280 circulations sur Montpellier/Narbonne. L'hypothèse haute conduirait à un peu plus de 340 circulations entre Nîmes et Montpellier.

La mise en service du contournement de Nîmes et Montpellier entraîne de fait la constitution d'un véritable doublet de lignes. La capacité globale des deux lignes (plus de 400 circulations) est suffisamment importante pour répondre à la progression des trafics de voyageurs et de marchandises. Elle permet aussi une grande souplesse d'exploitation.

Sur la ligne existante, circuleront les TER, la grande majorité des TGV et autres trains grandes lignes voyageurs, un petit nombre de trains de fret (notamment ceux relatifs à une desserte locale), ainsi que la plupart des «divers».

La ligne nouvelle concentrera les trafics de fret, ainsi que quelques circulations TGV (2 TGV par sens et par jour ne s'arrêtant pas à Nîmes emprunteront, à la mise en service, la section Manduel/Saint Brès) et grandes lignes (trains internationaux de nuit, TAC (trains autocouchettes), trains de pèlerins, Grand Sud entre Manduel et Saint Brès...).

Les schémas ci-après présentent, plus globalement, le niveau actuel des trafics et par comparaison une répartition indicative des trafics à l'horizon de la saturation de la section Montpellier / Narbonne (vers 2020).



La comparaison avec la situation actuelle montre que la création du contournement de Nîmes et Montpellier engendrera de très profondes évolutions du transport ferroviaire sur l'ensemble du territoire régional.

A l'horizon 2020, la répartition des trafics à l'intérieur de ce doublet de lignes devrait être équilibrée, montrant par là même la pertinence et l'efficacité du projet.

2.4.2 - Développer tous les trafics

La mise en service du Contournement de Nîmes et Montpellier permet non seulement de développer le trafic sur la ligne nouvelle, mais aussi sur la ligne existante, par redistribution des trafics sur le doublet de lignes. Ainsi, les capacités de développement de trafic sur la ligne nouvelle concernent principalement le transport des marchandises et, dans une moindre mesure, des voyageurs (grandes lignes et TGV), et sur la ligne existante le transport régional et les grandes lignes.

Le transport des marchandises bénéficie de la mise en service du Contournement de Nîmes et Montpellier comme le montrent les prévisions de trafic fret. Les flux vont passer de 11,2 à 15 millions de tonnes en situation de projet, soit un gain de 3,7 millions de tonnes. Cette progression (+33%) se confirmera aux horizons plus lointains. En 2020, l'apport annuel du contournement de Nîmes et Montpellier dépassera les 8 millions de tonnes.



Train combiné dans les Pyrénées-Orientales

L'accroissement du trafic ferroviaire en situation de projet étant dû en totalité au report des marchandises de la route sur le rail, le gain des flux de marchandises équivaut par

2 - INTERET ET JUSTIFICATION DU PROJET

jour à environ un millier de camions de moins sur les routes de la région Languedoc Roussillon peu après la mise en service. En 2020, ce sont près de 2500 camions qui ne viendront plus engorger l'autoroute A9.

Ce transfert route/rail pourrait d'ailleurs s'effectuer dans le cadre d'un service d'autoroute ferroviaire, comme le suggère d'ailleurs la DATAR dans son rapport de 2003 précité.

La desserte TER sera fortement renforcée entre Montpellier et Nîmes ; dans l'hypothèse prise par RFF, en cohérence avec les objectifs du Schéma Régional des Transports, le trafic évoluerait de 43 circulations par jour (deux sens confondus) avant la mise en service du contournement, à 60 circulations après, soit une hausse de près de moitié.

L'amélioration du service offert (augmentation de la fréquence des trains, mise en service de nouvelles rames) se traduira par une augmentation significative de la fréquentation des TER : environ un millier de voyageurs supplémentaires chaque jour.



TER en gare de Nîmes

L'offre grandes lignes bénéficiera elle aussi d'une amélioration au travers d'une réduction de dix minutes des temps de parcours (pour les trains directs) qui mettra Montpellier à près de trois heures de Paris. Le projet ne prévoit pas d'augmentation de la desserte TGV (en Ile de

France, l'approche de la gare de Lyon est aujourd'hui presque saturée).

Toutefois, du fait de ces gains de temps, ce sont plus de cent mille voyageurs supplémentaires qui emprunteront les TGV grâce au projet sur les relations Catalogne/Ile de France et Languedoc-Roussillon/Ile de France. Ce trafic supplémentaire imputable au projet devrait approcher 150 000 voyageurs vers 2020. La majorité des nouveaux voyageurs proviendra des autres modes de transport et en particulier de l'aérien.

En matière de grande vitesse, il convient de rappeler que les effets positifs du Contournement de Nîmes et Montpellier se manifesteront pour l'essentiel à l'occasion de l'achèvement de la "Ligne Nouvelle Languedoc-Roussillon", dont le présent projet constitue la première phase.



Le TGV Méditerranée

Compte tenu de la diversité des matériels roulants concernés, il faut mentionner que RFF a prévu les dispositions qui permettront la réalisation dans les meilleures conditions des prévisions de trafic. Ainsi, les équipements ferroviaires de la ligne nouvelle permettront la

circulation de l'ensemble des matériels roulants de voyageurs (TGV et trains classiques) et de fret autorisés à emprunter les voies des réseaux ferrés français et européen (cf. chapitre 4).

La SNCF, quant à elle, a pris les décisions qui lui permettront d'acheminer dans les années à venir l'ensemble des trafics de fret, notamment sur l'artère languedocienne : achat de locomotives dédiées au fret, dont des engins bi et tricourant, aptes à circuler à la fois sur les lignes électrifiées en 1500 V continu (ligne actuelle et réseau adjacent) et en 25 kV alternatif (ligne nouvelle).



Locomotive fret tricourant BB 436000

2.4.3 - Dynamiser l'économie

Toute infrastructure nouvelle majeure comme le contournement de Nîmes et Montpellier produit des effets significatifs sur l'économie nationale et sur le développement de la région concernée.

Ces effets peuvent avoir un caractère temporaire (il s'agit de l'impact de la construction de l'infrastructure pendant la durée des travaux correspondants), ou permanent (l'impact se prolonge au-delà de la mise en service de l'infrastructure, ou est créé de manière durable).

2 - INTERET ET JUSTIFICATION DU PROJET

Emplois.an : produit des emplois créés par leur durée en années : 3 emplois créés sur 2 ans correspondent à 6 emplois.an.

Les effets temporaires se traduisent avant tout en termes d'emplois mobilisés pour la construction de l'infrastructure. Une étude confiée à un cabinet spécialisé a conduit à évaluer les retombées du projet à 27 100 emplois.an sur l'ensemble de la période des travaux (de 2005 à 2013) au niveau national, dont un peu plus de 13 500 (soit environ 50%) en Languedoc-Roussillon.

Nombre d'emplois mobilisés (maintenus et créés) par la construction de l'infrastructure (en emplois.an)

	Emplois totaux	Dont emplois créés
Languedoc-Roussillon	13 503	10 543
Reste de la France	13 618	10 698
Total	27 121	21 241

Source RFF - Systra - SES

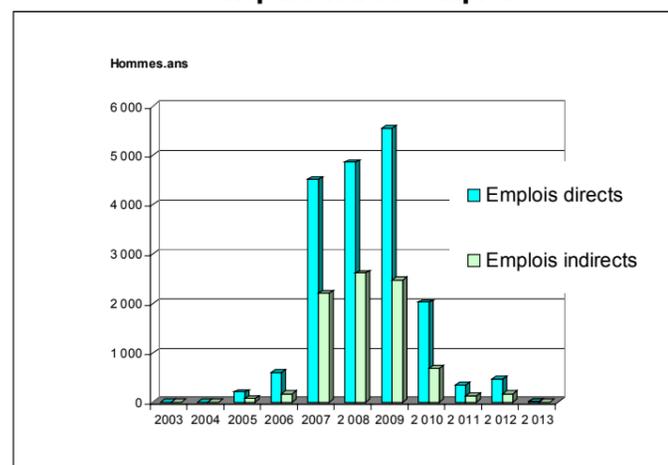
Les emplois nécessaires à la réalisation du projet concerneront d'abord les corps de métiers impliqués par la construction de l'ouvrage (génie civil, équipements ferroviaires) et de matériels roulants. Mais les retombées du projet diffuseront aussi au sein de l'ensemble du tissu économique. Ainsi ces emplois indirects ont été estimés à plus de 8 500 emplois.an dont environ 55% en Languedoc-Roussillon. La restauration, l'hôtellerie, les services aux particuliers et aux entreprises seront les principaux secteurs bénéficiaires de ces retombées.

Le graphique ci-après montre la répartition par année des emplois directs et indirects créés dans le cadre de la réalisation du projet. Les emplois identifiés au delà de 2010 concernent les travaux des investissements sur la ligne classique entre Montpellier et Perpignan, dont une partie sera réalisée au début de la prochaine décennie, en accompagnant la croissance des trafics.

Après la mise en service, le contournement de Nîmes et Montpellier aura bien sûr des retombées économiques importantes, tant sur le Languedoc-Roussillon que pour les autres régions françaises et la collectivité européenne. Ces

effets prévisibles, dits permanents, ne sont toutefois pas « mécaniques ». La création d'une infrastructure donne naissance à des opportunités qu'il appartiendra aux acteurs économiques locaux, en particulier aux collectivités et aux entreprises, de saisir.

Répartition des emplois



On peut en particulier estimer que la croissance conséquente (environ + 50%) de la desserte de transport TER entre Nîmes et Montpellier participera à l'amélioration du cadre de vie des populations de la région (réduction du temps de trajet domicile - travail, matériels neufs ou renouvelés offrant un meilleur confort) et que la nouvelle offre favorisera le développement du secteur des loisirs (sports, cinéma, activités culturelles...). C'est en réalité l'ensemble du système de transports collectifs (train, car, tramway, bus) qui devrait progresser, les gares centres de Montpellier et Nîmes voyant leur rôle de pôles d'échanges multimodaux renforcé.



La gare de Montpellier, pôle d'échange multimodal

Les entreprises logistiques pourront profiter de la création de la ligne nouvelle pour continuer à se développer de façon structurée. Les chantiers de transport combiné et les entreprises de ce secteur trouveront des possibilités de croissance grâce à l'offre de nouveaux sillons de qualité. Il convient d'ailleurs de noter la concrétisation prochaine des deux chantiers de transport combiné de Sète, puis de Perpignan qui bénéficieront pleinement de l'ouverture du Contournement de Nîmes et Montpellier.



Chantier de Transport Combiné de Perpignan

2 - INTERET ET JUSTIFICATION DU PROJET

Plus généralement, eu égard à la position stratégique de l'artère ferroviaire languedocienne au sein du réseau ferré français et européen, c'est l'ensemble de la chaîne des acteurs du transport qui bénéficiera du contournement mixte de Nîmes et Montpellier.

Parmi les activités économiques qui peuvent tirer profit durablement de la réalisation du projet (industrie, commerce, services aux entreprises et aux particuliers...), le tourisme est l'un des secteurs possédant le plus d'atouts. Leur concrétisation dépendra largement de la capacité des différentes professions à collaborer efficacement pour proposer des produits intégrés (TGV + transport terminal, séjour + loisirs + location de voiture) et favoriser le développement du tourisme d'affaires. L'amélioration des liaisons TER (augmentation de la desserte, nouveaux matériels) devrait également permettre d'accroître le tourisme urbain (culture, loisirs...).



Les nouveaux TER

2.4.4 - Un projet rentable pour la collectivité

Les calculs de rentabilité du projet, qui consistent à comparer une situation où le projet existerait avec une situation où il n'existerait pas, aboutissent à un Taux de Rentabilité Interne (TRI) socio économique de 11% pour la Collectivité nationale et de 9,9% pour la Collectivité européenne. Cette rentabilité socio-économique est élevée ; elle est supérieure au taux d'actualisation de 8% qui constitue souvent le seuil d'appréciation de l'intérêt d'un projet. Le bon niveau de rentabilité est assez typique des opérations qui permettent d'éliminer des goulets d'étranglement et ainsi d'attirer des nouveaux trafics sur des distances (en moyenne plus de 700 kilomètres) sans commune mesure avec celle du projet lui-même (environ 70 kilomètres).

Ces résultats socio-économiques, qui bénéficient donc à l'ensemble de la collectivité, s'expliquent en particulier par l'existence d'effets externes très forts (gains en pollution atmosphérique, effet de serre, accidentologie, décongestion des infrastructures de transport).

La rentabilité économique du projet pour RFF est toutefois négative du fait de l'importance des investissements consentis et du niveau relativement faible des redevances acquittées aujourd'hui par les trains de fret.

Cette situation justifie le recours à des contributions publiques importantes dans le montage financier. Les financements publics proviendront de l'Etat, de l'Union Européenne et des collectivités territoriales du Languedoc-Roussillon (au premier rang desquelles le Conseil Régional).

Chapitre 3 – LE PROJET

3 - LE PROJET

Ce chapitre a pour objet de décrire le projet soumis à l'enquête publique. Il en présente la consistance (chapitre 3.1), puis rappelle les principales normes qui s'appliquent à la définition géométrique d'une ligne nouvelle ferroviaire (chapitre 3.2.1 et 3.2.2) avant de le situer géographiquement (chapitre 3.2.3). Il se termine par un rappel des variantes envisagées au cours des études et la présentation des choix effectués (chapitre 3.2.4).

Il convient de se référer au dossier cartographique qui permet de suivre plus précisément la description géographique du tracé.

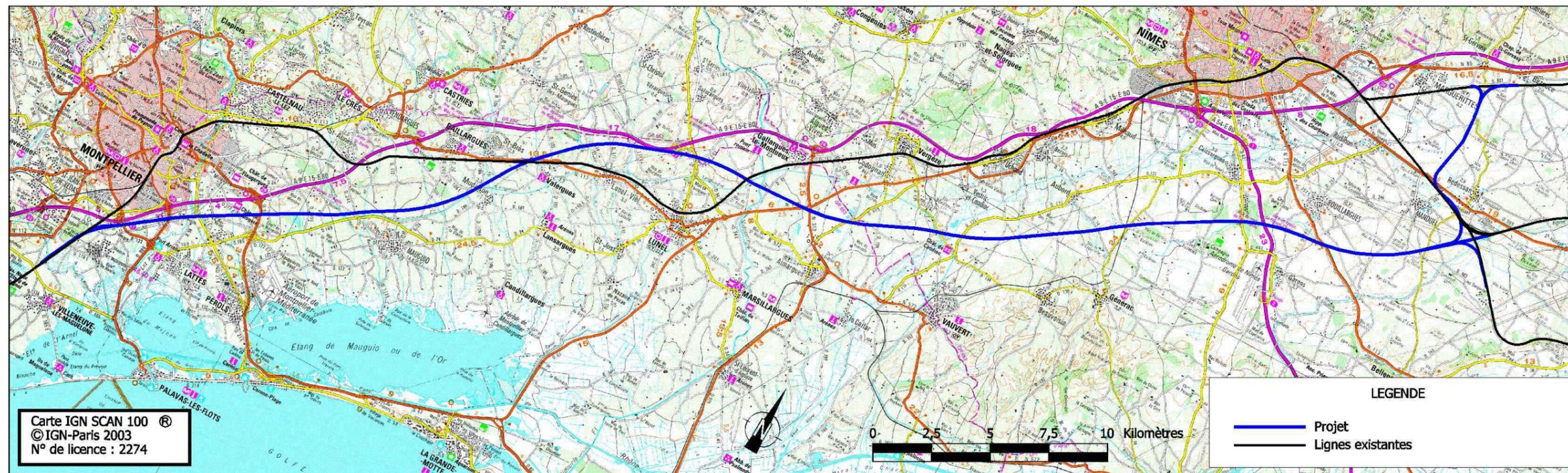
Le schéma fonctionnel d'ensemble du projet peut être consulté au chapitre 4.5.4 relatif aux installations ferroviaires à la fin de la notice explicative.

3.1 - Consistance du projet

Le projet est constitué, d'une part, d'une ligne nouvelle à trafic mixte (TGV et fret) entre Lattes et Manduel en prolongement de la LGV Med et, d'autre part, d'une « liaison fret » à la ligne Givors-Grézan (entre Manduel et Saint-Gervazy) permettant l'accès aux circulations fret sur la ligne nouvelle mixte.

Des raccordements complémentaires au réseau existant permettent une exploitation optimale de la ligne nouvelle par connexion avec les lignes principales de part et d'autre du contournement. Ils sont au nombre de quatre :

- le raccordement de Lattes, qui permet la liaison de la ligne nouvelle vers Perpignan, Toulouse et l'Espagne, pour le transport des voyageurs et des marchandises,
- le raccordement de Saint-Brès, intermédiaire entre Nîmes et Montpellier, qui permet à des TGV de desservir le centre de Montpellier en contournant Nîmes à grande vitesse ou de dévier des trains en cas de situation perturbée sur une partie du réseau,
- le raccordement sur la ligne Tarascon-Sète, à Manduel, qui constitue la liaison entre le contournement et le réseau ferré de Provence – Alpes – Côte d'Azur et plus largement du sud-est de la France,
- la jonction avec la ligne à grande vitesse Méditerranée à Manduel/Redessan, dont le contournement constitue un maillon supplémentaire en direction de l'Espagne.



3 - LE PROJET

3.1.1 - La ligne nouvelle mixte de Lattes à Manduel

La ligne nouvelle mixte de Manduel à Lattes est l'élément central du projet. D'une longueur de 61 km, elle constitue un maillon-clé pour le fret et le transport de voyageurs à grande vitesse. C'est dans le cadre du schéma directeur des lignes à grande vitesse de 1992 que ses premières ébauches de tracé ont été envisagées, au sein de deux opérations de Lignes à Grande Vitesse :

- la LGV Méditerranée, de Valence à Marseille et Saint-Brès, à l'est de Montpellier,
- la LGV Languedoc-Roussillon, de Saint-Brès à la frontière espagnole.

De fait, deux parties de la ligne mixte sont à distinguer du fait d'historiques différents :

- Entre les communes de Lattes et Saint-Brès, un tracé approuvé dans le cadre de l'Avant Projet Sommaire de la LGV Languedoc-Roussillon en 1995,
- Entre Saint-Brès et Manduel, un tracé approuvé dans le cadre de la déclaration d'utilité publique de la LGV Méditerranée en 1994.

Si les tracés en plan de ces deux tronçons, qui étaient conçus dès l'origine pour la grande vitesse, ont pu être conservés globalement, les profils en long ont dû être aménagés pour permettre la circulation des trains de fret (réduction des déclivités à un maximum de 8 mm/m).

Ainsi, entre Manduel et Lattes, du fait du caractère très peu accidenté des zones traversées, la déclivité n'était supérieure que sur des secteurs d'une longueur totale de 3500 m soit à peine le vingtième de la longueur du projet. Trois zones présentaient cependant des valeurs relativement importantes (19‰ sur 510 m, 17,9‰ sur 150 m et 13,2‰ sur 535 m).

3.1.2 - La liaison fret

Cette ligne, longue de 10 km, permet de relier la ligne nouvelle mixte à la ligne Givors-Grezan dite « de rive droite du Rhône », exclusivement utilisée pour le transport des marchandises, et qui constitue un itinéraire essentiel nord-sud pour le fret.

Cette liaison a fait l'objet d'études fonctionnelles et préliminaires au cours de l'année 2000, dans le but d'en déterminer les caractéristiques essentielles et de définir la nature des installations de voie au niveau de ses jonctions avec la ligne de la rive droite du Rhône d'une part, et avec la ligne nouvelle mixte d'autre part.

Les études de capacité et les prévisions de trafic ont en particulier permis de retenir le principe d'un itinéraire à double voie avec jonction à niveau à chaque extrémité, côté ligne nouvelle mixte et côté ligne de rive droite du Rhône, vers Givors. L'encart ci-contre présente les types de raccordements envisageables entre deux lignes.

Le raccordement principal en direction de Givors est complété par une voie unique raccordée à niveau en direction de Nîmes. Cette liaison permettra à certains trains en provenance de la rive droite du Rhône ou de Tarascon et allant au delà de Montpellier d'effectuer un arrêt logistique (changement de locomotive et/ou de conducteur, contrôles divers...) à Courbessac et de pouvoir accéder au contournement, évitant ainsi de maintenir le trafic correspondant entre Nîmes et Montpellier.

Compte tenu de la distance entre la ligne de rive droite du Rhône et la ligne nouvelle mixte, une analyse comparative de différents itinéraires potentiels de liaison a été réalisée. Les études techniques et environnementales, préliminaires puis de niveau APS, ont conduit à retenir un itinéraire direct vers la ligne de Rive Droite du Rhône, passant entre les communes de Manduel et Redessan. Afin d'optimiser l'insertion locale du projet, un passage en souterrain sous la ligne Tarascon/Sète a été retenu, avec une déclivité de

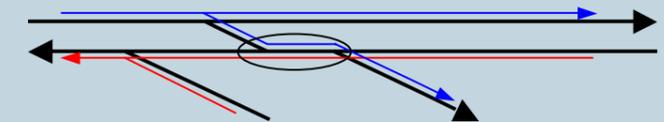
10 mm/m de part et d'autre de ce franchissement (cette déclivité étant le maximum rencontré sur la ligne Givors-Grezan).

A noter qu'une réflexion complémentaire sera menée sur l'opportunité technique et environnementale de déniveler le raccordement (voie 1) de la liaison fret vers la ligne mixte.

Dispositifs de raccordement entre deux lignes

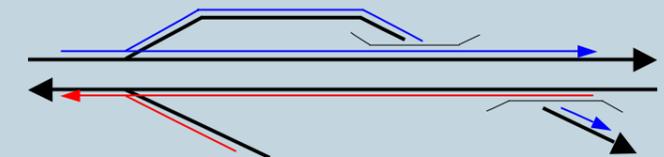
Suivant la densité des trafics, deux configurations principales sont possibles :

- Si les trafics sont faibles, la voie sortante peut couper la voie principale à contresens (on parle de cisaillement). Le raccordement est dit « à niveau ».



Raccordement à niveau et zone de cisaillement

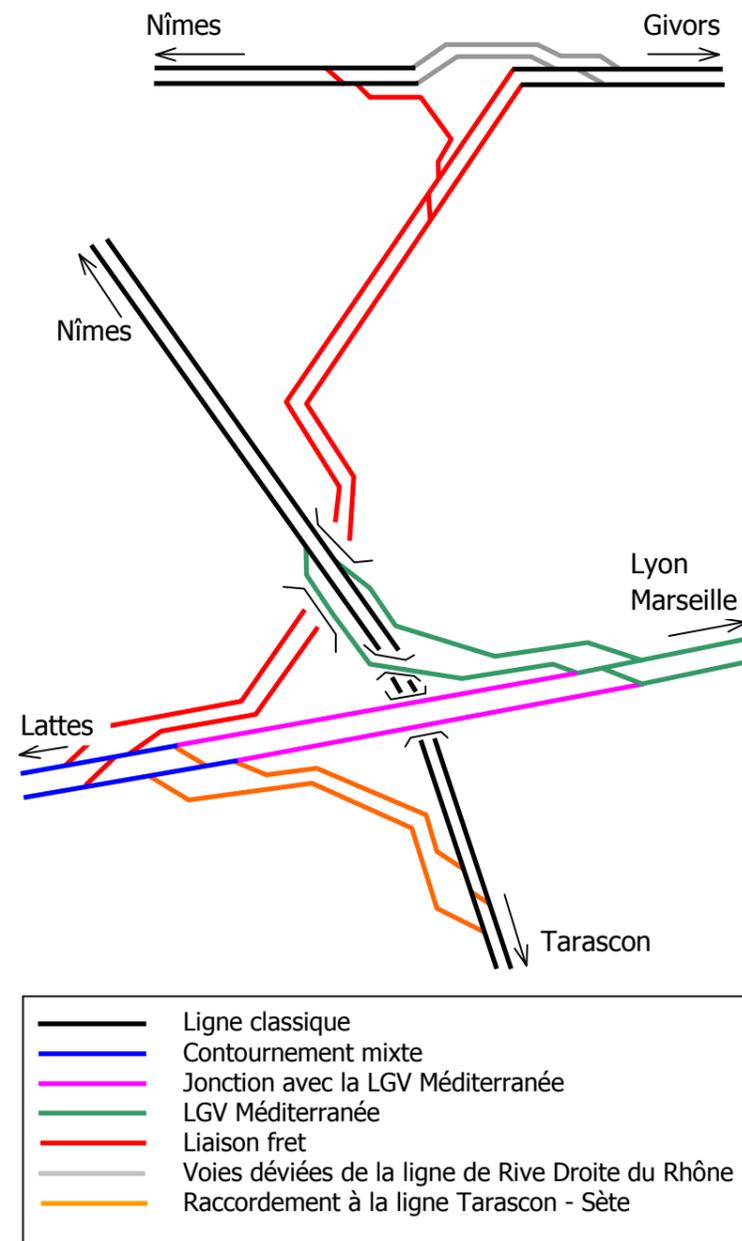
- Si les trafics sont forts, pour éviter le cisaillement qui consomme de la capacité, la voie sortante doit quitter la voie principale vers l'extérieur pour la franchir par dessus ou par dessous. Le raccordement est dit « dénivélé ».



Raccordement dénivélé

3 - LE PROJET

Le schéma fonctionnel ci-dessous permet de visualiser la liaison fret vers la ligne de la rive droite du Rhône et l'ensemble des raccordements à l'est de Nîmes.



3.1.3 - Les raccordements au réseau existant

Une des caractéristiques fortes du projet est sa très bonne connexion au réseau existant, ce qui permettra un fonctionnement optimal du "doublet de lignes" (ligne actuelle + ligne nouvelle). Les raccordements prévus dans le cadre des projets de LGV antérieurs (à Saint-Brès et en continuité de la LGV Méditerranée à Manduel) ont été complétés par un raccordement à Lattes, situé en extrémité de projet pour l'ensemble du trafic, et un raccordement à Manduel, pour l'intégration des trafics fret et grandes lignes en provenance et à destination de Tarascon.

3.1.3.1 - Jonction à la LGV Méditerranée à Manduel

La jonction de la ligne mixte à la LGV Méditerranée à Manduel permet le prolongement du réseau à grande vitesse sur le contournement de Nîmes et Montpellier. La longueur de voie nouvelle entre les voies actuelles de la LGV et la zone à trafic mixte est de 1,5 km. Elle a une géométrie compatible avec l'implantation ultérieure éventuelle d'une gare.

Cette jonction permettra à des trains à grande vitesse ne desservant pas Nîmes d'accéder au centre de Montpellier par le raccordement de Saint-Brès. A plus long terme, elle permettra à des TGV de contourner Nîmes et Montpellier et de desservir des gares nouvelles sur le contournement.

Les travaux ne perturberont pas le trafic TGV actuel vers Nîmes, car la plate-forme ferroviaire avait été amorcée à Manduel lors des travaux de construction de la LGV Méditerranée. Le raccordement actuel de la LGV à la ligne Tarascon – Sète à Manduel n'a pas à être modifié dans le cadre de la mise en service du contournement de Nîmes et Montpellier. En effet, dans un premier temps, la grande majorité des TGV bifurqueront vers le centre de Nîmes. A l'inverse, si à plus long terme une gare TGV de Nîmes était mise en service sur le contournement, le trafic en direction

du centre de Nîmes deviendrait faible. Dans tous les cas, les situations de cisaillement sont rares. La dénivellation de ce raccordement n'est donc pas nécessaire.

3.1.3.2 - Raccordement à la ligne Tarascon-Sète à Manduel

Ce raccordement à double voie, d'une longueur de 2,5 km, permet les échanges entre la ligne Tarascon – Sète et la ligne nouvelle mixte : circulation de trains de pèlerins, trains autocouchettes et Talgo en relation avec la ligne de Rive Gauche du Rhône, trafic fret vers et depuis Marseille et Fos, etc. Situé au croisement de ces deux lignes, ce raccordement ne pose pas de problèmes techniques ou d'insertion environnementale importants et n'a pas donné lieu à des variantes de tracé.

Les études de capacité réalisées au cours de l'année 2000 ont montré que ce raccordement devait s'effectuer à double voie, qu'il devait être suffisamment long pour permettre la mise en attente d'un train, sans qu'il soit nécessaire de prévoir d'ouvrage de franchissement dénivelé, ni à l'ouest (sur la ligne nouvelle) ni au sud (vers Tarascon) ; le raccordement retenu sera ainsi à double voie et à niveau.



Raccordement de la LGV Méditerranée à la ligne Tarascon/Sète

3 - LE PROJET

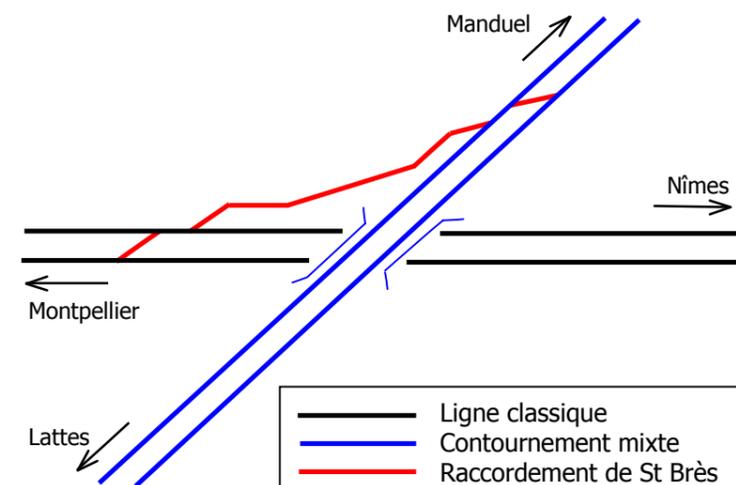
3.1.3.3 - Raccordement de Saint-Brès

Ce raccordement était prévu à deux voies et dénivelé dans le cadre de la conception de la LGV Méditerranée : il constituait en effet la jonction finale de ce projet au réseau existant. Une étude a été réalisée au cours de l'année 2000 pour déterminer le type de raccordement le mieux adapté au contexte nouveau du contournement de Nîmes et Montpellier. Les résultats de cette étude ont confirmé la nécessité d'un raccordement mais ont permis de le limiter à un schéma simplifié.

En effet, seule la relation entre le contournement au sud de Nîmes et la ligne existante au centre de Montpellier est appelée à supporter un trafic régulier (notamment les quelques TGV Paris – Montpellier directs). Du fait du faible niveau de trafic, un raccordement à voie unique et à niveau est suffisant, tel que représenté sur le schéma fonctionnel ci-dessous. Sa longueur est de 1,8 km.

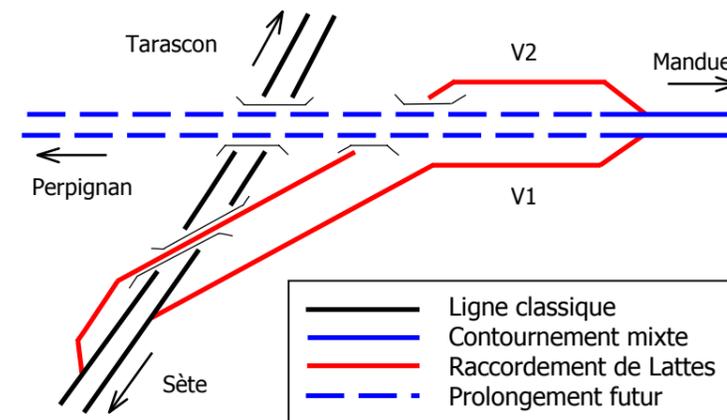
(NB : un raccordement vers le centre de Nîmes n'est donc pas nécessaire).

La possibilité de déviation occasionnelle du trafic en cas d'incident ou de travaux d'entretien sur les lignes est par ailleurs un facteur positif pour l'exploitation du doublet de lignes.



3.1.3.4 - Raccordement de Lattes

Ce raccordement dénivelé à deux voies, d'une longueur de 3,8 km (pour la voie la plus longue), permet le passage des trains de la ligne nouvelle mixte à la ligne existante (et inversement) au niveau de l'extrémité sud-ouest du projet.



Il est le point de passage obligé de tout le trafic à ce niveau, d'où la nécessité de le dénivelé.

La voie dénivelée – la voie 2 en provenance de Sète – franchit la ligne Tarascon – Sète par dessus, puis passe sous le tracé de la ligne nouvelle future dans le prolongement de la ligne mixte.

3.1.3.5 - Mesures prises pour l'extension de la ligne nouvelle

A Lattes, l'infrastructure sera aménagée en prévision de l'extension de la ligne nouvelle vers Perpignan. Ces aménagements comprennent les ouvrages nécessaires au franchissement du raccordement à la ligne Tarascon-Sète à Lattes et l'amorce, sur quelques hectomètres, de la plateforme ferroviaire vers le sud-ouest, sur la base du projet de LGV Languedoc-Roussillon de 1995. Seuls les terrassements seront réalisés. Les équipements ferroviaires seront à modifier lors de l'extension de la ligne.

De la même manière que cela avait été préparé à Manduel dans le cadre des travaux de la LGV Méditerranée, cette mesure conservatoire permettra le moment venu de réaliser les travaux de l'extension sans perturber le trafic sur la ligne en service.



Manduel : amorce de plate-forme réalisée dans le cadre des travaux de la LGV Méditerranée en prévision du prolongement de la ligne.

Voie 1/Voie 2 :

Appellation permettant de différencier les voies.

En principe, la voie 1 (on dit aussi sens impair) est celle du sens Paris – Province.

On peut rappeler que les trains circulent à gauche, ce qui explique la position des repères de direction sur les schémas fonctionnels.

3.2 - Le tracé

Ce chapitre présente :

- Les caractéristiques techniques et géométriques du projet, en détaillant les règles de conception du tracé d'une ligne nouvelle ferroviaire, et en présentant les spécificités du contournement de Nîmes et Montpellier, dues notamment à la mixité des trafics.
- Une description, d'un point de vue géographique, du tracé.
- Un rappel sur les variantes de tracé étudiées. Ce dernier sujet est traité de manière beaucoup plus complète dans l'étude d'impact.

3.2.1 - Le référentiel géométrique

La définition du tracé ferroviaire répond à des contraintes dépendant du type de circulation destiné à être supporté par la ligne. L'ensemble de ces contraintes et leur traduction géométrique constituent le référentiel du tracé.

Le référentiel couvre les domaines suivants, qui seront successivement développés dans ce chapitre :

- le tracé en plan,
- le profil en long,
- l'entraxe,
- le gabarit,
- la charge à l'essieu.

Les deux premiers thèmes constituent le référentiel géométrique (définition de l'axe de la ligne). Les trois derniers constituent le référentiel technique (définition des ouvrages).

La particularité du référentiel de tracé du contournement de Nîmes et Montpellier tient à la mixité du trafic (circulations de trains à grande vitesse et de trains de transport de marchandises).

La notion de mixité nécessite d'être précisée. En effet, pratiquement toutes les lignes du réseau ferroviaire français « classique » permettent la circulation de trains de fret et de trains de voyageurs. La politique de grande vitesse voyageurs a conduit à la réalisation de lignes dédiées à ce type de transport et aux caractéristiques optimisées pour ce concept, qui excluent les circulations commerciales de trains de marchandises.

Le principe de mixité appliqué à la très grande vitesse constitue de fait une véritable innovation déjà esquissée avec la liaison Perpignan-Barcelone et concrétisée aujourd'hui avec le contournement de Nîmes et Montpellier. La mise en œuvre de ce nouveau concept nécessite un travail important et précis de définition des fonctionnalités et d'élaboration du référentiel technique.

Ce référentiel doit répondre aux exigences cumulées de la grande vitesse et du fret, associant par exemple grands rayons de courbure en plan et profil pour les trains rapides et déclivités limitées pour les trains lourds. Ce référentiel doit être par ailleurs adapté à la fonctionnalité de chaque élément du projet, en distinguant en particulier la ligne nouvelle mixte et les raccordements au réseau existant.

Le concept de ligne nouvelle mixte est récent ; encore en développement, sa traduction fonctionnelle n'est donc pas figée. La création d'un référentiel unique pour tous les projets de lignes mixtes à venir n'apparaît d'ailleurs pas adaptée à la diversité des projets, du fait de différences en matière de longueur de sections mixtes, de contexte géographique (zone de plaine ou au contraire existence de reliefs), et de types de trafics attendus.

Le référentiel géométrique du projet Perpignan-Figueras diffère ainsi sur certains points de celui proposé dans le présent dossier, notamment la déclivité maximale (18 mm/m contre 8 mm/m pour le contournement de Nîmes et Montpellier) compte tenu de la contrainte du relief à traverser. Dans le cas du projet Perpignan-Figueras, la déclivité de 18 mm/m conduit à couper les trains lourds en provenance du réseau classique pour constituer des trains plus légers. De telles dispositions – coûteuses – ne sont pas envisageables en dehors de zones au relief particulier, de sorte à ouvrir la plus grande partie du réseau à des trains plus longs, davantage chargés. Cette amélioration de la productivité est indispensable pour affirmer la place du ferroviaire dans le cadre de la compétition économique entre modes pour le transport des marchandises.

Au-delà de la diversité des caractéristiques du projet, il y aura cependant une certaine tendance à l'uniformisation des cahiers des charges en parallèle à la définition de nouveaux référentiels en ce qui concerne le matériel roulant.

Le référentiel qui a été pris en compte pour le contournement de Nîmes et Montpellier constitue de fait un cas d'école. S'il apparaît opérationnel tel que défini dans le présent dossier, il est cependant susceptible d'évoluer en fonction des analyses complémentaires qui pourront être faites par RFF et la SNCF ; ces adaptations, mineures, ne sauraient bien évidemment remettre en cause les grands principes énoncés ici.

3 - LE PROJET

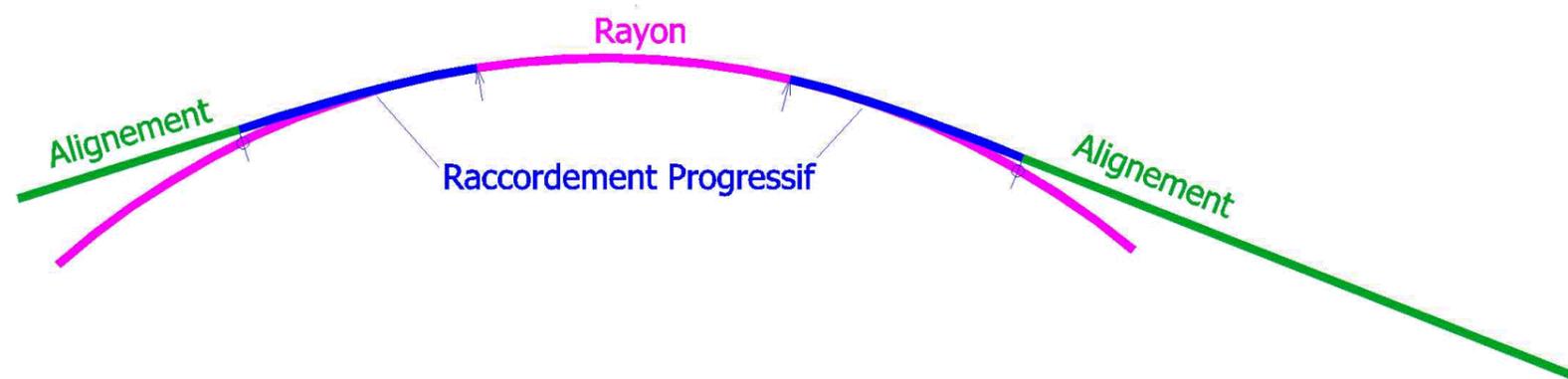
3.2.1.1 - Tracé en plan

Le tracé en plan est le dessin de la ligne tel qu'il apparaît sur les cartes. Il est constitué d'une succession d'arcs de cercles (les courbes, définies par leur rayon) et de lignes droites (les alignements). Les alignements et les courbes sont séparés par des raccordements progressifs, qui permettent de passer en douceur de la ligne droite à l'arc de cercle.

Le schéma ci-après présente le principe géométrique de définition du tracé en plan d'une ligne ferroviaire.

Les critères de confort des voyageurs se traduisent par des longueurs minimales pour les alignements, les courbes et les raccordements progressifs, de manière à ne pas obtenir un tracé trop sinueux compte tenu de la vitesse des trains.

En courbe, la voie doit être mise en dévers (traduction ferroviaire de la notion de virage relevé). Il est défini à partir du calcul d'équilibre de la force centrifuge par une inclinaison vers l'intérieur du virage. Il dépend donc de la vitesse et du rayon de la courbe (mathématiquement, il est proportionnel au carré de la vitesse et inversement proportionnel au rayon de la courbe). Il s'exprime en mm de différence de hauteur entre le rail extérieur et le rail intérieur dans la courbe.



Les éléments du tracé ferroviaire

La construction d'une ligne avec un dévers approprié à la vitesse des trains permet de limiter les efforts sur la voie. Cela conduit à une diminution de la fréquence des interventions d'entretien et donc du coût d'exploitation.

A partir du calcul du dévers d'équilibre fonction de la vitesse de référence des trains pour un rayon donné, on autorise un excès ou une insuffisance de dévers qui conduisent à admettre une plage de dévers réels possibles.

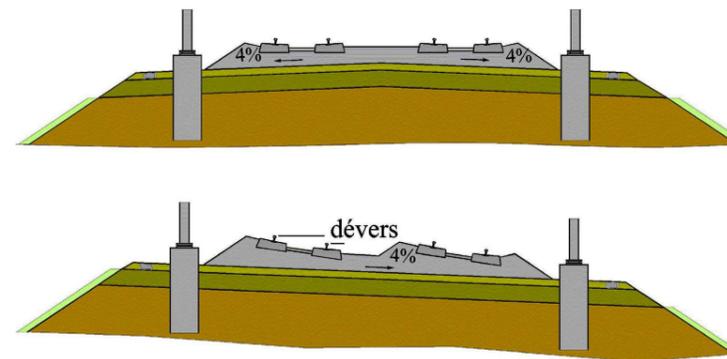


Plate-forme sans et avec dévers

Dans le cas de la ligne nouvelle mixte, les rayons des courbes et dévers doivent être aussi bien adaptés au trafic à grande vitesse qu'au trafic fret.

La ligne mixte possède de fait deux vitesses de référence : le dévers de la voie est fonction de la vitesse des trains avec une marge de tolérance (insuffisance ou excès de dévers). Quand le rayon diminue, la différence entre le dévers TGV (à 350 km/h) et le dévers fret (à 100 ou 120 km/h) devient trop importante à partir d'un rayon limite.

Le rayon minimal admissible en tracé en plan est ainsi limité par la mixité du fait du dévers.

L'encadré page suivante montre l'incidence du dévers sur la valeur des grands rayons pris en compte en tracé en plan.

Trois classes de rayons sont définies, en fonction des paramètres de confort des voyageurs et de coût d'entretien :

- rayons d'utilisation normale (supérieurs à 10 000 m),
- rayons d'utilisation limite (7 692 m et 8 333 m),
- rayon d'utilisation exceptionnelle (7 143 m).

Pour la conception du Contournement de Nîmes et Montpellier, des rayons de 7 143 m ont été employés dans deux cas, en conformité avec les principes énoncés dans le référentiel qui limitent la fréquence de caractéristiques exceptionnelles de tracé à une occurrence tous les 25 km. La première utilisation au droit de Manduel a permis d'allonger l'alignement droit voisin dans lequel sont intégrés les appareils de voie (aiguillage) vers la liaison fret et le raccordement à la ligne Tarascon-Sète.

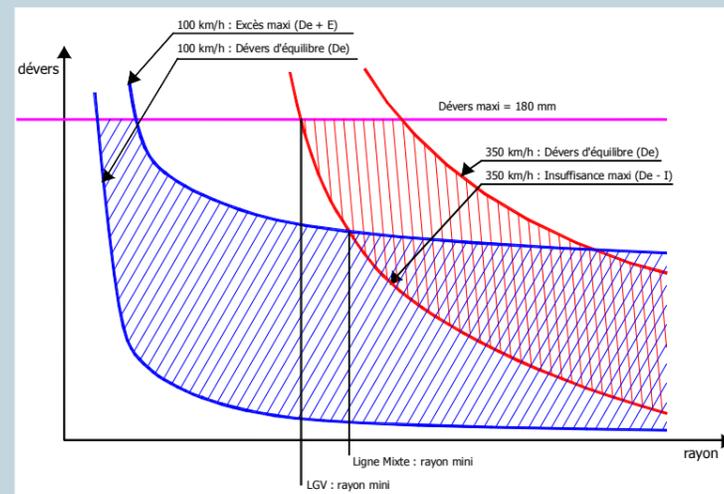
Le second rayon exceptionnel est situé au droit de Saint-Brès et permet l'insertion dans l'alignement voisin des appareils de voie du raccordement de Saint-Brès.

3 - LE PROJET

Incidence du dévers sur le tracé en plan

Le schéma ci-dessous montre que la définition des dévers entraîne une augmentation du rayon minimal de courbure admissible pour le tracé de la ligne mixte par rapport au rayon minimal admissible pour une ligne à grande vitesse.

Par rapport au dévers d'équilibre D_e , une insuffisance de dévers maximale I est définie pour les TGV ($I=85$ mm pour 350 km/h), et un excès de dévers maximal E pour les trains de fret ($E=105$ mm pour 100 km/h). S'en déduisent les plages de dévers possible pour la grande vitesse et la vitesse lente (entre D_e-I et D_e pour les TGV et entre D_e et D_e+E pour le fret). En outre, à l'intérieur des plages de dévers admissibles, les valeurs limites d'excès ou d'insuffisance ne peuvent être atteintes qu'exceptionnellement, de manière à garantir le confort des voyageurs TGV et à limiter le coût d'entretien (qui augmente quand on se rapproche des valeurs limites du fait d'une usure plus rapide de l'infrastructure et du matériel). On cherche à limiter les cas exceptionnels en les espaçant d'au moins 20 kilomètres. Le schéma ci-dessous montre les plages de dévers admissibles en fonction du rayon pour les vitesses de 350 km/h et 100 km/h.



Les rayons pour lesquels les plages ne se chevauchent pas sont exclus.

Pour les voies de raccordements au réseau existant et la liaison à la ligne de la rive droite du Rhône, les rayons admissibles sont définis en fonction des vitesses de référence choisies pour chacun d'eux.

La liaison fret vers la ligne de rive droite du Rhône à l'Est de Nîmes a été conçue avec des courbes de rayon minimal 650 m correspondant à une vitesse commerciale de 120 km/h, par analogie avec la vitesse maximale de la ligne de la rive droite du Rhône et la spécificité fret de cet itinéraire.

La voie unique de raccordement vers Nîmes entre la liaison fret et la ligne Givors – Nîmes présente un rayon de 400 m correspondant à une vitesse d'exploitation de 80 km/h.

Les voies de raccordement de la ligne nouvelle sur la ligne existante Tarascon - Sète sont conçues avec des rayons correspondant à la vitesse admise sur la ligne classique permettant de limiter au minimum la perturbation le trafic lors de l'insertion des trains sur la ligne nouvelle.

Le raccordement de la ligne nouvelle mixte à la ligne Tarascon-Sète vers Tarascon présente ainsi un rayon de 900 m correspondant à une vitesse de 140 km/h. A Lattes et Saint-Brès la vitesse de référence de 160 km/h conduit à des rayons minimaux admissible de 974 m.

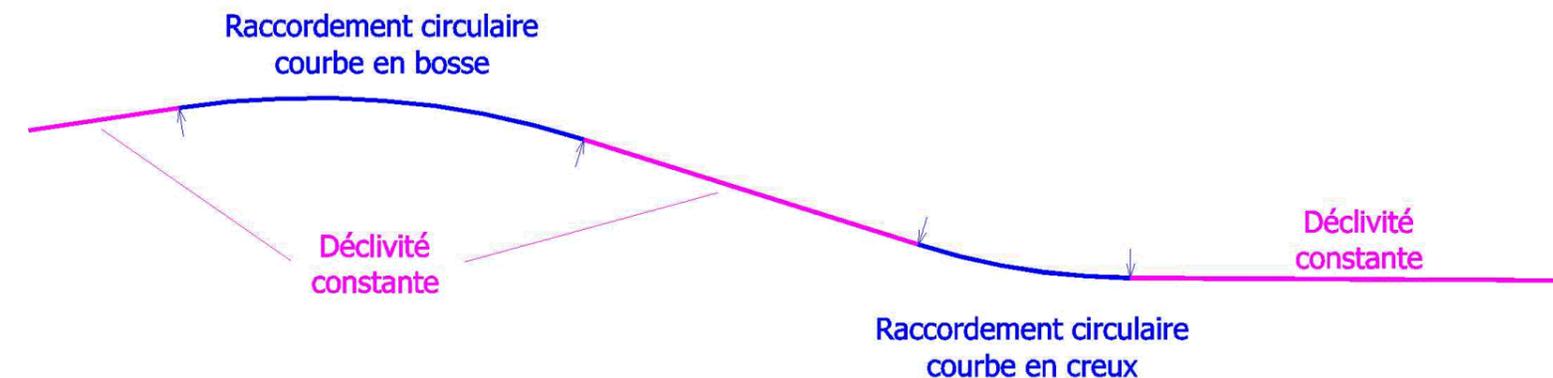
3.2.1.2 - Profil en long

Le profil en long est la représentation des variations d'altitude de la ligne. Il est constitué d'une succession de pentes à déclivité constante reliées entre elles par des courbes circulaires.

La déclivité maximale de la ligne nouvelle mixte dépend directement des caractéristiques des convois fret qui pourraient emprunter le contournement.

De manière générale, les trains ne peuvent gravir des côtes aussi prononcées que les véhicules routiers. Ils sont limités par la puissance des locomotives et par la résistance des système d'attelage des wagons. Les rampes maximales admises pour les TGV sont de 35 mm/m (soit 3,5 %). Une exploitation rentable d'une ligne ouverte au fret n'est envisageable qu'avec des rampes bien inférieures, sauf à prendre des mesures d'exploitation exceptionnelles qui ne se justifient que pour des lignes particulières. La recherche d'un profil en long ne créant pas de contrainte particulière par rapport aux lignes adjacentes est donc essentielle.

La déclivité se définit comme la rampe effective augmentée par un terme correctif fonction du rayon de la courbe en plan dans la rampe concernée. Ce terme traduit la résistance supplémentaire due à la courbe.



Les éléments géométriques du profil en long d'une ligne ferroviaire

3 - LE PROJET

En ce qui concerne la ligne mixte, RFF a ainsi décidé de retenir la valeur maximale de 8 mm/m sur le contournement de Nîmes et Montpellier. Cette valeur correspond à une charge maximale remorquée de 2 810 tonnes, permise par la résistance des dispositifs d'attelage entre la motrice et les wagons. Cette charge couvre la quasi-totalité des trains de fret actuellement en circulation sur l'artère languedocienne. La ligne nouvelle pourra ainsi accueillir des trains lourds d'hydrocarbures en provenance du port de Fos et en direction de Toulouse.

Des déclivités légèrement plus importantes et sur de courtes distances peuvent, dans certains cas, être admises. Des études d'optimisation localisées du profil en long pourront être conduites durant les phases ultérieures (et notamment à l'occasion de l'Avant-Projet Détaillé).

Comme les rayons du tracé en plan, les rayons des raccordements circulaires des profils en longs sont répartis suivant trois classes :

- utilisation normale : rayons supérieurs à 32 000 m,
- utilisation limite : rayon de 28 000 m,
- utilisation exceptionnelle : rayon de 25 000 m.

Sur les raccordements au réseau existant et la liaison fret, la question des déclivités se pose comme sur la ligne nouvelle mixte.

Le raccordement de Lattes possède les mêmes contraintes que la ligne nouvelle mixte, puisque l'ensemble du trafic doit y transiter. Il est aujourd'hui limité à des déclivités de 8 mm/m. Une étude sera toutefois réalisée au stade de l'Avant-Projet Détaillé afin d'examiner l'acceptabilité par les circulations fret d'une déclivité maximale légèrement supérieure sur une courte distance qui permettrait un raccordement de la voie paire sans franchissement de la Mosson.

Le raccordement de Saint-Brès est essentiellement destiné au passage des TGV qui desservent Montpellier sans s'arrêter à Nîmes. Il a pu être tracé avec des rampes maximales de 7 mm/m (topographie favorable).

La ligne de Rive Droite du Rhône présente entre Remoulins et Lédénon un tronçon de déclivité égale à 10 mm/m ; c'est donc cette valeur qui est retenue comme limite supérieure admissible sur la liaison fret à l'Est de Nîmes. Seule la zone du franchissement de ligne existante au droit de Redessan présente cette déclivité maximale.

Le raccordement de Manduel à la ligne Tarascon-Sète présente une déclivité maximale de 8 mm/m.



Train de fret

3.2.2 - Le référentiel technique

3.2.2.1 - Gabarit

Le gabarit est la définition de l'espace minimal qui doit être libre de tout obstacle en hauteur et en largeur par rapport à l'axe de la voie pour garantir le passage des convois. Il dépend donc du matériel prévu et notamment du type de chargement pour le matériel de transport de marchandises. Le gabarit vertical influe sur la conception de l'ensemble des franchissements en pont-route.

La prise en compte de la mixité des circulations sur la ligne nouvelle mixte conduit à retenir un gabarit compatible avec les deux types de circulation (grande vitesse et fret).

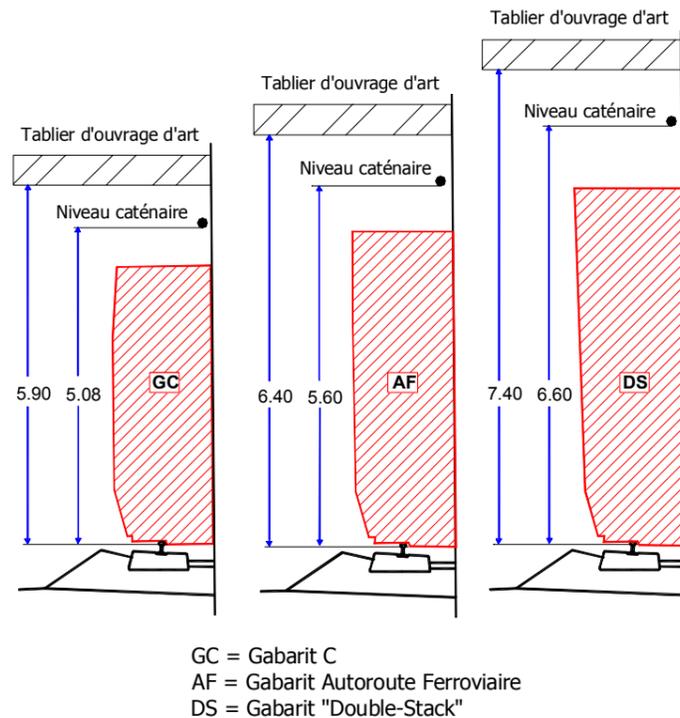
Les différents gabarits envisagés au cours des études du contournement de Nîmes et Montpellier ont été les suivants (du plus petit au plus grand) :

- Gabarit GC : C'est le plus petit gabarit admissible dans le respect des exigences européennes d'interopérabilité des lignes nouvelles. Il permet le transport de tous les conteneurs des trains combinés.
- Gabarit AF (autoroute ferroviaire) : c'est le gabarit lié au développement du ferroutage (transport de camions sur les trains). Il n'est pas encore totalement défini (il faut en effet prendre en compte d'éventuelles évolutions du gabarit des poids lourds), mais représente probablement le gabarit futur de référence en ce qui concerne le transport des marchandises.
- Gabarit DS (double stack) : il permet le transport de containers sur deux niveaux.

Ces trois gabarits sont plus grands que ceux rencontrés sur lignes classiques et que le gabarit spécifique des lignes à grande vitesse.

3 - LE PROJET

Le schéma ci-dessous illustre l'incidence du choix du gabarit pour le franchissement de la ligne nouvelle par un ouvrage d'art courant.



[NB : La notion de gabarit est beaucoup plus complexe et fait entrer en ligne de compte la longueur de l'ouvrage pour tenir compte de l'effet de résistance de l'air lors du passage du train.]

Le gabarit double stack, développé aux Etats-Unis, n'est pas utilisé en Europe et a été écarté de ce fait. Les deux gabarits potentiels étaient donc le GC et le AF.

Le gabarit Autoroute Ferroviaire (AF) a été retenu au stade des études d'Avant-Projet Sommaire du contournement de Nîmes et Montpellier, que ce soit pour la ligne mixte, la liaison fret ou les raccordements au réseau existant. Il apparaît que ce gabarit a vocation à devenir à terme une référence pour le transport de marchandises.

Ce choix, en cohérence avec celui effectué pour la section Perpignan-Figueras, permettra la constitution progressive d'un grand itinéraire européen nord-sud au gabarit Autoroute Ferroviaire. Les incertitudes seront levées au cours des études d'Avant-Projet Détaillé et pourront porter sur quelques centimètres par rapport aux valeurs prises en compte à ce jour.

3.2.2.2 - Charge à l'essieu

La charge à l'essieu est la limite que doivent respecter les matériels en termes de poids. Elle constitue un paramètre important du dimensionnement de la plate-forme ferroviaire et des ouvrages d'art.

Aujourd'hui, le réseau ferré français permet pratiquement partout le passage de convois à 22,5 tonnes de charge à l'essieu. Quelques lignes secondaires ne sont pas à ce standard. Si les lignes à grande vitesse relèvent d'un dimensionnement différent (elles ne sont pas prévues pour le fret), elles sont de fait conçues pour une charge à l'essieu de 22,5 tonnes.

L'objectif à moyen terme en France et en Europe est une augmentation progressive à 25 tonnes.

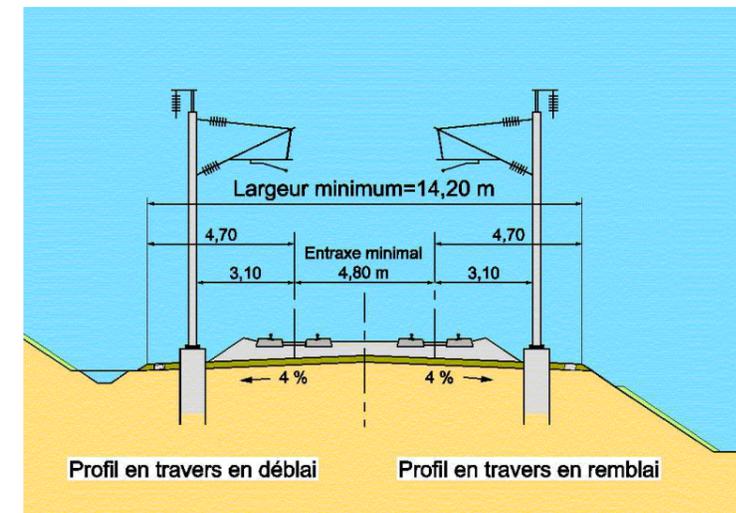
Dans le cas du contournement de Nîmes et Montpellier, le dimensionnement des ouvrages d'art supportant la voie doit intégrer les contraintes respectives du fret et de la grande vitesse, en prenant en compte les évolutions attendues dans le futur.

RFF a donc choisi de retenir une charge à l'essieu maximale de 25 tonnes, tant pour la ligne nouvelle mixte que pour la liaison fret et les divers raccordements.

3.2.2.3 - Entraxe (écartement des voies)

L'entraxe est la distance entre l'axe des deux voies.

L'entraxe retenu pour la ligne nouvelle mixte du contournement de Nîmes et Montpellier de Manduel à Lattes est de 4,80 m. Cette valeur, plus grande que celle généralement pratiquée sur le réseau classique (3,72 m), est celle qui a été retenue pour la LGV Méditerranée et la ligne nouvelle Perpignan-Barcelone.



Ligne nouvelle mixte : profil en travers type

Cette valeur élevée d'écartement permet de limiter l'effet de souffle lors du croisement de trains à grande vitesse et de trains de fret, et est donc bien adaptée à une LGV mixte au gabarit AF.

La liaison fret et les raccordements au réseau existant à double voie auront un entraxe compatible avec les circulations au gabarit autoroute ferroviaire (a priori légèrement supérieur à l'entraxe « standard » de 3,72 mètres).

3 - LE PROJET

3.2.3 - Description du projet

Le tracé retenu dans le cadre de la décision ministérielle d'approbation de l'APS de décembre 2001 correspond, en ce qui concerne la ligne nouvelle mixte, aux projets antérieurs : LGV Languedoc-Roussillon de Lattes à Saint-Brès et LGV Méditerranée de Saint-Brès à Manduel. Il s'inscrit, entre Saint-Brès et Lattes, à l'intérieur de la bande PIG (arrêté préfectoral du 29 décembre 2000). Il résulte de différentes contraintes techniques et environnementales. Les contraintes techniques sont synthétisées ci-après (3.2.3.1). La description du projet, de nature géographique, se déroule de l'ouest vers l'est dans l'Hérault (3.2.3.2), puis le Gard (3.2.3.3). Les cartes correspondantes à l'échelle du 1/25000 sont présentées dans le dossier cartographique.

3.2.3.1 - Les contraintes

Les études géométriques de définition de tracé ont pris en considération les contraintes identifiées ci-après relatives aux caractéristiques techniques spécifiques :

- au relief traversé,
- à l'hydrologie de la zone concernée.

Ces contraintes influent directement sur le tracé en plan et le profil en long de la ligne.

D'autres contraintes de natures diverses, principalement liées à l'insertion environnementale du projet, ont déterminé le positionnement du tracé. Ces thèmes développés dans l'étude d'impact sont notamment :

- les zones urbanisées,
- les sites patrimoniaux,
- les zones naturelles,
- les infrastructures importantes,
- l'agriculture à haute valeur ajoutée,
- les eaux souterraines (captage...),
- etc.

En matière de contraintes techniques externes, on retiendra deux éléments importants pour la ligne nouvelle, dont la prise en compte est détaillée au chapitre 4.3 relatif aux infrastructures et réseaux :

- les infrastructures aéroportuaires, pour les contraintes liées au calage de la ligne et aux perturbations des télécommunications,
- l'autoroute de contournement de Montpellier en cours d'étude (projet de dédoublement de l'A9), pour les contraintes d'insertion coordonnée des deux infrastructures dans l'environnement.

3.2.3.1.1 - Les contraintes techniques

Les caractéristiques ferroviaires du tracé ayant été détaillées précédemment, ce chapitre est centré sur les contraintes qui influent sur l'insertion du projet, par rapport aux impératifs du référentiel technique.

L'élaboration du référentiel a permis de définir les valeurs de rayons en plan et en profil, en distinguant des classes de valeurs normales, limites et exceptionnelles. Au stade de l'Avant-Projet Sommaire, le projet a été dimensionné dans le respect de ces classes, en adoptant par deux fois des valeurs exceptionnelles de rayon de courbure.

Les exigences de tracé et de profil en long présentées au paragraphe précédent ne sont pas indépendantes. Par exemple, les tronçons de raccordement en plan et en profil ne doivent pas coïncider. Ainsi dans les zones où l'élaboration du tracé en plan a nécessité le recours à des variations fréquentes de courbes, le profil en long ne peut pas être adapté à volonté.

La mise en place de la voie et des équipements ferroviaires (décrits au chapitre 4.5) a elle aussi des implications sur le tracé. Ainsi, l'implantation des appareils de voie (aiguillages), sur la ligne nouvelle mixte doit répondre aux exigences de la grande vitesse, qui imposent de les placer sur un alignement droit et à déclivité constante, en respectant en outre des distances minimales par rapport

aux zones de transition de tracé, par rapport aux ouvrages d'art et entre deux appareils de voie. C'est cette contrainte qui a entraîné le recours à des valeurs exceptionnelles de rayon de courbes dans les secteurs du raccordement de Saint-Brès et du raccordement de Manduel.

Sur les raccordements et sur la liaison fret, l'implantation de la section de séparation de l'alimentation électrique de la ligne (passage entre le réseau alimenté en 1500 V des lignes classiques au réseau alimenté en 25 000 V de la ligne mixte) s'accompagne également de contraintes de déclivité et de signalisation.

La prise en compte des projets éventuels de gare à Montpellier et à Nîmes (deux sites), impose de prendre des dispositions conservatoires en tracé en plan et en profil en long. Les voies principales parcourues à grande vitesse demandent d'être réalisées autant que possible en alignement droit avec une déclivité maximale admissible du profil en long de 1‰ sur une zone couvrant les appareils de voie en entrée et en sortie de gare, soit sur plus de 1500 m de longueur. Le plateau de voies en gare comprenant voies principales au centre et voies à quai, l'implantation des bâtiments voyageurs et techniques et des voies d'accès nécessite de réserver un espace important intégrant le réseau ferroviaire existant et l'évolution urbaine potentielle du site.

Outre ces contraintes géométriques de nature strictement ferroviaire, le tracé doit être élaboré en fonction des contraintes environnementales détaillées dans l'étude d'impact.

3 - LE PROJET

1.1.1.1.1 - 3.2.3.1.2 - Les contraintes hydrauliques

Le projet est tributaire du franchissement de rivières importantes nécessitant des études hydrauliques spécifiques afin de dimensionner les ouvrages d'art et de caler le profil de la ligne. Les principaux cours d'eau rencontrés par le projet d'Ouest en Est sont la Mosson, le Lez, le Vidourle, le Rhony et le Vistre.

Le calage de la ligne nouvelle doit également tenir compte des nombreux affluents de ces cours d'eau principaux rencontrés par le projet. Cette contrainte est pénalisante pour l'optimisation des terrassements dans les zones de plaine, dans la mesure où la transparence du projet vis-à-vis des écoulements hydrauliques en cas de crue impose la création d'ouvrages de décharge et un calage général de la ligne au dessus des niveaux des plus hautes eaux. Cette contrainte renforce la prépondérance des remblais dans les secteurs de plaine, donc le besoin en matériaux pour réaliser ces remblais.

En outre, la traversée de vallées ou de plaines inondables s'effectue souvent en présence d'alluvions dont le caractère compressible, mais maîtrisable, influe sur la structure du génie civil de la ligne.



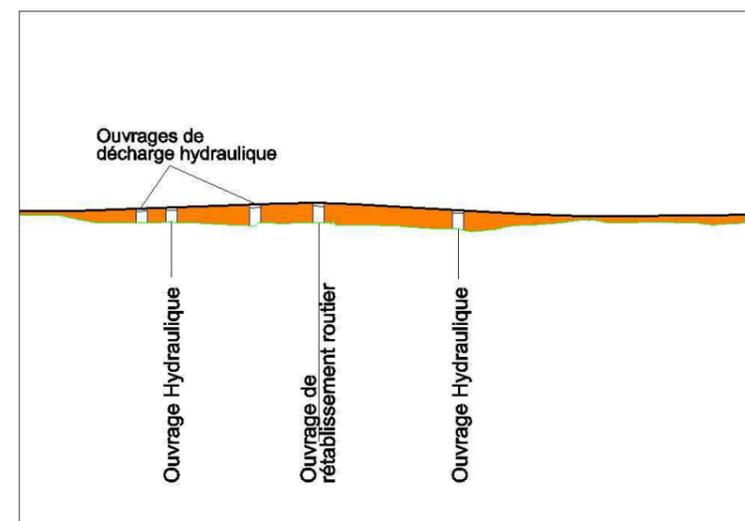
*Franchissement hydraulique :
le Vidourle et le canal BRL à Gallargues-le-Montueux*

3.2.3.1.3 - Les contraintes de relief

Les sites traversés par le projet présentent un relief peu marqué à l'exception des vallonnements encadrant les vallées des Dardaillon Est et Ouest, dans l'Hérault, sur les communes de Lunel-Viel et Saturargues et du secteur de la Méjanelle (commune de Mauguio).

La déclivité de 8 mm/m retenue pour les trains de fret est nettement plus faible que celle admise pour les lignes à grande vitesse. Elle ne permet pas d'épouser le terrain naturel autant que pourrait le faire un projet de LGV (la déclivité maximale rencontrée sur les projets de LGV précédents dans la zone de Nîmes et Montpellier était de 19 mm/m).

Dans les secteurs de faible relief, ceci a surtout une conséquence sur le franchissement dénivelé des infrastructures linéaires (voiries, voies ferrées, canaux). Entre deux points de passage obligés en hauteur (franchissements hydrauliques ou de certaines infrastructures routière ou ferroviaires), le profil du projet ne peut parfois pas être suffisamment abaissé pour que d'autres voiries soient rétablies au dessus de la ligne. Le profil doit alors être maintenu en hauteur pour les franchir également par dessus.



Incidence de la proximité des ouvrages hydrauliques et routiers sur le profil en long

Dans le secteur vallonné à l'est de Montpellier, constitué d'une succession de collines (entre le mas de Bellevue et la Tour de Farges) et des vallées des Dardaillons Est et Ouest franchies perpendiculairement par le projet, la rigidité du profil en long entraîne une succession de déblais et de remblais marqués. Les volumes de terrassements en déblai et en remblai s'en trouvent accentués.



*Secteur vallonné à l'Est de Montpellier
(Tour de Farges à Lunel Vieil)*

3 - LE PROJET

3.2.3.2 - Le projet dans le département de l'Hérault

Le projet de contournement de Nîmes et Montpellier se débranche de la ligne Tarascon - Sète sur la commune de Lattes, au nord de la R.D. 116E1. La voie 2, qui permet de se raccorder au contournement depuis la ligne actuelle (sens Narbonne vers contournement), franchit la Mosson, puis passe par dessus la voie ferrée existante avant de rejoindre le contournement proprement dit. Le calage de cette voie réserve le prolongement ultérieur de la ligne nouvelle vers Perpignan. La voie 1, qui supporte l'autre sens de circulation, se raccorde à la ligne actuelle au nord de la R.D. 116E1, au niveau de la Jasse de Maurin.

Les deux voies de raccordement se rejoignent au sud de l'autoroute A9, au niveau de l'échangeur du Rondelet.

La ligne se poursuit dans la plaine agricole voisine du domaine de Saporta, franchit la R.D. 986, puis s'inscrit dans le secteur maraîcher, au bâti diffus, de la Céreirède. Elle franchit le Lez et la R.D. 21 et traverse une zone agricole et d'habitat relativement dispersé, en limite des communes de Montpellier et Lattes. Ce tracé réserve la possibilité de création d'une gare nouvelle au sud de Montpellier (secteur du Mas Rouge).

La ligne nouvelle cohabite avec le projet de dédoublement de l'autoroute A9 entre le hameau de la Castelle à l'ouest et la R.D. 66 à l'est (projet de dédoublement de l'A9, prochainement soumis à instruction mixte).

La ligne respecte les contraintes aéronautiques de l'aéroport de Montpellier-Méditerranée, puis pénètre sur le territoire de la commune de Mauguio dans le secteur de la Méjanelle, avec un déblai relativement important.



Zone de franchissement du Lez et de la RD 21

Le projet passe au nord du lac de la Mourre, puis traverse la plaine agricole de Mauguio, au nord du canal Philippe Lamour. Le tracé a été calé dans le double souci d'éviter la zone d'activité de Mudaison et de s'éloigner de la partie agglomérée de Mauguio.

Entre Saint-Brès et Valergues, la ligne franchit en passage supérieur la voie ferrée Tarascon - Sète et la R.N. 113, ce qui entraîne un remblai relativement important. L'espace entre ces deux franchissements permet l'inscription du raccordement à voie unique et à niveau entre le contournement et la ligne classique (vers Montpellier).

La R.N. 113 sera rétablie par une déviation au nord du projet ; la ligne nouvelle tient compte du projet de déviation et de mise à 2x2 voies de la R.N. 113.

Plus à l'est, sur les communes de Lunel-Viel et Saturargues, le projet rencontre un relief plus marqué, traversé par les vallées des Dardaillons est et ouest, qui se traduit par une succession de remblais et de déblais relativement marqués.

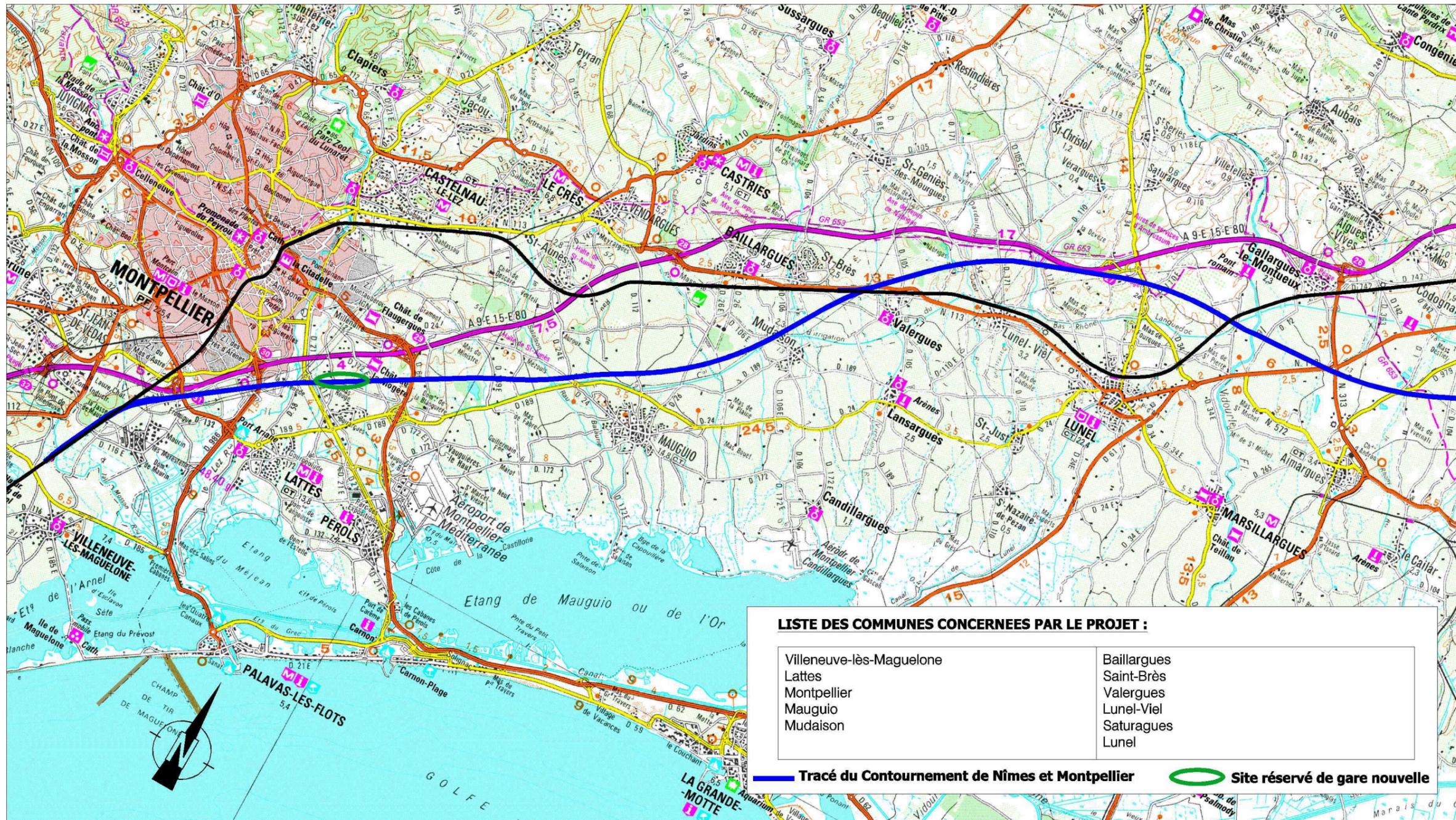
Les territoires AOC Muscat de Lunel et Coteau du Languedoc sont concernés et quelques domaines viticoles ne peuvent être totalement épargnés (Tour de Farges, Mas Cardel, Mas de Bellevue ...).

Le projet vient longer l'autoroute A9 au sud de Saturargues avant l'échangeur de Lunel. La distance entre la ligne nouvelle et l'autoroute tient compte de la présence d'un gazoduc et d'un projet d'élargissement futur de l'A9. Le projet franchit ensuite la R.D. 34 pour trouver sur la commune de Lunel une zone de garrigue peu bâtie et de faible relief, jusqu'au Vidourle, où il pénètre dans le département du Gard.



La zone de jumelage ponctuel du projet avec l'A9 au Sud de Saturargues

3 - LE PROJET



LISTE DES COMMUNES CONCERNÉES PAR LE PROJET :

- | | |
|--------------------------|-------------|
| Villeneuve-lès-Maguelone | Baillargues |
| Lattes | Saint-Brès |
| Montpellier | Valergues |
| Mauguio | Lunel-Viel |
| Mudaison | Saturargues |
| | Lunel |

Tracé du Contournement de Nîmes et Montpellier **Site réservé de gare nouvelle**

Carte IGN SCAN 100 ®
©IGN-Paris 2003
N° de licence : 2274

DEPARTEMENT DE L'HERAULT



3 - LE PROJET

3.2.3.3 - Le projet dans le département du Gard

Après le franchissement du Vidourle, le projet en traverse la plaine inondable, où plusieurs ouvrages de décharge assurent sa transparence hydraulique. La ligne passe immédiatement au sud du carrefour des R.N. 113 et 313 à Aimargues. Dans cette zone, le profil de la ligne nouvelle tient compte du nouveau projet de déviation de la R.N. 113 et du gabarit routier de transport exceptionnel, modifié par rapport au projet routier de 1996 inscrit dans les documents d'urbanisme dans le cadre de la L.G.V. Méditerranée.



Le carrefour de la RN 113 et de la RN 313 à Aimargues

La ligne nouvelle franchit ensuite le Rhony au niveau du Pont de l'Hôpital.

Le tracé, inscrit pour une large part dans le terroir classé AOC Costières, passe à l'écart des villages de Gallargues-le-Montueux, Codognan, Aimargues, le Cailar, Vauvert, Vestric-et-Candiac, Aubord, Beauvoisin et Générac.

Le projet traverse deux secteurs de gravières, au Bas Mas Rouge (commune d'Aimargues) et au Mas d'Arnaud (communes de Vergèze et Vestric-et-Candiac).

Sur les communes de Vergèze et de Vestric-et-Candiac, le tracé, en remblai de faible hauteur, évite les forages de gaz

profonds exploités par la société Perrier, puis franchit le canal du Bas Rhône et le Vistre au nord du château de Candiac, et à l'arrière de celui-ci.

Plus à l'est, avant de pénétrer dans la commune de Nîmes, le projet franchit la voie ferrée Nîmes - le Grau-du-Roi à proximité de son croisement avec la R.D. 13 (avec de part et d'autre de ces franchissements des remblais relativement importants). La base travaux (cf. chapitre 4) sera implantée dans ce secteur.

Le calage du projet en partie sud des communes de Nîmes, Bouillargues et Caissargues est conditionné par le périmètre d'une zone d'urbanisation future, par le passage imposé entre les urbanisations de Caissargues et Bouillargues et par les contraintes aéronautiques de l'aéroport de Nîmes – Garons. Le tracé réserve la possibilité d'implantation d'une éventuelle gare TGV dans la zone de Campagne.

Le passage en déblai sous la R.N. 113 permet de limiter la perception de la ligne nouvelle, le profil de la route devant cependant être relevé.

Après avoir traversé une partie du bois de Signan et franchi l'autoroute A54, le projet s'oriente au sud de Manduel et Redessan avec un franchissement par dessus la ligne Tarascon-Sète pour se raccorder à l'extrémité de la LGV Méditerranée en utilisant les infrastructures réalisées à cet effet lors de sa construction. La géométrie du tracé est compatible avec l'implantation éventuelle d'une gare nouvelle à Manduel au niveau de l'intersection du projet avec la ligne existante.

Le raccordement à la ligne Tarascon-Sète vers Tarascon et la liaison vers la ligne Givors-Nîmes se débranchent de la ligne nouvelle mixte avant la zone de gare réservée de Manduel, l'un vers le nord, l'autre vers sud.

Le raccordement à la ligne ferroviaire existante s'effectue à double voie et à niveau en franchissant le canal des Costières au nord du hameau des Sergentes (commune de Manduel).

La liaison fret franchit la ligne Tarascon-Sète ainsi que les voies de raccordement de la L.G.V. Méditerranée au sud de la R.D. 3 à Manduel, pour passer entre cette agglomération et celle de Redessan.

L'insertion du projet dans ce secteur urbanisé se traduit par un passage sous les infrastructures ferroviaires au moyen d'une tranchée couverte étanche, car en partie située sous la nappe phréatique.



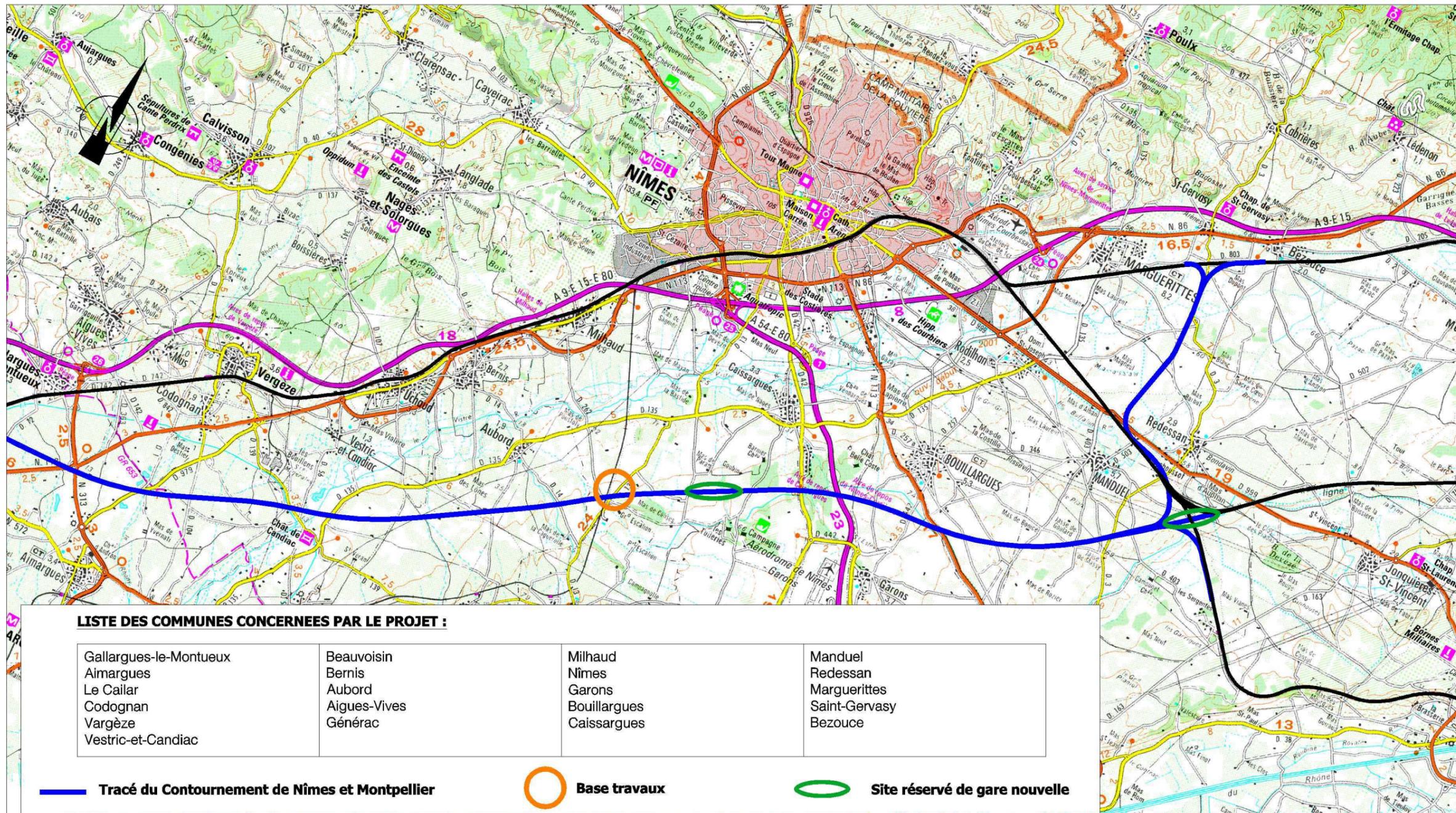
Zone de passage de la liaison fret entre Manduel et Redessan

Au nord de l'ouvrage souterrain, le projet, qui longe la ligne existante, remonte au niveau du terrain naturel pour franchir les cours d'eau du Tavernolle et du Buffalon.

La liaison fret franchit la R.D. 999, rétablie en pont route ; calée au plus près du sol sur les contraintes hydrauliques, elle s'oriente ensuite plein Nord vers Saint Gervasy, dans un environnement rural de cultures diverses.

Après avoir franchi le Vistre, le projet se raccorde à niveau à la voie ferrée Givors - Nîmes en direction de Givors, entre les communes de Bezouce et Saint Gervasy, au droit de la station d'épuration au lieu dit Trial. Le raccordement à voie unique et à niveau, permettant l'accès vers la zone de Courbessac et depuis le contournement (et vice versa), rejoint la ligne Givors-Nîmes à hauteur de la commune de Marguerittes.

3 - LE PROJET



Carte IGN SCAN 100 ®
 ©IGN-Paris 2003
 N° de licence : 2274

DEPARTEMENT DU GARD



3 - LE PROJET

3.2.4 - Les options de tracé et les raisons du choix du projet retenu

Avant d'aboutir à la définition du projet tel qu'il est présenté au chapitre 3.2.3, un certain nombre de variantes de tracé ont été étudiées. Ce chapitre a pour objet de synthétiser les différentes options et de présenter les motivations des choix effectués. L'étude d'impact (chapitre 5) reprend de façon plus détaillée cette analyse.

Pour la bonne compréhension, ce chapitre débute par un rappel historique, puis présente d'une part les variantes étudiées au cours des années 90, dans le cadre des projets de LGV Méditerranée et Languedoc-Roussillon, d'autre part les variantes analysées depuis 2000, date de relance du projet sous sa forme actuelle.

3.2.4.1 - Evolution du projet

Faisant suite aux premières réflexions engagées par la SNCF en 1989, la mission conduite à la demande du Ministre des Transports par Monsieur Max Querrien Conseiller d'Etat, a examiné les différents partis de desserte après avoir développé une large concertation. Le travail très important de la mission Querrien a ainsi permis de retenir les grands principes d'un tracé continu en Languedoc-Roussillon des Angles à la frontière avec l'Espagne.

Le résultat des réflexions de la mission Querrien a été remis au Ministre des Transports le 2 janvier 1991. Le 11 juillet 1991, le rapport Querrien portant sur la section Les Angles-Le Perthus est rendu public et ses propositions sont approuvées par lettre ministérielle du Ministre des Transports du 08 août 1991.

Dès lors deux projets ont été conduits :

- la LGV Méditerranée de Valence à Marseille et Montpellier (Saint-Brès) dont la DUP a été prononcée en mai 1994 et qui a été mise en service jusqu'à Manduel en juin 2001. En 1995, la décision était prise de ne pas construire la section Manduel/St-Brès ; les plans d'occupation des sols ont toutefois été mis en compatibilité (ce qui a permis de répondre aux demandes de particuliers de cessions de leurs biens sous emprise). Cette ligne avait fait l'objet de variantes dans les secteurs de Lunel et de Garons, analysées par la mission Querrien puis lors de l'enquête publique.
- la LGV Languedoc-Roussillon de Saint-Brès au Perthus approuvée en avant projet sommaire en mai 1995, et qualifiée de Projet d'Intérêt Général le 29 décembre 2000 dans l'Hérault et le 2 janvier 2001 dans l'Aude et les Pyrénées Orientales.

Les décisions du 13 mars 2000 du Ministre des Transports ont permis d'aboutir à la récente déclaration d'utilité publique du tronçon Perpignan / Le Perthus et de relancer le projet de contournement de Nîmes et Montpellier. Le projet s'inscrit désormais dans une nouvelle optique de mixité des trafics afin de répondre à l'objectif de développement du transport ferroviaire de marchandises, la désaturation de la ligne actuelle permettant par ailleurs une croissance significative de l'offre TER (cf. chapitre 2).

Les études complémentaires conduites par RFF en 2000 et 2001 ont confirmé, entre Manduel et Lattes, la pertinence globale des tracés des LGV Méditerranée et Languedoc-Roussillon prévus à l'origine pour la seule grande vitesse. Ces études ont aussi été l'occasion d'adapter le projet aux nouvelles exigences en termes de protection acoustique et de protection des eaux. Des adaptations, relativement mineures, du profil en long ont été effectuées pour permettre la circulation des trains de fret (cf. 3.1.1).

Des études fonctionnelles et préliminaires ont permis par ailleurs de rechercher le meilleur itinéraire de liaison depuis la ligne de la Rive Droite du Rhône et la ligne Tarascon - Sète.

Une large consultation des élus et acteurs locaux a été organisée, sous l'égide des préfets, en novembre-décembre 2000, dans le cadre de l'élaboration de l'Avant-Projet Sommaire du contournement de Nîmes-Montpellier. De très nombreux avis ont en particulier porté sur l'itinéraire à retenir pour la liaison fret vers la ligne de Rive Droite du Rhône.

Une demande de modification de tracé à Mauguio s'est également fait jour.

Suite notamment à cette consultation et à la concertation menée jusqu'en 2003, RFF a été conduit à réaliser de nouvelles études dans différents secteurs du projet :

- dans le Gard à l'Est de Nîmes,
- dans l'Hérault au Nord de Lunel et au Nord de Mauguio.

3.2.4.2 - Options envisagées au cours des années 90

3.2.4.2.1 - Variantes du secteur de Nîmes-Garons

Le tracé a fait l'objet de trois options analysées par la mission Querrien :

- le tracé nord, le plus direct, qui s'inscrit entre l'aéroport de Nîmes-Garons (au Sud) et Bouillargues et Caissargues (au nord), en traversant le plateau des Costières,
- le tracé sud, contournant l'aéroport par le sud et se raccordant au tracé nord, à l'ouest d'Aimargues,
- le tracé mixte qui tangente l'extrémité sud de l'aéroport et rejoint le tracé nord dans la plaine du Vistre à Générac.

3 - LE PROJET

Puis en 1993, un tracé variante à la solution mixte Garons a été proposé par les communes de Nîmes, Garons, Bouillargues, Caissargues, Milhaud et Uchaud. Ce tracé, après une analyse comparative avec les autres variantes, n'a pas été retenu par la commission d'enquête du TGV Méditerranée.

La variante nord de Garons, plus courte et n'entravant pas les possibilités de développement du trafic, civil ou militaire, de l'aéroport, a été retenue. Des adaptations locales du tracé à Bouillargues, Aubord et Vergèze ont permis de diminuer fortement l'impact de cette variante sur l'habitat, thème constituant la principale difficulté de cette option.

3.2.4.2.2 - Variantes du secteur de Lunel

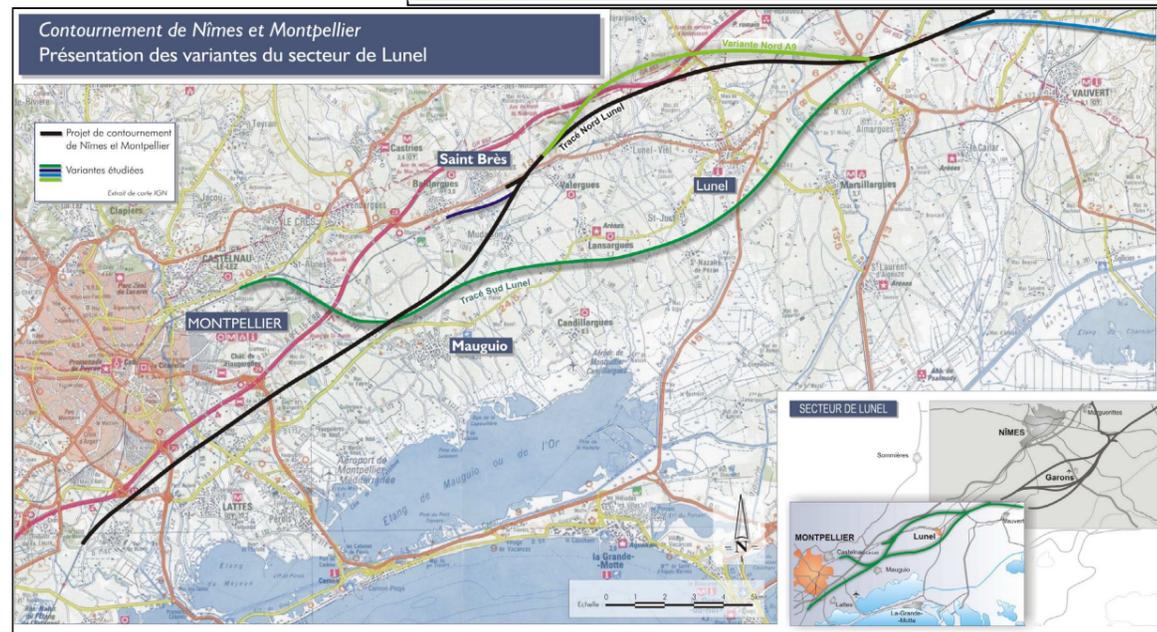
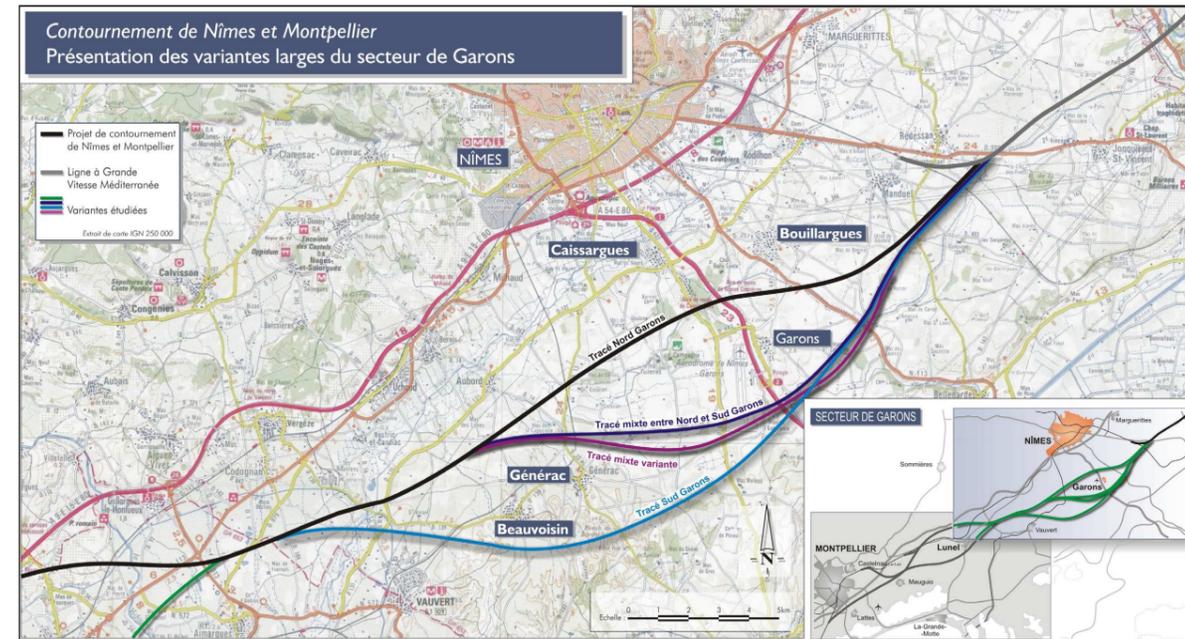
Les premières études de tracé de la branche Languedoc Roussillon du TGV Méditerranée ont débouché sur deux variantes dans le département de l'Hérault à la jonction des variantes nord et sud de Garons aboutissant au raccordement à la ligne Tarascon-Sète vers Montpellier, un tracé au nord de Lunel et un au sud de Lunel.

- le tracé nord de Lunel se raccordant près de Saint-Brès, traversant des terroirs AOC Muscat de Lunel,
- le tracé sud de Lunel se raccordant près de Saint-Aunès, plus contraignant pour l'environnement et qui consomme davantage de terres agricoles.

L'analyse multicritère menée alors par la mission Querrien a mis en exergue l'impact globalement moins important de la variante Nord.

Cette variante a été retenue par décision ministérielle du 8 août 1991 demandant à la SNCF de poursuivre les études à une échelle plus fine pour avancer dans la mise au point du projet, en vue de l'enquête publique. Le dossier d'enquête publique de la LGV Méditerranée a traduit cette évolution dans le niveau des études qui ont conduit à préciser les éléments du rapport de la mission Querrien (et confirmer l'intérêt de la variante Nord).

A la demande de la commission d'enquête plusieurs solutions a priori moins pénalisantes pour l'appellation AOC



« Muscat de Lunel » ont été recherchées en 1993 : un franchissement de l'ensemble de l'appellation en tunnel, la réalisation de deux tunnels sous Bellevue et la Tour de Farges, le report du tracé au nord de l'A9.

Ces alternatives, qui ne répondaient que partiellement au souci de la commission d'enquête de préserver le

patrimoine spécifique de l'aire AOC « Muscat de Lunel », ont été écartées en raison notamment de leur coût excessif par rapport aux avantages qu'elles pourraient procurer.

En définitive, c'est le projet initial (Nord Lunel) qui a été déclaré d'utilité publique.

3 - LE PROJET

3.2.4.3 - Options envisagées à partir de 2000

3.2.4.3.1 - Variantes de l'Est de Nîmes

L'analyse des circulations fret en provenance du nord de la France et de l'Europe (magistrale ecofret) a montré le caractère stratégique de la connexion de la ligne nouvelle avec la ligne de Rive Droite du Rhône.

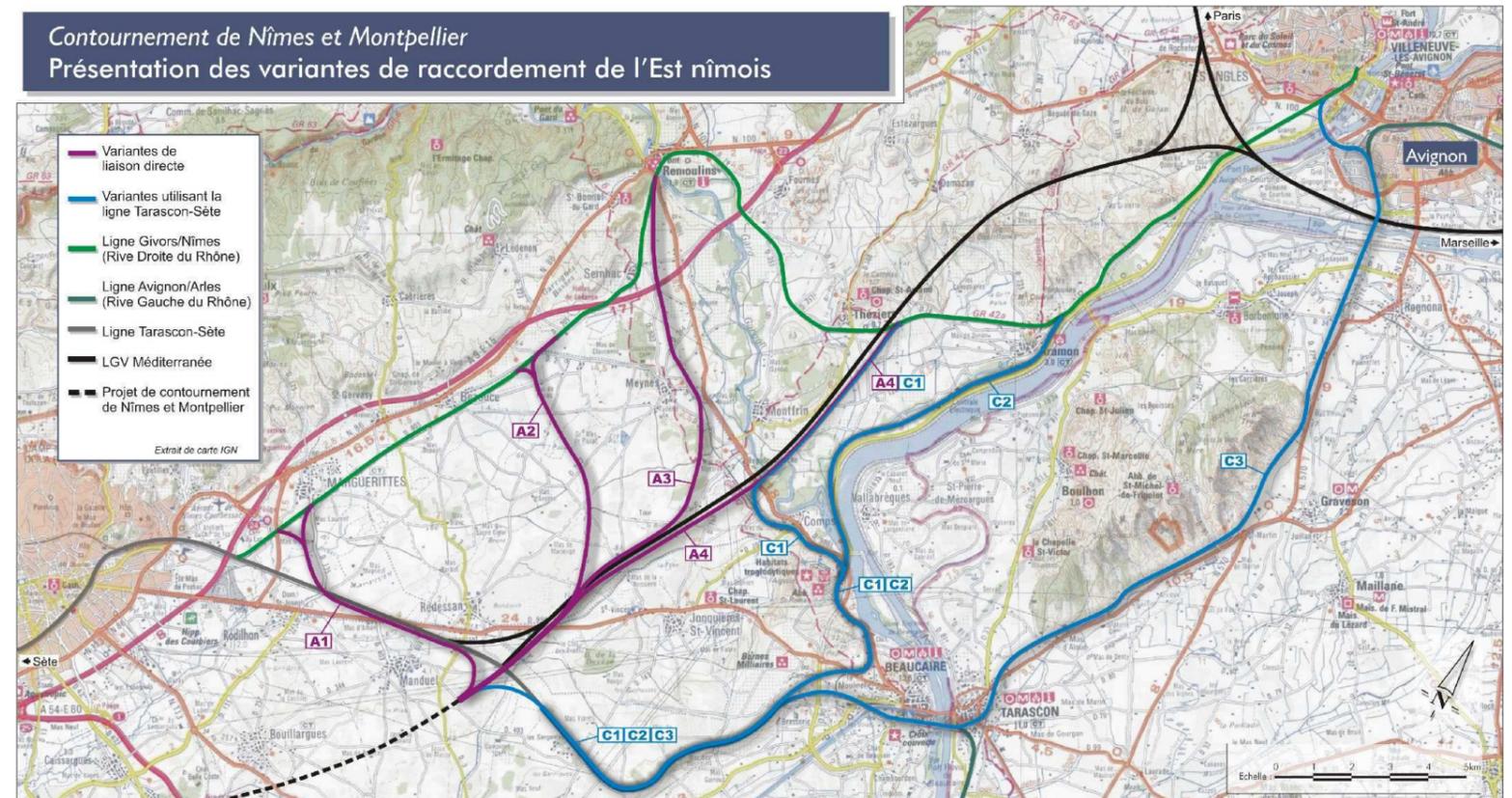
Les études conduites par RFF ont permis dans un premier temps de recenser l'ensemble des itinéraires possibles. 7 d'entre eux, pouvant se regrouper en deux grandes familles, ont ainsi fait l'objet d'investigations :

- Itinéraires de liaisons directes (famille A), comprenant les itinéraires A1, A2, A3 et A4,
- Itinéraires utilisant la ligne Tarascon-Nîmes (famille C), constituées par les itinéraires C1, C2 et C3.

Les itinéraires directs (famille A) présentent clairement beaucoup plus d'intérêt que ceux de la famille C : ils sont globalement plus courts, moins coûteux et présentent surtout moins d'impact sur l'environnement.

Au sein de la famille A, les solutions A3 et A4, plus complexes techniquement (dénivelé entre la plaine du Gardon et le plateau des Costières pour A3) et/ou d'insertion environnementale plus délicate (difficultés d'insertion paysagère, impact agricole important sur des territoires AOC, franchissement du Gardon et risque de perturbation des écoulements naturels dans la zone inondable du Gardon pour A4...) ont été écartées.

A1 et A2, plus courtes, moins impactantes pour l'environnement, d'un coût moins élevé et permettant l'adjonction d'un raccordement complémentaire vers le complexe ferroviaire de Nîmes, ont été retenues pour la phase suivante des études.



Source : RFF Dossier de consultation 2000

Au stade des études préliminaires, trois fuseaux de 500 à 1000 m de large dénommés V1, V2, V3 correspondant aux itinéraires A1 (V1, V2) et A2 (V3), ont finalement été dégagés dans une aire d'étude plus restreinte (environ 100 km²), en tenant compte des zones de plus forte sensibilité et des contraintes techniques.

Le fuseau V1, le plus urbain, est apparu le moins pertinent du fait de l'existence de difficultés de natures diverses : hydraulique, insertion urbaine, bruit...

Le fuseau V2 a un impact agricole et environnemental modéré ; dans sa partie sud, son insertion dans l'espace entre les communes de Redessan et Manduel, délicate au premier abord, apparaît possible.

Le fuseau V3 possède des atouts intéressants du fait notamment de son éloignement des zones habitées ; il a cependant un impact fort sur l'agriculture et le milieu naturel.

3 - LE PROJET

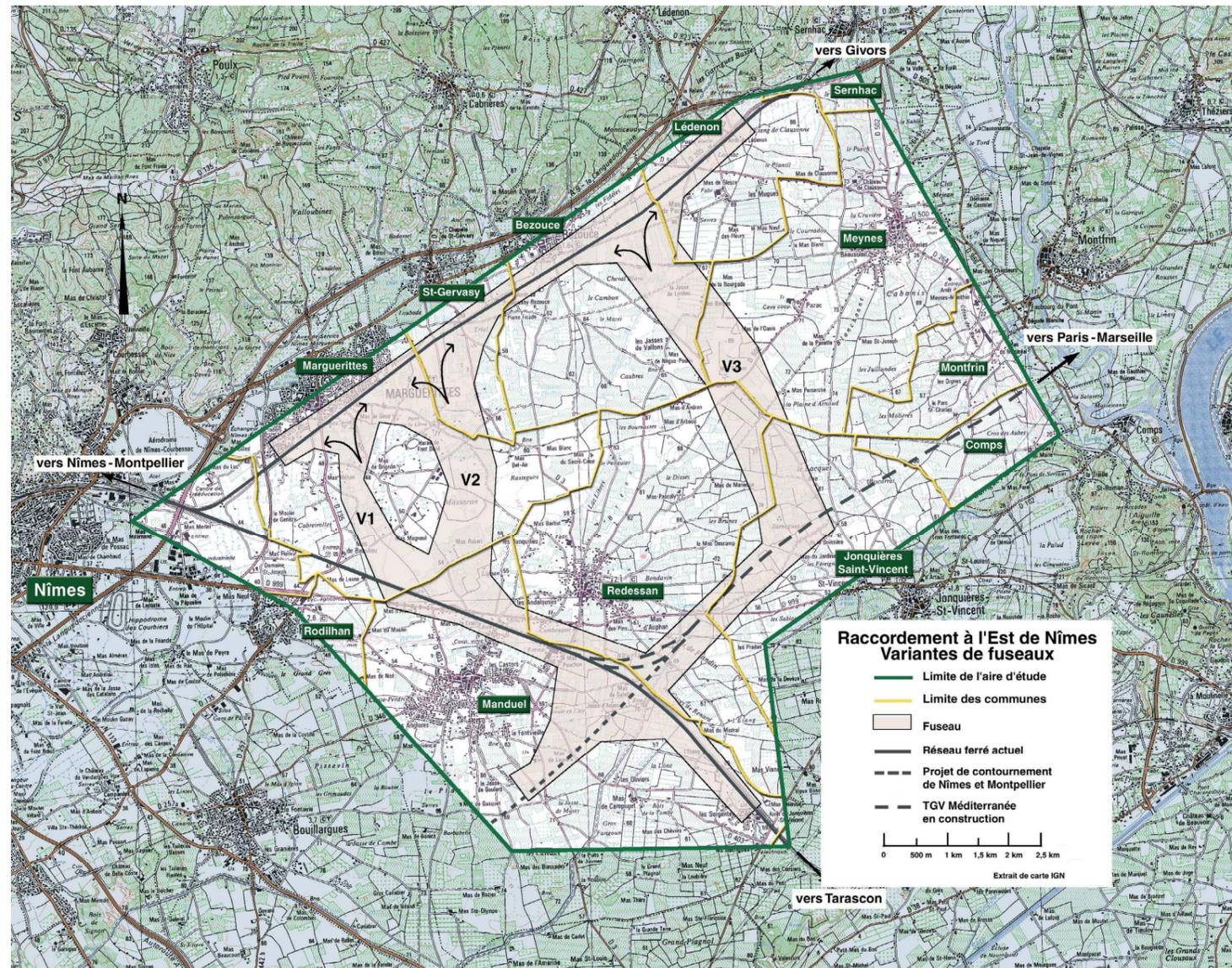
Les fuseaux V2 et V3 présentant des avantages et inconvénients contrastés ont été présentés à la consultation organisée par les préfets en novembre et décembre 2000.

Lors de la consultation puis dans les phases ultérieures de concertation, des demandes d'études complémentaires ont été formulées : réexamen des variantes A4 et V1, étude d'une variante (« A4 bis ») consistant à ouvrir au trafic fret la LGV Méditerranée entre Manduel et Théziers afin de réduire le trafic sur la ligne de Rive Droite du Rhône au niveau de Sernhac et Remoulins.

Il est ressorti des études effectuées par RFF en réponse à ces demandes que les propositions d'itinéraires présentées lors de la consultation étaient bien les plus pertinentes au regard des différentes contraintes les solutions alternatives présentées ayant toutes des inconvénients, environnementaux ou techniques, importants.

Il convient notamment de souligner les difficultés de la solution A4bis qui aurait conduit à reconstruire la LGV Méditerranée en service pour la configurer au trafic marchandises. La variante A4 a par ailleurs été écartée du fait de ses nombreux impacts environnementaux : incidence sur deux captages d'alimentation en eau potable, franchissement du Gardon délicate, prélèvements agricoles très importants (AOC Côtes du Rhône et Costières de Nîmes, ...).

Pour chacun des deux fuseaux retenus au stade des études préliminaires, RFF a conduit des études de niveau APS : recherche et optimisation du tracé, estimation des coûts... Ces études ont abouti à la détermination de deux tracés, T2 et T3, optimisés sur les plans technique, environnemental et économique. En particulier, il a été décidé un franchissement de T2 sous les voies ferroviaires existantes, afin de diminuer les incidences en matière de bruit et de paysage. Du fait de leurs sensibilités contrastées, les deux tracés ont été présentés au Ministre des transports dans le cadre de l'Avant Projet Sommaire.



Source : RFF Dossier de consultation 2000

Au vu des éléments fournis par RFF, le Ministre des Transports a en définitive retenu le tracé T2 "qui me semble présenter le plus d'intérêt, et qui a suscité, en définitive, à l'issue des consultations, la plus forte adhésion au plan local, tant en ce qui concerne son insertion dans le tissu agricole que son impact sur l'environnement" (extrait de la décision ministérielle d'approbation du 18/12/01).

3 - LE PROJET

3.2.4.3.2 - Variantes de Mauguio

Dans le cadre des projets de LGV antérieurs, un premier périmètre d'études avait été établi par arrêté préfectoral du 8 juin 1990, limité au Nord par la zone d'activités de Mudaison et au Sud par le canal BRL et la zone alors urbanisée de Mauguio. Les études conduites selon les recommandations de la mission Querrien ont conduit à retenir un tracé évitant par le Sud la zone d'activité de Mudaison, venant tangenter le canal BRL au Nord-Nord Ouest de Mauguio puis passant au Nord du lac et du bois de la Mourre (décision ministérielle du 2 août 1991). Le projet de LGV Languedoc-Roussillon intégrant ce choix a fait l'objet d'une approbation au stade d'APS en mai 1995 puis a été qualifié de Projet d'Intérêt Général en décembre 2000.

A l'occasion de la consultation officielle sur l'APS du contournement de Nîmes et Montpellier (novembre-décembre 2000), des demandes avaient été formulées pour repousser le tracé (nettement) plus au Nord afin de diminuer les nuisances sonores pour la partie agglomérée du village. Cette demande s'est manifestée plus vivement au cours de l'année 2001, avec une proposition par la commune d'un nouveau tracé, transmis au Ministre des Transports. RFF a alors procédé à une analyse comparative de trois tracés :

- le tracé de base (en violet sur la carte ci-dessous) à un peu plus de cent mètres des premières maisons de la zone urbanisée,
- un tracé intermédiaire (en rouge) qui évite la zone d'activités tout en passant à environ 230 mètres des premières maisons de la zone urbaine,
- un tracé éloigné (en bleu), proposé par la commune, décalé d'environ 450 mètres par rapport au tracé de base et qui traverse la zone d'activités de Mudaison.

• Le tracé de base

C'est celui de l'avant-projet sommaire qui a été approuvé par le Ministre des Transports en décembre 2001.

• Le tracé éloigné

Par rapport au tracé de base, il présente un certain nombre d'avantages pour les habitants de la partie agglomérée de Mauguio puisqu'il s'écarte largement des habitations et diminue dans les mêmes termes les nuisances (sonores, visuelles, ...) liées au projet.

Cependant, ce déport du tracé de 450 m entraîne de nouveaux impacts :

- une totale déstructuration de la zone artisanale du Bosc (Mudaison) qu'il traverse,
- un rapprochement très important des zones d'habitat diffus dans le secteur du Lac de la Mourre (Mas de Paloqui, de la Madone, Mas Neuf, Peyre Blanche, Mas Champagne) dont certains sont des mas patrimoniaux.

• Le tracé intermédiaire

Une étude complémentaire a été réalisée par RFF afin d'analyser les conséquences de cette variante sur les plans technique, économique et environnemental.

Cette variante permet :

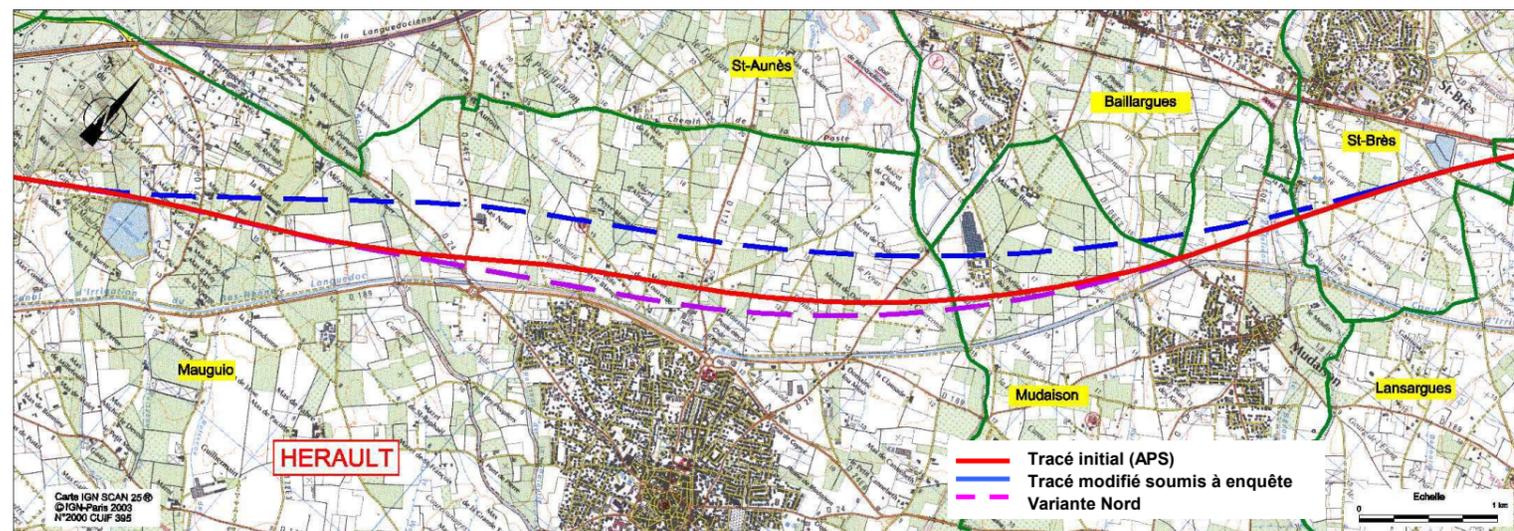
- un éloignement de 120 m de la zone urbaine de Mauguio, avec un gain de l'ordre de 2 dB(A) en termes de nuisances sonores pour les riverains,
- un éloignement du Canal BRL, avec une incidence positive vis-à-vis des risques de pollution accidentelle des eaux utilisées pour l'alimentation en eau potable,
- d'éviter la coopérative fruitière de la zone artisanale du Bosc et le siège du GFA (Mauguio).

Elle se rapproche légèrement du Mas Neuf, et nécessitera la définition d'un nouveau parti d'aménagement pour les terrains situés entre le canal BRL et le projet, qui seront plus vastes que dans le tracé de base.

Cette variante constitue un bon compromis entre les différents intérêts en présence. Elle est globalement moins impactante que celle retenue au stade APS/IMEC.

• Conclusion

Au cours de l'année 2003, RFF a décidé de modifier le projet en retenant, pour l'enquête publique, le tracé intermédiaire, plus éloigné du centre de Mauguio que le tracé de l'APS. Ce nouveau tracé permet en particulier de diminuer les nuisances sonores et d'atténuer la gêne visuelle pour les habitants de la zone agglomérée de Mauguio, sans toutefois accentuer l'impact sur le secteur bâti diffus vers le lac de la Mourre et sans compromettre la viabilité de la zone d'activité de Mudaison.



Les options de tracé à Mauguio

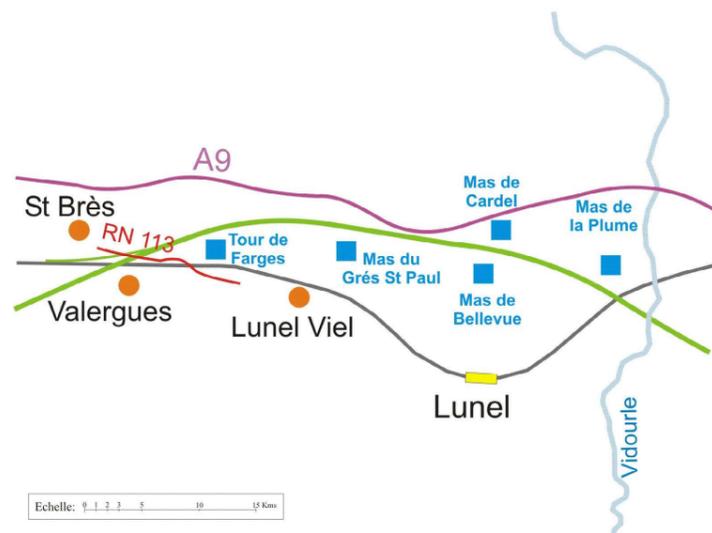
3 - LE PROJET

3.2.4.3.3 - Variantes de Lunel

Pour répondre aux inquiétudes des viticulteurs, relayées par les organisations professionnelles et les élus locaux, au sujet des impacts de la future ligne nouvelle de Contournement de Nîmes et Montpellier vis-à-vis des vignobles d'appellation AOC au nord de Lunel, Réseau Ferré de France a initié en 2003 une étude de variantes par rapport au projet APS. La demande visait notamment à réduire, par un franchissement en tunnel, l'incidence sur le vignoble touché par le projet de manière directe (prélèvement de 19ha plantés en Muscat de Lunel, soit 5% de l'appellation, ainsi que 7ha plantés en Coteaux du Languedoc. S'y ajoutent respectivement 5,5ha et 9ha de parcelles classées AOC, mais non plantés) et de manière indirecte (impact paysager, effets climatiques...).

Le territoire est marqué par un relief de buttes et coteaux bien individualisés (Bellevue, Belle-Côte Foncendreuse, Tour de Farges, etc.) sur lesquels une viticulture de qualité a pu se développer. On note également la présence :

- de cours d'eau (Vidourle, Dardaillons Est et Ouest, Viredonne),
- de périmètres de protection des captages AEP de Lunel-Viel et de Valergues,
- et d'une plante protégée, l'Astragale Glaux, dans le secteur du Mas de la Plume.



En raison de la nature et de la stabilité des terrains traversés, l'implantation d'ouvrages souterrains requière une hauteur minimale de 10 m de couverture des tunnels.

Par ailleurs depuis l'accident du tunnel routier du Mont Blanc des dispositions de sécurité renforcées ont été appliquées à la conception des tunnels ferroviaires. Il est ainsi recommandé de concevoir des tunnels longs bi-tube (c'est le cas du tunnel de 8 km de franchissement des Pyrénées par la ligne nouvelle Perpignan Figueras).

Les cinq variantes étudiées sont les suivantes :

Variante 1 : à Bellevue, un tunnel de 300 m et une tranchée couverte (TC) de 130 m, et à la Tour de Farges, un tunnel de 130 m prolongé par une TC de 50 m.

Variante 2 : un tunnel long bi-tube de plus de 7 km prolongé par des tranchées couvertes de 2500 m au niveau du raccordement de Saint-Brès.

Variante 3 : variante 1 modifiée à la Tour de Farges avec mise en place d'une tranchée couverte de 300 m.

Variante 4 : raidissement des talus en tranchée à Bellevue et à la Tour de Farges par implantation de murs de soutènement de respectivement 635 m et 450 m.

Variante 5 : aménagement du tracé associant :

- un rapprochement du tracé ferroviaire de l'A9, par réduction de la largeur foncière demandée par ASF,
- un ripage du tracé au Nord depuis la zone de tangence avec l'A9 jusqu'au passage du Vidourle.

Le chapitre 5 de l'étude d'impact du Contournement de Nîmes et Montpellier présente une analyse comparative plus détaillée des différentes variantes examinées.

Le surcoût de ces variantes par rapport au projet de base (aux conditions économiques de juin 2002) va de 2 M€ pour la variante 5, à une trentaine de millions d'euros pour les variantes 1, 3 et 4.

L'ordre de grandeur du surcoût de la variante 2 est de 500 M€.

Les trois variantes 1, 3 et 4 sont assez similaires, tant dans leur objectif (traiter les deux collines de la Tour de Farges et de Bellevue) qu'au niveau du coût et de leur impact sur les vignobles AOC (de 4 à 7 hectares, dont une partie ne sera disponible qu'après les travaux). Ces variantes (et en particulier la première) permettent également de conserver les grands éléments de paysage qui font l'intérêt de ce secteur.

La variante 2 est techniquement difficilement acceptable, du fait de la présence d'un point bas au milieu du tunnel, avec des conséquences hydrauliques très délicates. Son coût paraît par ailleurs hors de proportion (+50 % sur l'investissement global du projet) avec les avantages qu'elle procure.

La variante 5, d'un coût limité, permet un gain significatif sur le plan viticole (2 hectares de Muscat de Lunel et 3 hectares de Coteaux du Languedoc) et limite la profondeur du déblai. Elle a toutefois des incidences plus importantes que le tracé APS sur l'astragale et traverse le secteur du Mas de la Plume, qui pourrait jouer à l'avenir une fonction de poumon vert pour l'agglomération lunelloise.

A noter que les terrains remaniés pour la construction des ouvrages devraient perdre leur appellation AOC, même s'ils sont reconstitués au dessus de tranchées couvertes.

RFF a décidé de présenter le projet de base à l'enquête publique, étant entendu que les réflexions se poursuivront tant sur le plan technique (étude complémentaire d'un tunnel ou d'une tranchée sur la colline de Fontcendreuse...) que financier.

Chapitre 4 – LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

Ce chapitre présente les principaux éléments de conception technique de l'infrastructure et de la superstructure de la ligne nouvelle. La conception du projet comporte également des aménagements d'accompagnement destinés à intégrer la ligne dans un environnement préservé, des interactions fortes existant entre les deux approches, techniques et environnementales, dans la mesure où les contraintes d'environnement rentrent largement en ligne de compte dans la définition de l'infrastructure. Le programme des mesures d'insertion environnementale est détaillé dans l'étude d'impact.

Les principaux éléments de conception qui président au dimensionnement de l'infrastructure et de la superstructure sont donnés aux chapitres suivants :

[La géologie et les ouvrages en terre au chapitre 4.1](#)

[L'hydraulique au chapitre 4.2](#)

[Les infrastructures et réseaux existants au chapitre 4.3](#)

[Les ouvrages d'art au chapitre 4.4](#)

[Les installations ferroviaires au chapitre 4.5](#)

4.1 - Géologie

L'objectif des études géologiques est d'identifier la nature des terrains dans lesquels seront réalisés les travaux de terrassement et de génie civil de la ligne nouvelle. Cette identification et la connaissance des caractéristiques des sols au travers de recherches bibliographiques, de sondages et d'essais permettent de dimensionner les ouvrages en terre (pentes des talus des déblais et remblais, estimation des tassements, substitution de terrains peu porteurs, dispositions particulières de drainage et de stabilisation...) et les ouvrages d'art, notamment leurs fondations. Le potentiel de réutilisation des terrains est analysé, de manière à prévoir le mouvement des terres. L'objectif est en particulier d'estimer les volumes de matériaux à acquérir, en dehors des déblais issus du chantier, pour la réalisation des remblais et des structures d'assise de la plate-forme ferroviaire ou des voiries rétablies.

Le second volet de l'étude géologique porte sur les aquifères. Les nappes souterraines doivent en effet être identifiées et analysées dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet. Le classement des nappes souterraines selon leur vulnérabilité permet en particulier de déterminer les mesures à mettre en œuvre pour obtenir un niveau de protection optimal. Cette analyse est développée dans l'étude d'impact du projet.

4.1.1 - Le contexte géologique

Le projet se développe selon une direction sud ouest – nord est. Il traverse du sud au nord : la plaine Languedocienne bordée au sud par le littoral et à l'ouest par le massif de la Gardiole puis la garrigue de Montpellier et le plateau des Costières, bordé au nord par le bassin de Sommières et la partie occidentale des garrigues de Nîmes.

Du point de vue géologique, les formations recoupées par le contournement peuvent être regroupées en trois grands ensembles.

Des terrains les plus récents aux plus anciens, on distingue :

- Les formations quaternaires : alluvions, limons et loess, colluvions et cailloutis villafranchiens,
- Les formations tertiaires : sables de l'Astien et calcaires miocènes,
- Les formations calcaires de l'ère secondaire.

4.1.1.1 - Les formations quaternaires

Ces formations affleurent plus ou moins localement depuis la vallée du Lez jusqu'au plateau des Costières. Elles sont constituées de sédiments meubles d'origine alluviale ; on en distingue quatre types : les alluvions récentes, les limons et loess, les colluvions du quaternaire et les cailloutis villafranchiens.

- les alluvions récentes

Rencontrées principalement à proximité des cours d'eau, de couleur grise ou jaune, ces alluvions sont composées de matériaux fins de nature limoneuse ou argileuse. Elles peuvent atteindre plus de dix mètres d'épaisseur dans les vallées de la Mosson, du Lez et du Vidourle.

Ces formations sont compressibles.

- les limons et loess

Les limons recouvrent les talus pliocènes et villafranchiens aux abords du Lez. Plus au nord du projet, on retrouve les limons loessiques des Costières. On attribue à ces dépôts une origine éolienne. De couleur rousse, ces matériaux sont très fins. On distingue à leur base des éléments plus calcaires : agrégats pulvérulents ou concrétions dures, typiques des formations loessiques. Ils apparaissent sous forme de placages étendus de faible épaisseur. De ce fait ils ne constitueront pas une difficulté particulière en tant qu'assise de remblai.

Aquifère :
Formation géologique contenant une nappe

Colluvion :
Dépôts de bas de pente

Loess :
« Limons des plateaux » d'origine éolienne (matériaux transportés par le vent avant dépôt)

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

Paléosol :

Sol ancien constitué dans des conditions différentes de constitution des sols actuels

Substratum :

Sol support d'une formation géologique

Faciès :

Aspect / catégorie permettant de classer une roche ou un terrain

- les colluvions du quaternaire ancien

Elles sont composées de sables ou d'argiles jaunes ; on note au sommet la présence d'un paléosol rouge qui résulte de phénomènes de décalcification. Le projet rencontre ces formations dans la plaine de Mauguio.

Ces matériaux ne devraient pas poser de problèmes de sol support.

- les cailloutis villafranchiens

D'origine alluviale, ils comprennent une forte proportion de galets emballés dans une matrice silto-argileuse, sablo-limoneuse ou sableuse pouvant être localement calcaire. Les galets sont principalement formés de quartzites, de quartz laiteux et d'éléments calcaires. En proportion plus faible on trouve des galets de granite, de gneiss et de basaltes. Cette formation affleure partiellement sur la plaine du Languedoc, lorsqu'elle n'est pas recouverte de sédiments plus récents ; elle est surtout présente sur la partie gardoise du projet. L'épaisseur de cette formation est d'environ quinze mètres.



Gravière d'Aigues-Vives exploitant les cailloutis villafranchiens

Ces matériaux pourraient être utilisés comme corps de remblai ou pour des structures d'assise imposant des caractéristiques qui demanderont une élaboration préalable

(tri et concassage éventuel). Des carrières comme celle d'Aigues-Vives à proximité du projet exploitent ce type de matériaux. Les schémas départementaux des carrières limitent toutefois à des usages nobles l'utilisation de ces matériaux d'origine alluviale.

4.1.1.2 - Les formations tertiaires

Les formations tertiaires correspondent à des dépôts marins, lagunaires ou fluviaux. Sur le projet de ligne nouvelle on en distingue trois types :

- les formations de l'Astien (Pliocène)

Les formations de l'Astien sont composées dans la plaine du Languedoc par des sables fins (Sables de Montpellier) avec intercalation de lentilles gréseuses. Elles passent progressivement à des argiles bleues avec la profondeur. On les retrouve plus au nord du projet au niveau de la « Tour de Farges », où leur épaisseur s'approche des vingt mètres, sous forme de matériaux fins sablo-limoneux de couleur jaune parfois accompagnés d'argile.

- les argiles et sables du Plaisancien

Ces argiles grises d'origine marine composent le substratum du projet au niveau du plateau des Costières. Leur épaisseur est d'environ 300 mètres. Dans la plaine du Vistre ces formations ont un faciès plus sableux.

- les calcaires miocènes du Burdigalien, marnes de l'Oligocène, grès de l'Eocène

Le projet traverse ces formations, qui constituent l'extrémité sud de la garrigue de Montpellier, au nord de Lunel – Viel de part et d'autre du Dardaillon.

Parmi les formations tertiaires seuls les sables de l'Astien et la frange altérée supérieure des argiles plaisanciennes peuvent présenter des risques de compressibilité.

En déblais, l'érodabilité des sables et la sensibilité à l'eau des argiles et marnes nécessiteront une protection de surface des talus (masques).

Les calcaires du Burdigalien et les grès du Miocène offrent de bonnes possibilités de réutilisation.

4.1.1.3 - Les formations secondaires

Ces formations secondaires, qui appartiennent au Crétacé inférieur et au Jurassique supérieur, affleurent ponctuellement dans certains secteurs concernés par le projet :

- les calcaires et marnes de l'Hauterivien affleurent principalement au sud ouest de Saturargues,
- les calcaires beiges et marnes du Valanginien peuvent se rencontrer au nord de Valergues dans le pli de Montpellier et au nord de Lunel dans les garrigues nîmoises,
- les calcaires du Jurassique supérieur sont recoupés à l'extrémité ouest du projet au niveau du raccordement de Lattes.

Ces formations présentent un potentiel de réemploi intéressant et sont exploitées par des carrières non loin du projet.



Calcaires du Jurassique

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4.1.1.4 - Coupe géologique

Les planches suivantes présentent une coupe géologique longitudinale sur l'ensemble du projet.

Les rétablissements de voirie identifiés sont mentionnés à l'emplacement futur de l'ouvrage correspondant.

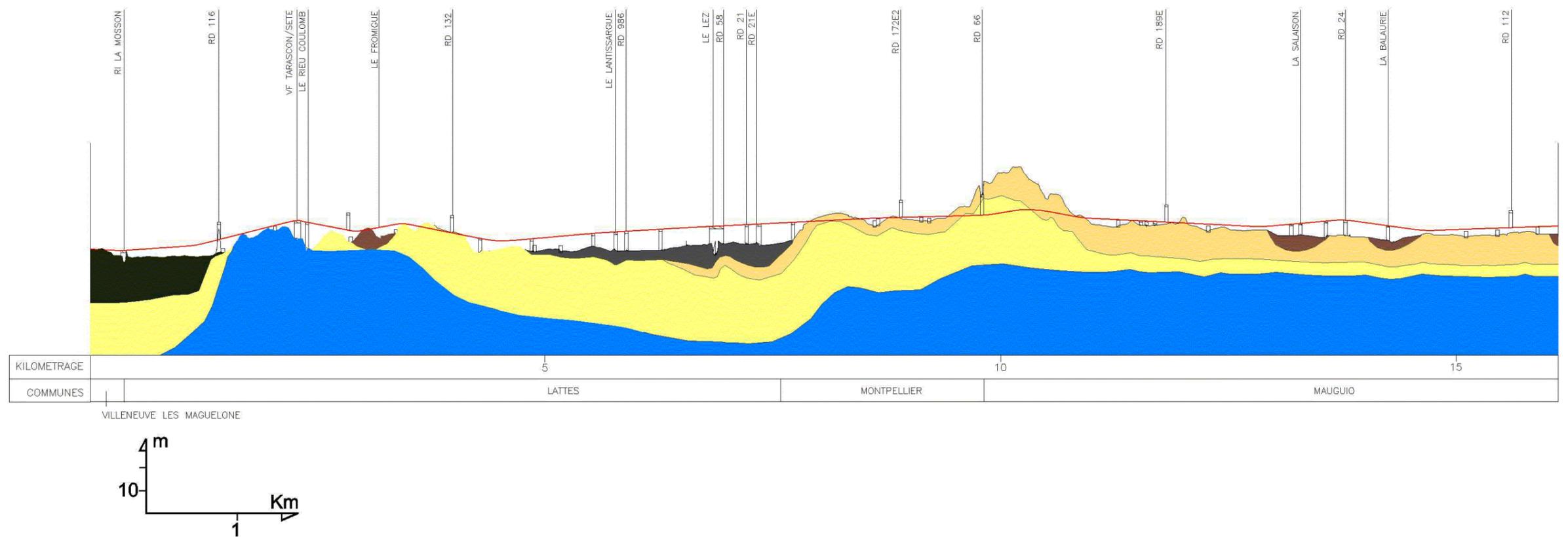
Pendage :
Angle entre une surface (couche, plan,...) et un plan horizontal

LEGENDE



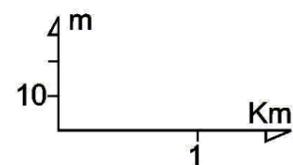
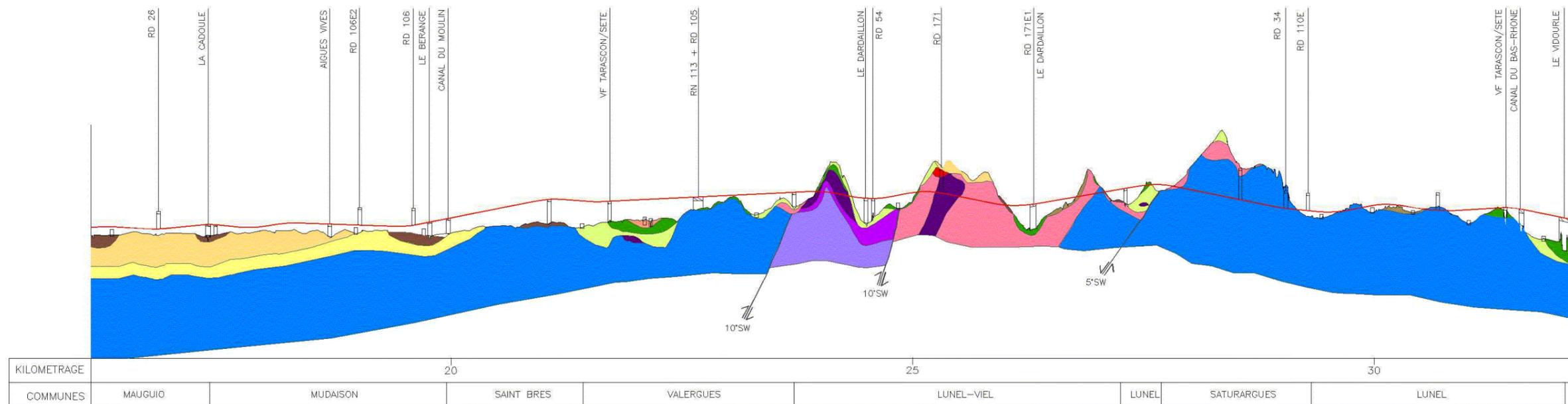
4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

Coupe géologique Planche 1 : de Villeneuve-lès-Maguelone à Mauguio



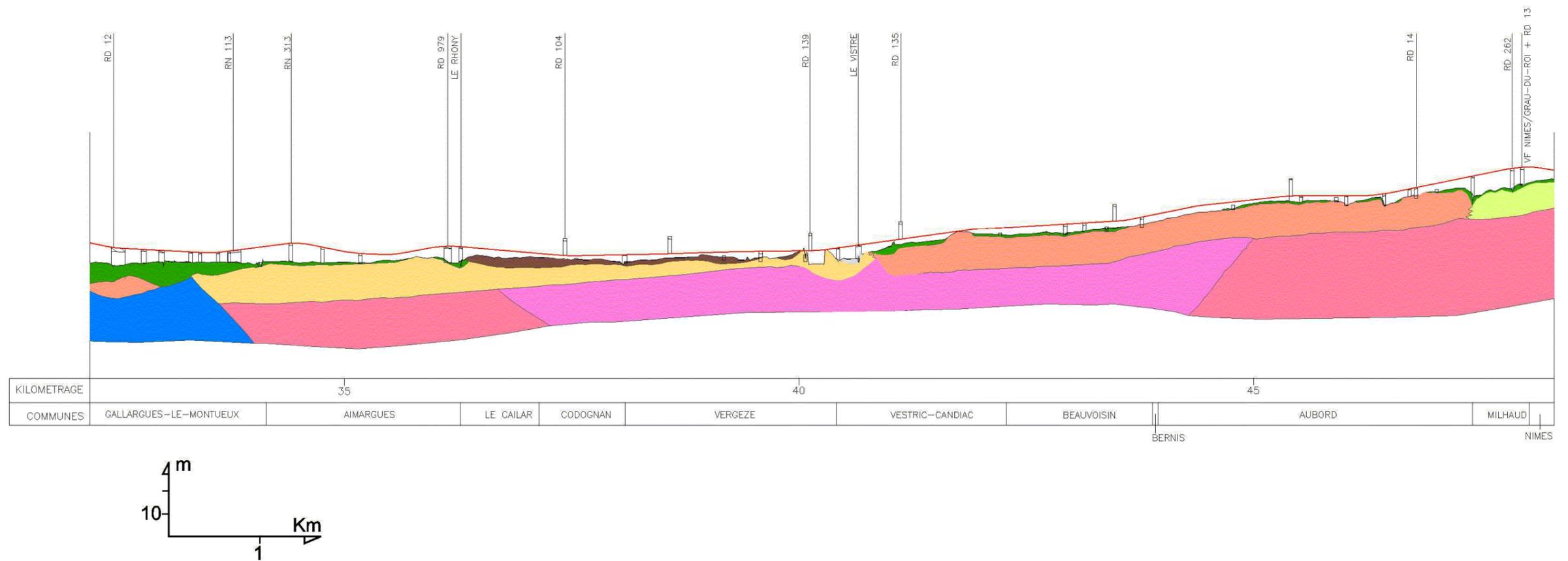
4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

Coupe géologique Planche 2 : de Mauguio à Lunel



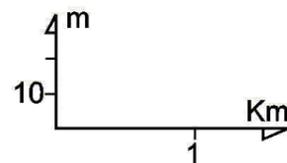
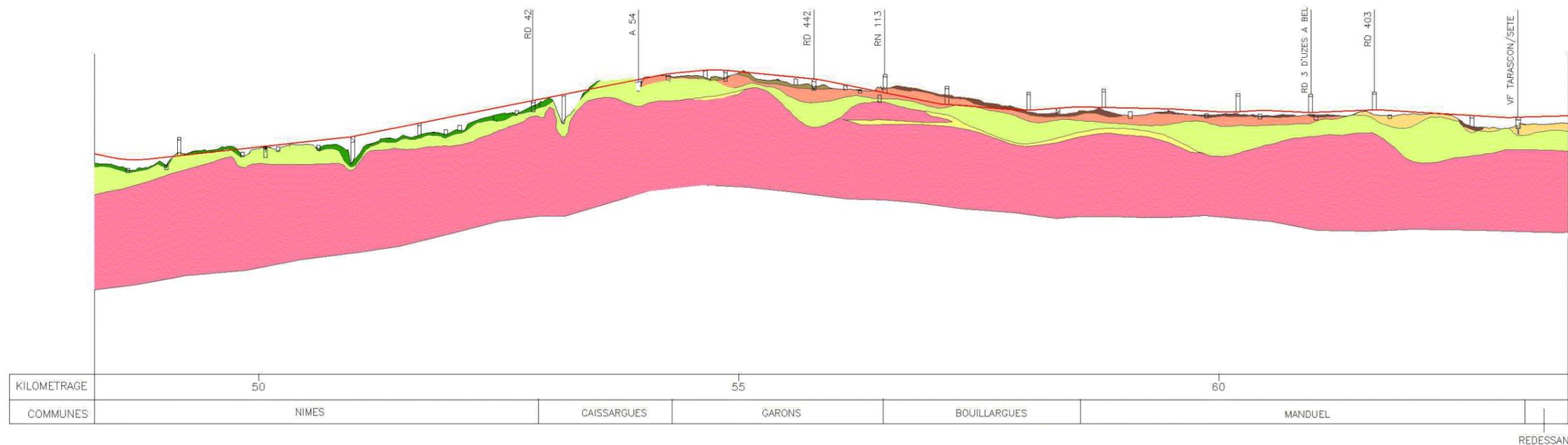
4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

Coupe géologique Planche 3 : de Gallargues-le-Montueux à Nîmes



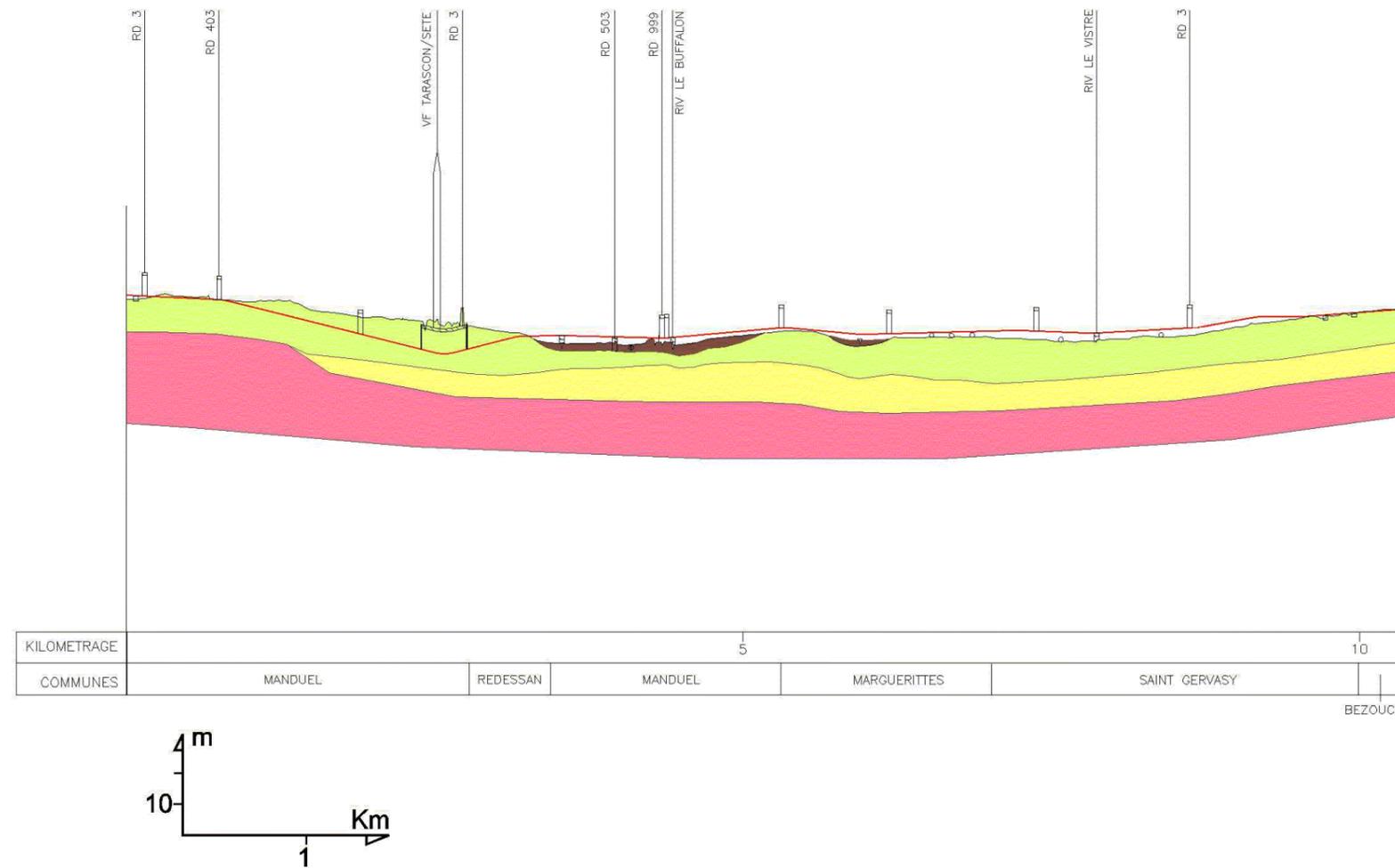
4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

Coupe géologique Planche 4 : de Nîmes à Redessan



4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

Coupe géologique Planche 5 : de Manduel à Bezouze (liaison fret)



4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4.1.2 - Les contraintes géotechniques

Le contexte géologique et hydrogéologique n'est pas sans incidence sur le projet. Le maître d'ouvrage doit ainsi prendre en compte certaines contraintes et identifier les risques potentiels afin de bien les prévenir.

Trois grands types de problèmes ont été recensés pour le contournement de Nîmes et Montpellier :

- la réalisation de remblais en zones compressibles,
- la présence de quelques déblais dans des terrains géotechniquement médiocres,
- la proximité de zones karstiques.

4.1.2.1 - Zones compressibles

Le franchissement en remblai des zones compressibles peut déboucher sur des difficultés techniques de stabilisation de la plate-forme ferroviaire. Ces zones se situent dans les secteurs d'alluvions récentes rencontrées au voisinage des nombreux cours d'eau du projet. Le niveau de difficulté est variable en fonction :

- de l'épaisseur des terrains compressibles,
- de la nature et de la compacité de ces terrains, en particulier de la présence ou non de matières organiques, de leur caractère plutôt argileux ou limoneux,
- des caractéristiques mécaniques des sols (compressibilité, portance),
- de la présence ou non d'une nappe.

Les phénomènes de tassements, s'ils sont mal appréhendés, peuvent conduire à des difficultés de stabilisation des remblais et donc de pérennité et de maintenance des ouvrages en terre.

Les principales zones compressibles recensées à l'heure actuelle sont les champs d'inondation de la Mosson, du Lez,

du Vidourle, du Vistre et dans une moindre mesure du Bérange, de la Viredonne, du Rhône et du Buffalon.

Dans ces zones les remblais n'ont pas des hauteurs trop importantes (6 à 8 m).

Les sondages et essais réalisés au cours des études d'Avant-Projet Sommaire ont permis de localiser plus précisément les zones concernées et de définir les principes généraux de construction des ouvrages, qui se traduisent par les mesures suivantes :

- adoucissement des pentes de talus,
- réalisation de banquettes latérales d'appui, purges,
- accélération des tassements par surcharges, préchargements et/ou drains verticaux.

Les études géotechniques à réaliser dans le cadre de l'Avant-Projet Détaillé (APD) permettront de retenir les dispositions constructives les plus adaptées du point de vue technique, économique et environnemental pour les ouvrages en terre en zone compressible.

4.1.2.2 - Grands déblais

Dans des terrains géotechniquement médiocres, ou si le tracé en déblai intercepte des écoulements ou des nappes souterraines, des dispositions particulières sont à prévoir.

Les formations tertiaires argileuses et marneuses présentent des caractéristiques mécaniques faibles et un caractère évolutif. Leur traversée en déblai nécessitera des géométries des pentes de talus adaptées, ainsi que des dispositifs de protection des talus. De la même façon, certaines buttes sont le siège d'une nappe ou de circulations d'eau qui nécessiteront des dispositions constructives appropriées, afin d'assurer la pérennité de l'infrastructure.

Les principaux grands déblais sont remontés à la traversée de la zone de la Mejanelle au sud de Montpellier (19 m) et dans les collines de Lunel (de 15 à 27 m).

Certains faciès calcaires de la zone des Garrigues (de Saint Brès à Lunel) se situent au voisinage de failles et présentent une fracturation verticale importante, imposant l'adoption de pentes adoucies.

Le degré de difficulté est lié :

- à la profondeur du déblai,
- à la géométrie des terrains géotechniquement médiocres recoupés (épaisseur, pendage),
- aux caractéristiques mécaniques des terrains,
- au contexte hydrogéologique (présence de nappe ou circulations d'eau aggravant les difficultés).

Là encore, les études d'APD permettront de préciser le dimensionnement des ouvrages et les dispositions à adopter.

4.1.2.3 - Zones karstiques

Un karst est une poche créée par l'action des eaux (dissolution de la roche) qui peut être vide ou remplie de matériaux fins.

Les calcaires crétacés des Garrigues (de Saint Brès à Lunel) et les calcaires du Jurassique supérieur rencontrés au niveau du raccordement de Lattes, présentent des indices de karstification. Des reconnaissances de terrain spécifiques seront à réaliser au cours de la phase d'Avant-Projet Détaillé afin de préciser ces zones à risque de cavités et les mesures à prendre pour sécuriser l'infrastructure.

4.1.2.4 - Cartes des contraintes géotechniques

Les contraintes géotechniques liées à la compressibilité des terrains, au risque d'instabilité en déblai et au risque karstique sont représentées synthétiquement sur les trois cartes 1/100 000 (Lattes – Lunel Viel ; Lunel Viel – Aubord et Aubord – Bezouze) pages suivantes.

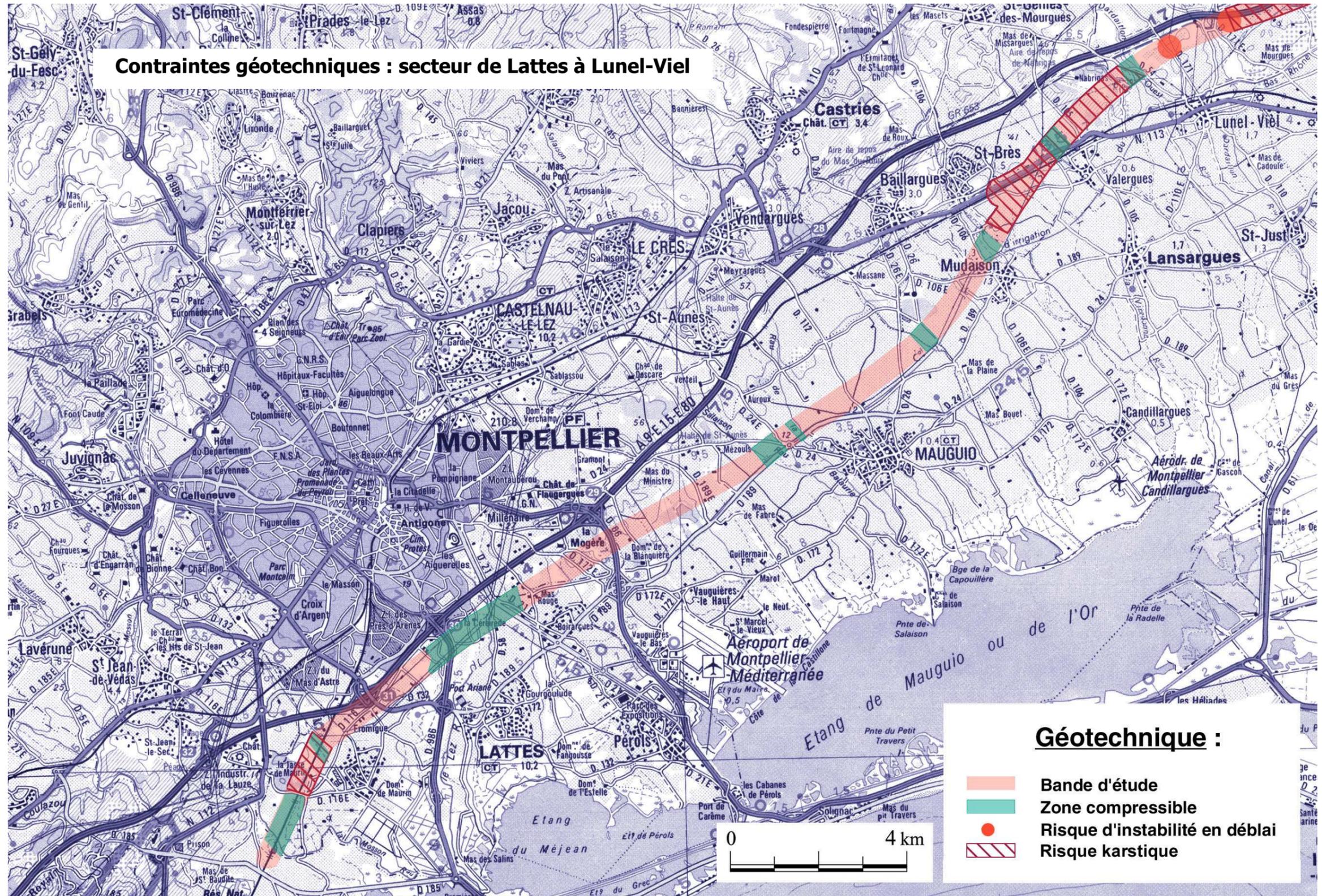
Karst :

Le karst désigne les régions où se manifestent des phénomènes de circulation souterraine des eaux. Les formes les plus connues sont les grottes et les rivières souterraines.

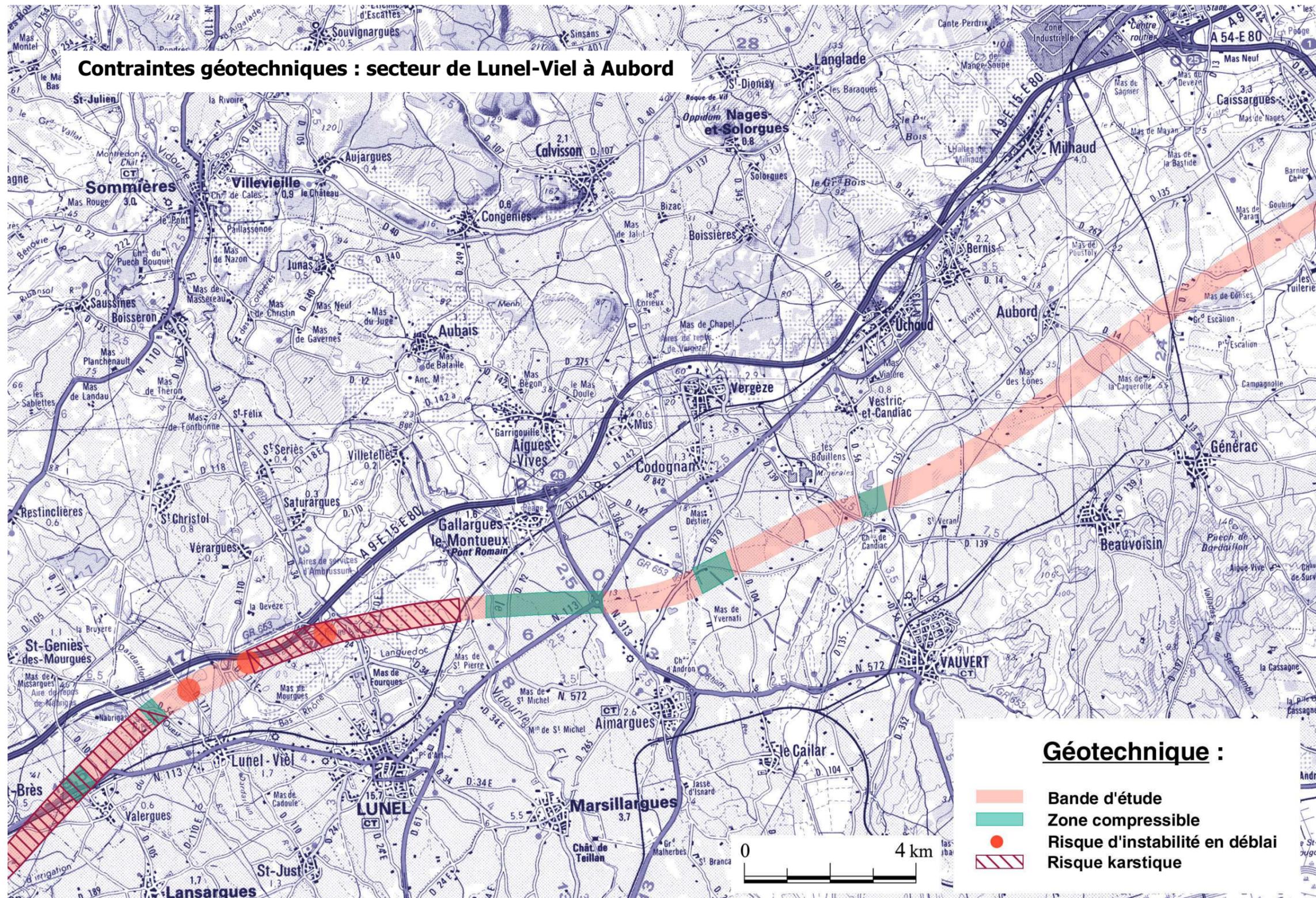
Portance :

Aptitude d'un sol, d'un élément de soutènement, à supporter des charges, des poussées.

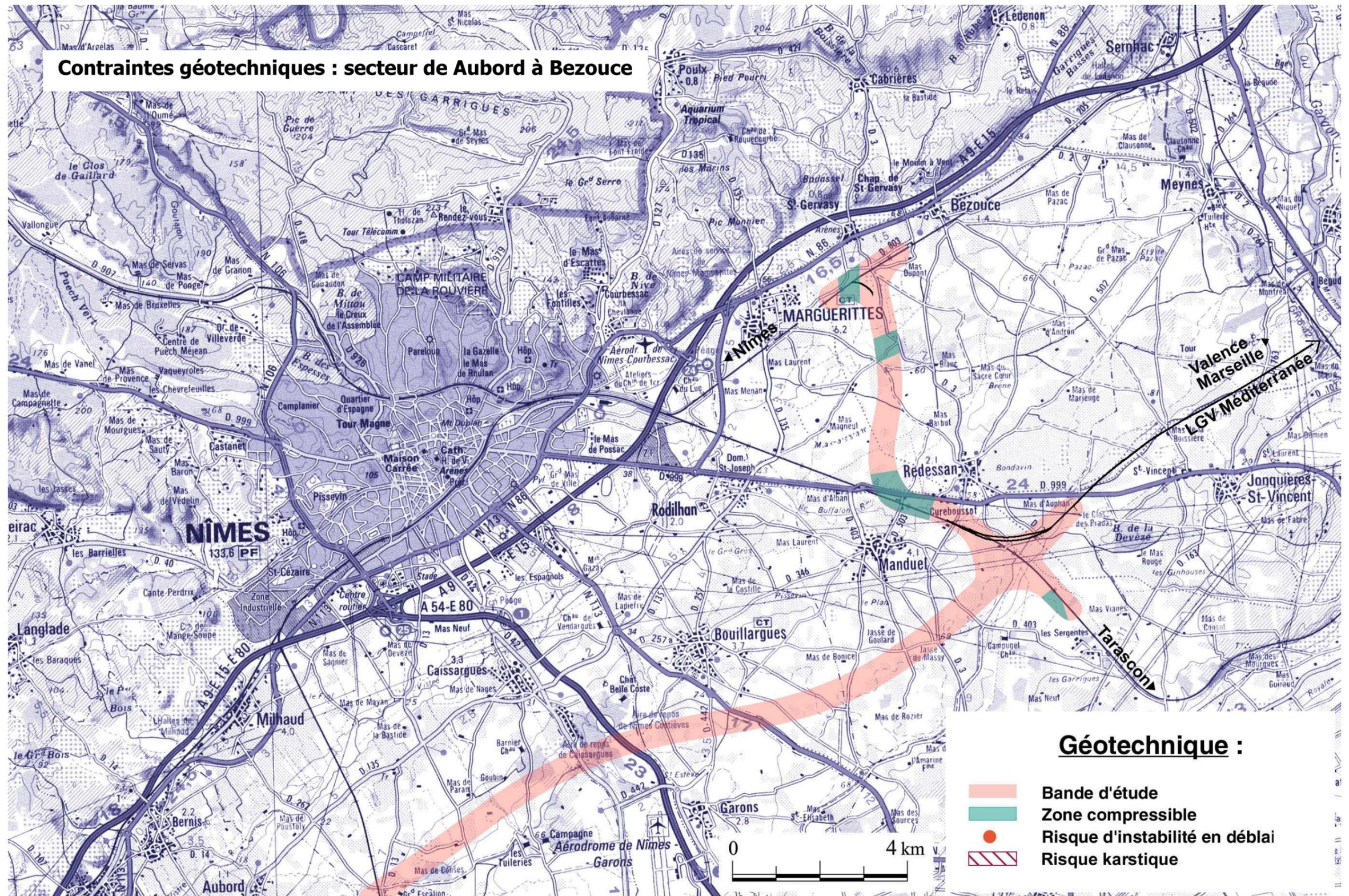
4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET



4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET



4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET



4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4.1.3 - Hydrogéologie

Le projet traverse quatre grandes entités hydrogéologiques dont les limites figurent sur la carte page 70 :

- la rive droite du Lez,
- la plaine littorale,
- les formations des Garrigues,
- la Vistrenque.

La rive droite du Lez est composée de trois formations géologiques en relation hydraulique : le karst des calcaires jurassiques du massif de la Gardiole, les sables à faciès astien du Pliocène, et les alluvions anciennes et modernes de la plaine du Lez.

Les eaux du karst sont exploitées par trois captages communaux (Villeneuve-lès-Maguelone et Lattes) sur la zone d'étude. La nappe des sables de l'Astien n'est utilisée que par des captages privés. Les eaux souterraines des alluvions modernes de la plaine du Lez ne sont pas exploitées pour l'alimentation en eau potable.

La plaine littorale est composée d'un épandage de cailloutis du Villafranchien. Elle est latéralement limitée par les cours d'eau du Lez et du Vidourle.

La nappe des cailloutis est exploitée par une quinzaine de captages communaux ainsi que des forages d'irrigation. La plupart des captages publics dont ceux de Garrigue Basse, Vincent et Salinas (commune de Maugio) sont implantés dans des chenaux d'érosion du Pliocène, où l'épaisseur de cailloutis est plus importante.



Canal Philippe Lamour et château d'eau de Maugio dans la plaine littorale

Les formations des Garrigues correspondent à l'ensemble des collines s'étendant de l'Ouest de Nîmes jusqu'aux Cévennes. Les circulations souterraines y sont compartimentées et éparées.

Parmi les formations calcaires des Garrigues, celle des calcaires miroitants du Valanginien supérieur est suffisamment karstifiée pour constituer un aquifère exploitable. Deux forages communaux y sont implantés.

La Vistrenque constitue le prolongement géologique oriental de la plaine littorale.

L'aquifère constitue une ressource en eau importante et est exploitée par une dizaine de captages collectifs sur l'aire du projet, ainsi que par de nombreux captages privés pour l'alimentation et les besoins des activités agricoles et industrielles.

Une description détaillée des aquifères, ainsi que les impacts du projet sur les eaux souterraines sont développés dans l'étude d'impact. Les captages communaux y sont également listés. L'enquête hydraulique spécifique, qui sera réalisée après la Déclaration d'Utilité Publique, précisera l'ensemble des mesures prises par le maître d'ouvrage vis-à-vis des eaux souterraines.

De manière synthétique, on rappellera que les impacts potentiels du projet sur les aquifères sont essentiellement de deux natures, quantitative et qualitative :

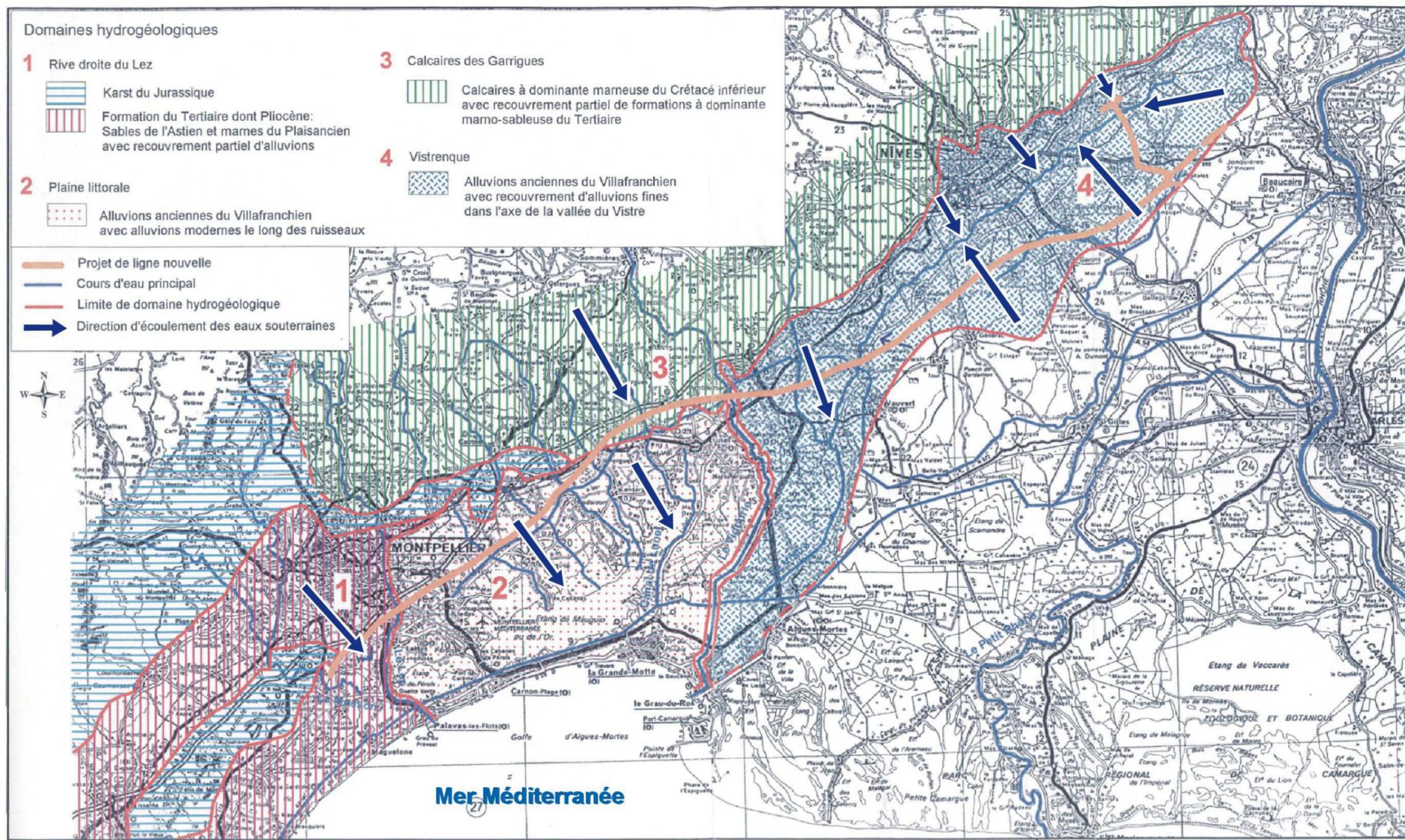
Le rabattement de nappes : lorsque le projet en déblai intercepte une nappe ou une circulation d'eau souterraine, celle-ci s'écoule dans la tranchée et une nouvelle situation s'établit progressivement. La nappe s'abaisse localement au niveau des dispositifs de drainage de la plate-forme ferroviaire. La zone d'influence du rabattement de nappe dépend de la perméabilité des terrains aquifères. Le rabattement peut avoir une incidence sur l'irrigation naturelle des terres agricoles dans cette zone.

Le risque de pollution accidentelle : lorsque le projet est situé dans une zone où un déversement accidentel peut avoir des conséquences sur les nappes du fait de la perméabilité des sols, des mesures préventives ou curatives seront définies pour permettre d'y faire face (voir le tome 5 de l'étude d'impact). Des dispositifs de captage et de rétention des eaux de la plate-forme ferroviaire peuvent être mis en œuvre de manière à assurer un stockage provisoire des produits et à permettre une récupération de ceux-ci par pompage. Des plans d'intervention seront par ailleurs établis pour contenir la pollution dans une zone où un traitement est possible sans incidence pour les nappes vulnérables identifiées.

Karstifié :
Présentant des zones de karst.

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

Les grandes entités hydrogéologiques



4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4.1.4 - Les ouvrages en terre

La construction d'une infrastructure ferroviaire et des installations annexes qui y sont liées nécessite la réalisation d'ouvrages en terre constitués de remblais et de déblais. Les règles de construction de ces ouvrages sont semblables à celles utilisées pour les infrastructures routières. Néanmoins, la spécificité du transport ferroviaire à grande vitesse, tant pour la sécurité des circulations que pour l'entretien des installations, implique des dispositions particulières, notamment au niveau de la plate-forme ferroviaire.

4.1.4.1 - Les infrastructures en remblai

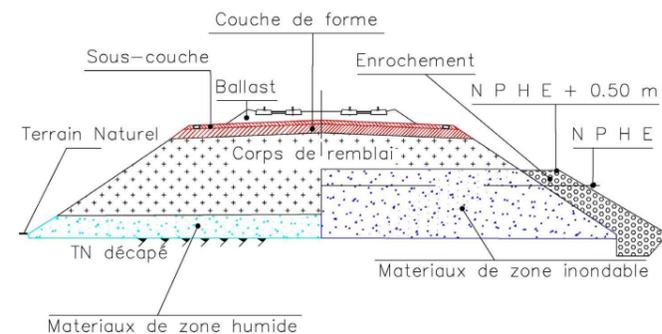
La géométrie des remblais est liée aux matériaux constitutifs (notamment du corps de remblais), au sol support et à leur hauteur.

Dans le cas du contournement de Nîmes et Montpellier, majoritairement en remblai, la pente des talus de remblai est généralement de 2 pour 1 (2 mètres de large pour 1 mètre de haut). Cette pente permet de garantir la stabilité du remblai avec des matériaux qui présentent les qualités minimales requises. Dans les zones de matériaux compressibles du Lez et de la Mosson, la pente du talus est adoucie à 3 pour 1 pour élargir la surface d'assise du remblai et diminuer la charge et les tassements du sol compressible.

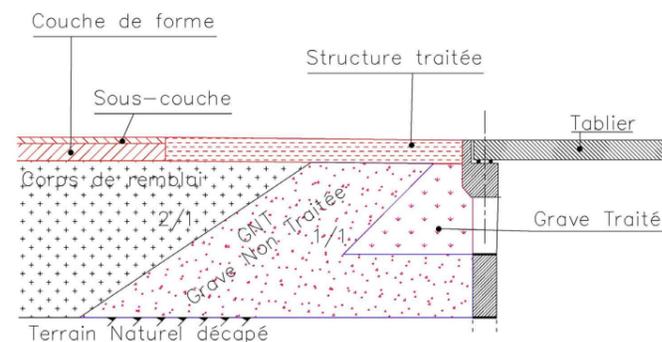
Outre les matériaux courants dits « de corps de remblai », sélectionnés et mis en œuvre conformément au Guide Technique pour la Réutilisation des remblais (GTR) de Septembre 1992 du SETRA-LCPC (Service d'Etude Technique des Routes et Autoroutes et Laboratoire Central des Ponts et Chaussées), les remblais peuvent nécessiter des matériaux spécifiques dans les secteurs où la géomorphologie et l'hydrologie nécessitent d'interposer, entre le terrain naturel et le remblai, une couche de matériaux drainants (zone humide, zone inondable).

Pour les remblais de hauteur supérieure à 10 mètres, la pente du talus est interrompue par une banquette qui permet de conforter la stabilité et de circuler avec des engins d'entretien. La largeur des banquettes est de 4 mètres.

De plus, pour garantir la qualité de nivellement de la voie nécessaire notamment aux circulations à grande vitesse, des dispositions particulières sont adoptées dans les zones de transition aux abords des ouvrages d'art (blocs techniques réalisés en grave naturelle et grave traitée), ainsi que dans les zones compressibles où le tassement du sol doit être résorbé en totalité avant la mise en service.



Coupe type d'une infrastructure en remblai



Coupe d'un bloc technique d'un pont rail

Sur l'ensemble du projet (ligne mixte, liaison fret et raccordements), la longueur totale de remblais d'une hauteur supérieure à 5 m s'élève à environ 17 km ; la longueur de remblais d'une hauteur supérieure à 10 m est d'environ 1.3 km. Les principales zones concernées par ces remblais de grande hauteur sont :

- le secteur du raccordement voie 2 de Lattes,
- la zone connexe aux franchissements de la Lironde et de la RD21,
- le secteur des Jasses et de la Viredonne à Saint-Brès/Mudaison,
- le franchissement du Dardaillon Ouest,
- la zone de franchissement des RN 113/RN 313,
- les courbes de la Tuilerie et de Signan.



LGV Méditerranée : remblai à Roquemaure

Bloc technique :
Zone de transition entre l'ouvrage en terre (remblai) et l'ouvrage d'art

Grave :
Matériau contenant des éléments meubles de granulométrie différente. Elle est dite traitée lorsqu'elle est additionnée de chaux et de ciment pour augmenter sa portance et diminuer la teneur en eau.

Banquette :
Dans un déblai ou un remblai, rupture de pente horizontale.

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

Eperon :

Massif en matériaux drainant pénétrant dans un talus pour le drainer ponctuellement

Arase :

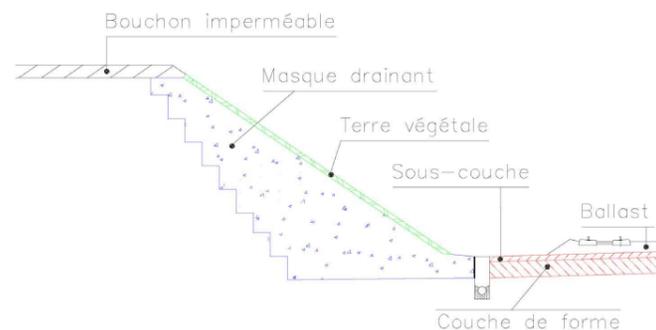
Partie supérieure des terrassements (partie supérieure des remblais ou fond de déblai) support de la couche de forme

Poinçonnement :

Dans ce cas précis, perforation et altération de la partie supérieure du matériau en contact avec le ballast

4.1.4.2 - Les infrastructures en déblai

La géométrie des déblais est directement liée aux caractéristiques géotechniques des terrains à excaver et aux conditions hydrogéologiques du site. Dans les sols meubles, la pente des talus est définie pour assurer une stabilité à long terme des talus avec un coefficient de sécurité minimum de 1,5. Dans certains terrains des dispositifs complémentaires de drainage et de protection peuvent s'avérer nécessaires pour garantir cette stabilité (création d'éperons ou masques drainants).



Coupe type d'une infrastructure en déblai avec masque drainant

Les déblais en terrain meuble du contournement de Nîmes et Montpellier sont prévus avec une pente de 2 pour 1, avec adjonction de protections telles que mentionnées ci-dessus lorsque cette pente ne permet pas de garantir la stabilité requise. Pour les déblais de hauteur supérieure à 10 mètres, la pente est interrompue par un replat appelé risberme qui permet de conforter la stabilité et de circuler avec des engins d'entretien.

Sur l'ensemble du projet (ligne mixte, liaison fret et raccordements), la longueur totale de déblais d'une hauteur supérieure à 5 m s'élève à environ 4.5 km ; la longueur de déblais d'une hauteur supérieure à 10 m est d'environ 2.5 km. Les zones concernées par ces déblais de grande profondeur sont :

- le secteur de la Méjanelle,
- la colline de la Tour de Farges,
- la colline de Bellevue.

Dans les terrains rocheux, la géométrie des déblais est adaptée pour tenir compte du caractère évolutif de certaines roches et pour prémunir la plate-forme contre les chutes de blocs (implantation d'un piège à cailloux en pied de talus). L'hétérogénéité des sols dans la zone de terrains rocheux des Garrigues sur les communes de Lunel-Viel, Saturargues et Lunel, conduit à retenir une pente de déblai de 2 pour 1. Les reconnaissances d'Avant Projet Détaillé permettront d'affiner la connaissance de ces sols et d'optimiser la pente des talus.



LGV Méditerranée : déblai de Comps

4.1.4.3 - La plate-forme ferroviaire

Afin de réaliser une assise correcte pour la superstructure ferroviaire permettant des vitesses élevées et assurant le confort des circulations, il convient d'interposer entre celle-ci et la partie supérieure des remblais (ou les fonds de déblai) une ou plusieurs couches de matériaux de bonne qualité et compactés méthodiquement comprenant de bas en haut :

- la couche de forme
- la sous-couche

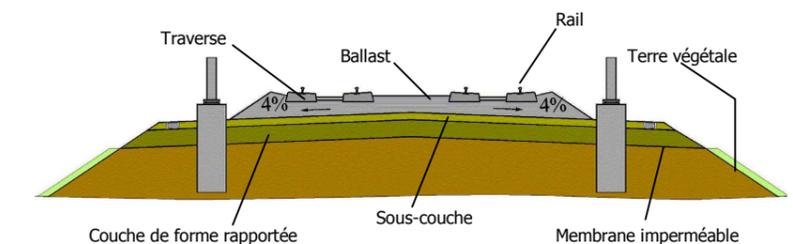
La couche de forme peut être constituée par le sol en place ou par un matériau granulaire rapporté. Cette couche de matériaux participe au comportement mécanique de la plate-forme. Elle permet en outre d'assurer la protection de

l'arase du terrassement vis-à-vis des agents climatiques (surtout le gel) et la circulation des engins de chantier. Elle est dimensionnée en fonction de la nature et de l'état de l'arase terrassement (fond de déblai ou partie supérieure de remblai).

La sous-couche ferroviaire est constituée d'un matériau grenu élaboré dont le rôle est de protéger la plate-forme contre le poinçonnement par le ballast et d'assurer la répartition des charges transmises à la plate-forme terrassement ; pour assurer sa tenue dans le temps cette sous-couche doit répondre à des caractéristiques très strictes nécessitant obligatoirement des matériaux présentant de très bonnes qualités intrinsèques (dureté, non altérabilité, propreté ...). La mise en place des sous-couches est soumise à des prescriptions particulières d'épaisseur et de compactage définies dans les cahiers des charges des entreprises.

Les contraintes et les paramètres de réalisation de ces couches sont différents entre la ligne mixte et la liaison fret du fait de la grande vitesse qui s'accompagne d'un cahier des charges plus rigoureux.

En complément des ces couches de matériaux, des imperméabilisations de plate-forme sont prévues dans les zones de forte vulnérabilité hydrogéologique, en particulier les Périmètres de Protection Rapprochée des captages d'eau potable, par l'intermédiaire d'une membrane imperméable interposée entre l'arase des terrassements et la couche de forme.



La plate-forme ferroviaire

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4.1.5 - Le mouvement des terres

Le mouvement des terres a pour objectif de définir la stratégie de mise en œuvre de ces matériaux, avec comme principes de base la limitation au maximum du recours à des matériaux extérieurs et la recherche d'un réemploi optimal des matériaux issus des déblais.

Le processus passe en premier lieu par une optimisation du tracé et du profil en long afin de rechercher un équilibre de volume entre les matériaux réutilisables provenant des déblais et les besoins en matériaux de remblai. Le contournement de Nîmes et Montpellier s'avère être très éloigné de cet équilibre, du fait de l'importance des remblais, liée au relief majoritairement peu accentué et aux nombreux franchissements hydrauliques dont la hauteur est calée en fonction des niveaux des crues centennales (ou historiques).

La seconde étape du processus est la définition de grandes entités homogènes sur la base desquelles des marchés de travaux de terrassements généraux pourront être établis. Le mouvement des terres est alors décliné à l'intérieur de ces lots de travaux, pour lesquels un bilan des déblais et des remblais est réalisé, en distinguant les natures de sols :

- terre végétale,
- déblais réutilisables,
- déblais non réutilisables à mettre en dépôt,
- corps de remblais,
- matériaux de structure d'assise,
- dépôts.

De ce bilan est déduit le besoin en matériaux de remblais, qui doivent faire l'objet d'un processus d'acquisition en dehors de l'emprise du projet, par recours au potentiel de carrières existantes ou par création de sites d'emprunt dédiés au projet, qui font l'objet d'un réaménagement à l'issue des travaux.

4.1.5.1 - Principales options retenues

Le bilan des matériaux établi au stade d'avant projet sommaire, et présenté au chapitre 4.1.5.2 ci-après, montre un fort déséquilibre : le besoin en matériaux de remblais n'est pas compensé par ceux extraits des zones de déblais, une quantité importante de matériaux de déblais s'avèrent de fait non réutilisables. La poursuite des études et les reconnaissances de sols complémentaires permettront de lever certaines incertitudes et d'affiner les possibilités d'utilisation des déblais.

En référence aux orientations et aux recommandations des schémas départementaux des carrières pour l'approvisionnement des grands travaux et qui sont rappelées dans l'encart ci-contre, un premier bilan des besoins en matériaux et des ressources potentielles des carrières existantes a été présenté en commission des carrières du Gard et de l'Hérault début 2003.

Un bilan des ressources potentielles des carrières du Gard et de l'Hérault a été établi en relation avec les préfetures du Gard et de l'Hérault, les services de l'Etat (DRIRE, DIREN...) et l'UNICEM, sur la base d'un questionnaire adressé à l'ensemble des carriers des deux départements. Ce bilan a montré qu'un approvisionnement complémentaire au potentiel des carrières existantes était à prévoir.

Etant donnée l'importance des volumes concernés et les délais des travaux d'infrastructure, la démarche d'optimisation des stratégies d'approvisionnement devra être engagée le plus en amont possible de la réalisation des travaux afin de retenir les solutions techniques, économiques et environnementales optimales.

La recherche de carrières en exploitation ou provisoires (emprunts à proximité du projet) se fera en privilégiant les sites les plus proches des zones de fort besoin en matériaux afin de minimiser les distances de transport et les nuisances qui en découlent lorsque le transport utilise les voiries routières. D'autres solutions comme la production anticipée

de matériaux ou le transport par fer peuvent également être envisagées.

Orientations des schémas des carrières du Gard et de l'Hérault en matière d'approvisionnement des grands travaux.

Pour tous les grands travaux, les maîtres d'ouvrages et maîtres d'œuvre devront engager une démarche de consultation dans les conditions suivantes :

- information de l'Administration dès la décision d'engager toute étude liée à la réalisation de l'ouvrage,
- concertation avec les collectivités locales, le cas échéant consultation de l'Administration par la présentation d'une étude d'ensemble des besoins en matériaux pour la construction de l'ouvrage ou des ouvrages en cause.

Le document élaboré par le maître d'ouvrage sera soumis à la Commission Départementale des Carrières. Il fera état :

- des besoins (volume et type de matériaux),
- des mouvements potentiels en matériaux (adéquation déblai-remblai) et des perspectives d'utilisation des excédents,
- des ressources existantes à partir des carrières déjà autorisées et situées dans un rayon de 50 km environ. La nécessité de recourir à des formations exploitées à plus grande distance devra être motivée (qualité du produit en fonction de l'utilisation),
- des ressources potentielles en matériaux de recyclage dans un rayon de 50 km,
- des mesures envisagées afin de valoriser les éventuels matériaux excédentaires.

Ce bilan permettra de préciser le volume de matériaux non couvert par les excédents liés aux chantiers et par les carrières déjà autorisées.

En conclusion à ce document, les orientations seront annoncées afin d'assurer l'approvisionnement adéquat du chantier en cause.

Ce bilan permettra d'informer très en amont la Commission Départementale des Carrières sur les mouvements de matériaux engendrés par ces grands travaux et sur la nécessité éventuelle de dépôts de dossiers de demande d'ouverture, d'extension ou de prolongation de validité de carrières. [NB : cette présentation amont a été effectuée par RFF début 2003 devant chacune des Commissions des Carrières]

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

Ces options devront être validées et affinées ultérieurement à un stade plus avancé et plus détaillé du projet, dans le cadre de la politique régionale de gestion des ressources en granulats et **dans le respect des schémas directeurs départementaux des carrières.**

En particulier, la recherche des matériaux d'apport dans des carrières existantes ou des sites d'emprunt à proximité du tracé tiendra compte des restrictions d'extraction des matériaux alluvionnaires dont la relative rareté conduit à limiter l'emploi aux structures pour lesquels des matériaux courants ne peuvent être utilisés.

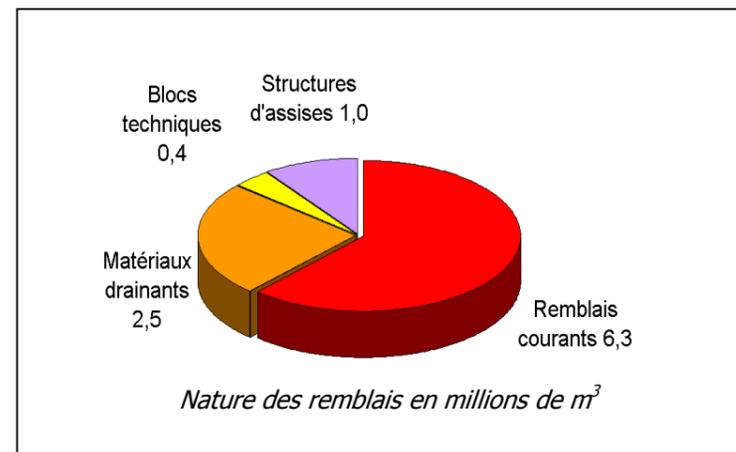
Parallèlement aux recherches de carrières et compte tenu du bilan de matériaux provenant des déblais non réutilisables en remblais, des lieux de dépôts seront recherchés en concertation avec les services de l'Etat et les collectivités.

4.1.5.2 - Répartition des matériaux

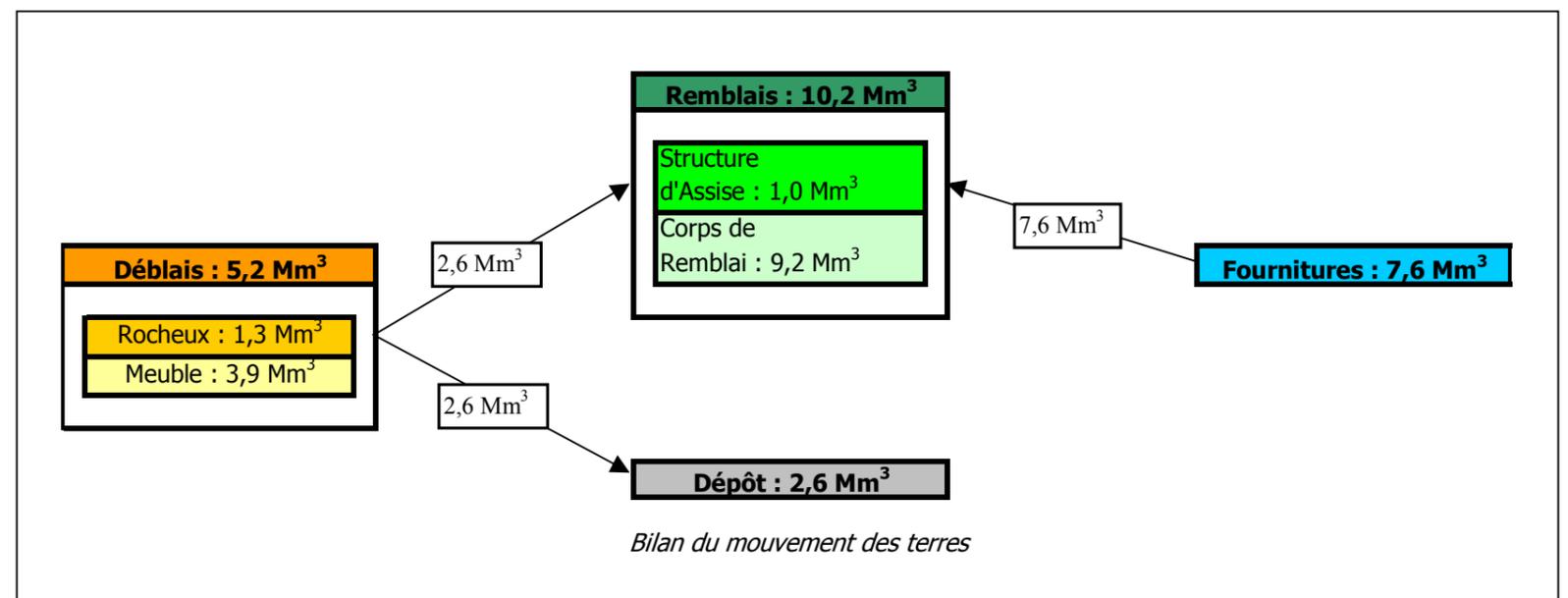
En raison du relief peu accentué du projet et des nombreuses contraintes de franchissement (cours d'eau et routes) qui impliquent un calage du profil en long en hauteur par rapport au terrain naturel, le projet ne compte que deux zones principales de déblais, sur la butte de la Méjanelle (communes de Montpellier et Mauguio) et dans la traversée des collines des Garrigues (communes de Lunel-Viel, Lunel et Saturargues).

Le volume total de déblais est estimé au stade actuel des études à 5,2 millions de mètres cubes. Il comprend l'ensemble des terrassements de la ligne ferroviaire et des rétablissements routiers. La moitié de ces déblais sera utilisable en remblai courant, le reste devra être mis en dépôt ou pourra être utilisé dans le cadre de la création de modelés paysagers ou de protections acoustiques.

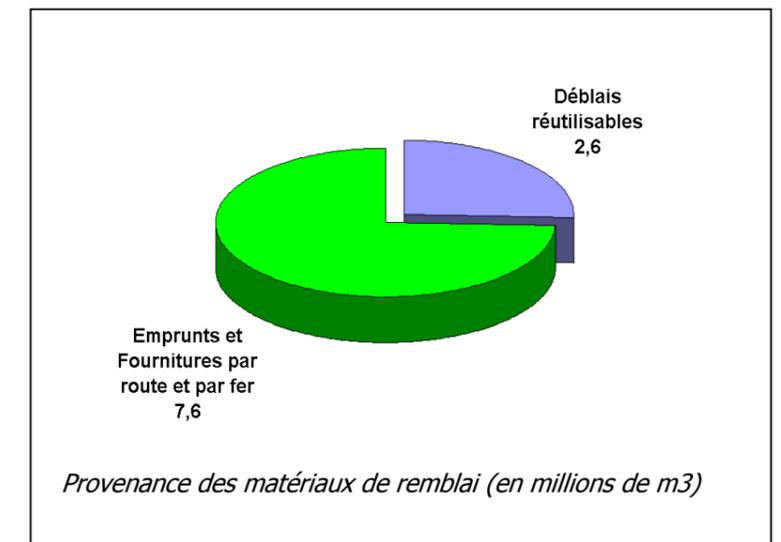
La réalisation du contournement de Nîmes et Montpellier nécessite la mise en œuvre d'un volume important de matériaux (10,2 millions de m³). Le projet est donc très largement déficitaire en matériaux ; le déficit, estimé à environ 7,6 millions de mètres cubes, est plus important sur le département du Gard que sur celui de l'Hérault. Le schéma ci-dessous illustre le besoin en remblai sur le projet, en distinguant la nature.



La synthèse de répartition des matériaux extraits et mis en œuvre pour le projet figure sur le schéma ci-dessous :



Au stade actuel des études il apparaît donc que seulement un quart des matériaux de remblai pourraient provenir de la réutilisation des déblais, le solde devant provenir de carrières en exploitation et d'emprunts. Le schéma ci-après illustre l'origine des matériaux de remblais.



4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4.2 - Hydraulique

4.2.1 - Principes généraux

La réalisation de la ligne nouvelle implique la construction de nombreux ouvrages pour assurer le libre écoulement des eaux sans perturber les situations hydrauliques existantes.

L'étude et la construction de ces ouvrages s'inscrivent dans le respect de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992.

Cette loi pose le principe de l'unité de la ressource en eau et de sa gestion équilibrée. L'objectif est d'assurer la préservation des écosystèmes aquatiques et des zones humides, la protection quantitative, la valorisation et la répartition de la ressource de manière à satisfaire ou à concilier les exigences liées à la présence humaine et aux activités économiques ou de loisirs. Consacrant ainsi la nécessité d'une approche globale de l'eau et des milieux aquatiques, elle définit les outils fondamentaux de la gestion équilibrée de la ressource.

Elle pose en préambule la reconnaissance de l'eau en tant que « patrimoine commun de la nation », et institue :

- les SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) et SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) qui constituent un processus original de concertation et programmation de l'aménagement et de la gestion de l'eau et des milieux aquatiques,
- une procédure administrative d'autorisation ou de déclaration, selon la nature des aménagements envisagés.

Dans le cadre de la réalisation d'une infrastructure linéaire (voie routière ou ferrée), c'est la procédure d'autorisation qui est appliquée. Elle comporte notamment une enquête publique hydraulique dont l'instruction intervient généralement postérieurement à la Déclaration d'Utilité Publique.

Ainsi, dans sa conception, la ligne nouvelle de contournement de Nîmes et Montpellier doit rester en cohérence avec les grandes orientations du SDAGE Rhône-Méditerranée-Corse, approuvé par arrêté n° 96.652 du 20 décembre 1996 du Préfet de Région Rhône-Alpes. Celui-ci est élaboré à l'échelle du bassin par le comité du bassin et mis en œuvre par le préfet coordinateur de bassin. Le SDAGE fixe des objectifs de quantité et de qualité qui visent à assurer :

- la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides,
- la protection contre la pollution et la restauration de la qualité des eaux,
- le développement et la protection de la ressource en eau, la valorisation de l'eau comme ressource économique et la répartition de cette ressource.

Les SAGE ont pour objectif de traduire sur le terrain les orientations du SDAGE. Le seul SAGE concerné par le projet est celui du Lez, de la Mosson et des Etangs Palavasiens dont le périmètre a été approuvé le 28 septembre 1994.



Franchissement de l'Aigues par la LGV Méditerranée à Orange

Vis-à-vis de l'extérieur, la réalisation de la ligne nouvelle doit notamment permettre d'assurer la sécurité des riverains et de ne pas modifier de manière sensible les conditions d'écoulement (principe de transparence hydraulique). Pour elle-même, elle doit garantir la pérennité des infrastructures et la sécurité des voyageurs.

Le principe de transparence hydraulique implique le respect des critères suivants pour la traversée des zones inondables :

- ne pas faire de barrage aux écoulements,
- respecter les répartitions, directions et vitesses d'écoulement notamment en cas de crue,
- préserver l'équilibre physique du lit de la rivière au droit des ouvrages (érosion, dépôts),
- conserver la capacité de stockage des champs d'inondation,
- laisser passer les embâcles (objets emportés par la rivière).

L'incidence admise du projet sur la hauteur des remous (exhaussement de la ligne d'eau au droit de l'ouvrage et du fait de l'ouvrage par rapport au niveau d'eau sans projet) dépend de la nature des zones inondables franchies :

- en zone sensible, en application de la circulaire du 24 juillet 2002, la hauteur de remous ne doit pas dépasser la précision relative du modèle hydraulique utilisé (de l'ordre de de 1cm).
- hors zone sensible, la hauteur de remous admissible pourra être plus importante ; définie en étroite liaison avec les services de l'Etat concernés, elle pourrait par exemple être au maximum :
 - de 5 cm en zone rurale avec habitat dispersé,
 - de 20 cm en zone non bâtie.

Ces précautions doivent également être appliquées à tous les lieux potentiels d'écoulements. Chaque point bas du terrain naturel fait l'objet d'un dispositif d'évacuation des eaux assurant leur transit après les pluies. Chaque

Embâcles :
Eléments arrachés et emportés pas les crues. Les embâcles peuvent s'accumuler en amont des ouvrages hydrauliques ou autour des piles des ponts et les obstruer.

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

Pluviographe :

Pluviomètre (appareil de mesure du cumul des précipitations) qui transcrit ses mesures sous formes graphiques sur un papier déroulant.

écoulement fait l'objet d'une étude particulière pour le dimensionnement des ouvrages hydrauliques. Les études intègrent les aménagements existants et projetés, ainsi que les réseaux d'irrigation et de drainage agricole. Pendant toute la durée du chantier les divers réseaux et écoulements sont maintenus.

Les dispositifs hydrauliques nécessaires à la réalisation de la ligne feront l'objet d'une procédure d'enquête publique postérieure à la Déclaration d'Utilité Publique, conformément à la loi sur l'eau du 3 janvier 1992. Un dossier complet et plus précis sera dans ce cadre élaboré par le maître d'ouvrage, en étroite liaison avec les services de l'Etat concernés.

Le présent chapitre présente les contextes hydrologiques et hydrographiques du projet de contournement de Nîmes et Montpellier et rappelle sommairement les méthodologies appliquées afin d'étudier les divers franchissements. Une description plus précise de la démarche de définition des franchissements et rétablissements hydrauliques est présentée dans l'étude d'impact.



Ouvrage hydraulique de la LGV Méditerranée à Espeluhe

4.2.2 - Hydrologie

L'objectif des études hydrologiques est d'obtenir les débits de pointe de tous les écoulements interceptés par la ligne nouvelle, afin de déterminer les caractéristiques hydrauliques des ouvrages de traversée nécessaires aux rétablissements des écoulements.

Le projet de ligne nouvelle se développe sur un linéaire d'environ 70 km. Sur l'ensemble du tracé, de nombreux bassins versants de tailles variables sont interceptés.

Le franchissement de tous ces thalwegs et rivières impose de déterminer les caractéristiques hydrauliques des ouvrages de traversée nécessaires aux rétablissements des écoulements. Ceci nécessite au préalable d'estimer les débits de pointe qui doivent transiter par ces ouvrages.

Pour cette estimation, les écoulements sont divisés en deux grandes catégories :

- les cours d'eau non jaugés (ou écoulements non pérennes) correspondant en général aux petits et moyens bassins versants sur lesquels il n'existe généralement pas de données débitométriques connues. Les débits sont estimés à partir des caractéristiques de leurs bassins versants et des données pluviométriques régionales
- les cours d'eau jaugés, qui concernent en général les bassins versants de superficie importante ; les débits de pointe de crue sont estimés à partir d'une analyse statistique des débits connus,

Les débits de projet sont les débits centennaux si aucune crue historique supérieure n'est connue. Dans le cas contraire, on utilisera comme crue de projet la crue historique.

4.2.2.1 - Les bassins non jaugés

Les débits sont estimés à partir de la surface du bassin versant au droit du franchissement et des données pluviométriques caractéristiques. Ces données proviennent des postes pluviométriques qui donnent des statistiques de pluie journalière. Six postes ont été utilisés dans le cadre du projet : Mauguio, Lunel, Vestric-et-Candiac, Générac, Nîmes-Garons, Nîmes-Courbessac.

Elles sont complétées par les valeurs de débit mesurées sur 4 pluviographes : Montpellier-INRA, Montpellier-Fréjorgues, Nîmes-Garons, Nîmes-Courbessac.

Le calcul permet alors d'estimer le débit au droit du franchissement à partir de la surface, de la géométrie et de la nature de l'occupation des sols du bassin et du débit pluviométrique retenu.

4.2.2.2 - Les bassins jaugés

L'analyse des débits connus repose sur le recueil des données statistiques des stations de jaugeage. Des ajustements statistiques effectués sur plusieurs stations et ramenés aux dimensions de bassin versant de celles-ci et du projet permettent de déterminer les valeurs de débit décennal et centennal à prendre en compte pour le dimensionnement du franchissement.

Les cours d'eau pour lesquels de telles données existent sont : la Mosson, le Lez, le Vidourle et le Vistre.

Le Vidourle est le plus important. Il a fait l'objet d'un modèle physique en 1993-1994 pour le projet de LGV Méditerranée. De nouvelles études hydrauliques sont en cours suite à la crue historique de septembre 2002.

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4.2.3 - Dimensionnement des ouvrages

Les études portent sur l'ensemble des bassins versants traversés par la ligne nouvelle, qu'ils soient le siège de cours d'eau permanents ou non, de thalwegs objets d'écoulements pluviaux, ou de parcelles agricoles sans émissaire visible.

Les ouvrages de la ligne nouvelle sont dimensionnés pour permettre l'écoulement d'un débit projet correspondant à un débit centennal ou à un débit historique si celui-ci est supérieur au débit centennal.

Dans les sites sensibles ou contraignants vis-à-vis de la sécurité des personnes, le dimensionnement des ouvrages ainsi déterminé est soumis à des tests « en condition extrême », avec un temps de retour supérieur à 100 ans (par exemple, prise en compte du débit centennal affecté d'un coefficient multiplicateur de 1,8).

Le dimensionnement d'un ouvrage hydraulique est fonction :

- du débit à évacuer,
- de la cote du fil d'eau amont, des conditions d'écoulement aval et amont,
- de la pente de l'ouvrage et de la vitesse de l'eau,
- des caractéristiques de l'ouvrage (rugosité, forme, type de tête...).

Le débit de projet pris en compte est au minimum le débit centennal comme précisé ci-avant pour les ouvrages de traversée sous les remblais du projet ferroviaire proprement dit, et un débit dont la fréquence est adaptée à l'existant sous les remblais routiers des rétablissements. Les ouvrages sont calculés en écoulement gravitaire à surface libre (l'ouvrage n'est pas rempli à 100 % par l'écoulement, même au débit le plus fort envisagé).

4.2.3.1 - Les petits ouvrages hydrauliques

Il s'agit de buses préfabriquées de diamètre compris entre 1000 mm et 2500 mm, de dalots (ouvrages rectangulaires en béton armé) de 2 à 5 m d'ouverture et plus exceptionnellement de "portiques" de plus grande taille (5 à 15 m). Des aménagements annexes peuvent être prévus en amont et en aval en fonction des conditions d'écoulements : bassins dissipateurs d'énergie, entonnements, chutes.

Un ouvrage hydraulique est dimensionné :

- en assurant un écoulement à surface libre,
- en respectant les vitesses admissibles en fonction de la nature de l'ouvrage,
- en libérant un tirant d'air pour les éventuels corps flottants,
- en maintenant une compatibilité avec les sensibilités environnementales locales.

Le dimensionnement et le positionnement des ouvrages respectent la méthode définie dans la « Recommandation pour l'assainissement routier » du SETRA (Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes) et du LCPC (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées).



Buse



Dalot



Portique

4.2.3.2 - Les grands ouvrages hydrauliques

Certains fleuves ou rivières traversés par le projet font l'objet, dès les études d'Avant Projet Sommaire, d'une étude hydraulique spécifique afin de prédimensionner les ouvrages de traversée sur des bases précises. Il s'agit principalement des cours d'eau et des champs d'inondation qui présentent des sensibilités particulières (notamment la

Entonnement :
Zone de contraction des écoulements.

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

présence de zones habitées) ou des cours d'eau sur lesquels un calage fin du profil en long est recherché.

Ces études passent par une recherche bibliographique et une enquête de terrain destinées à identifier les éléments connus en matière de travaux et de crues. Cette recherche est complétée par une campagne topographique destinée à affiner la précision sur le nivellement du bassin d'inondation.

A partir de ces données, le bassin peut être modélisé, soit mathématiquement pour réaliser des calculs par ordinateur, soit physiquement, sous forme d'une maquette pour réaliser des essais.

Les calculs ou les essais montrent l'incidence du projet sur le bassin d'inondation en cas de crue et permettent donc de choisir le type de franchissement (ouvrage principal et ouvrages complémentaires de décharge destinés à assurer la transparence sur la largeur totale du champ d'inondation au droit du projet).

Les principaux franchissements hydrauliques du projet sont identifiés dans le tableau ci-dessous qui en donne aussi les débits caractéristiques.

(NB : le franchissement de la Mosson est à considérer comme un élargissement de l'ouvrage existant. Le dimensionnement est calé par rapport à ce dernier et ne modifie donc pas les conditions d'écoulement actuelles).

Les ouvertures des ouvrages de ces franchissements, la position et les ouvertures des ouvrages de décharge sont finalement déterminés pour ces cours d'eau :

- en fonction de l'exhaussement admissible pour les cours d'eau à faible pente,
- de manière à assurer également en toute circonstance le transit des matériaux transportés pour les cours d'eau plus violents,
- afin de minimiser les incidences sur l'environnement,
- en tenant compte des recommandations du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Rhône-Méditerranée-Corse.

Un tirant d'air au dessus du niveau des plus hautes eaux de la crue centennale permet de se prémunir contre les embâcles. Une évolution potentielle du lit des cours d'eau peut-être prise en compte.

Cours d'eau	Surface du bassin versant au droit du franchissement (km ²)	Débit décennal (m ³ /s)	Débit centennal (m ³ /s)	Débit projet (m ³ /s)
Le Rieu Coulon	10.9	60	126	126
Le Lantissargues	5.4	29.4	53.1	53
Le Lez	168	307	755	755
La Jasse	4.60	19	38	38
Le Salaison	52.70	61	215	215
La Balaurie	6.30	19	74	74
La Cadoule	35.50	70	170	170
Le Bérange	41	77	190	190
La Viredonne	9.30	25	40	40
Le Dardaillon Ouest	12.30	36	58	58
Le Dardaillon Est	12	32	51	51
Le Vidourle	708	Pas de donnée	1872	2400 (crue du 09/09/02)
Le Rhony	78.50	60	110	300 (crue du 03/10/88)
Le Vistre	365	90	150	175 (crue du 03/10/88)
Le Rieu	7.70	18.5	40.5	40.5
Le Grand Campagnolle	14.95	24	57.6	57.6
Le Petit Campagnolle	4.42	16.4	38.5	38.5
Le Buffalon	37	67	186 (étude BRL juin 2001)	



Ouvrage hydraulique « Les Cavallères » à Roquemaure
LGV Méditerranée

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

En fonction des vitesses d'écoulement et des contraintes environnementales locales, il est alors possible de déterminer les protections nécessaires (enrochements...) pour les berges, les piles et les culées.

Le site est également examiné vis-à-vis de l'environnement aquatique. En particulier des mesures propres à assurer le transit de la faune aquatique (passes à poissons...) sont proposées si nécessaire.

L'ensemble des études hydrauliques sera affiné dans le cadre des études d'Avant-Projet-Détaillé et présenté dans le cadre de l'Enquête Hydraulique prévue au titre de la Loi sur l'Eau.

Une présentation plus détaillée des impacts et mesures du projet en matière hydraulique est intégrée dans l'étude d'impact.

4.2.3.3 - Les ouvrages annexes

Hormis la création d'ouvrages hydrauliques sous la plate-forme ferroviaire, la réalisation d'une ligne nouvelle entraîne la mise en place de nombreux ouvrages annexes situés de part et d'autre du projet.

- **Ouvrages hydrauliques des rétablissements routiers**

De la même manière que le projet ferroviaire, les rétablissements routiers interceptent des écoulements qu'il convient de rétablir. Les principes d'aménagements hydrauliques (ouvrages de traversée ou drainage longitudinal) de ces rétablissements sont également étudiés. Ils sont dimensionnés pour un débit décennal, sauf cas particuliers en fonction des contraintes locales ou de l'importance du rétablissement.

- **Bassin de rétention et d'accumulation**

L'évacuation des eaux interceptées par l'infrastructure ferroviaire nécessite parfois, lorsque les exutoires vers l'aval sont inexistantes ou de capacités insuffisantes, la création de dispositifs appropriés destinés à diffuser sans effet négatif les écoulements concentrés au passage des ouvrages.

Des bassins de rétention ou d'accumulation sont réalisés si nécessaire afin de réguler et stocker provisoirement les écoulements des eaux issus de la plate-forme de la ligne nouvelle.

Les bassins de rétention permettent de stocker, lors de fortes pluies, une quantité d'eau que le système de drainage en place ne peut écouler, en un temps relativement court. Ce dispositif limiteur de débit est dimensionné pour les pluies de fréquence décennale ; les bassins sont par ailleurs équipés d'un dispositif de rejet dans l'émissaire en fonction de la capacité d'évacuation des exutoires.



Bassin de rétention

Les bassins d'accumulation ne comportent pas de buse de fuite et leur emploi est limité au cas où aucun exutoire n'est possible. L'évacuation de l'eau se fait par évaporation et par infiltration dans le terrain à l'aide, si nécessaire, de puits d'absorption munis d'un dispositif filtrant. Les bassins

d'accumulation ne peuvent fonctionner que lorsqu'ils reposent sur un horizon perméable. Ils ne sont pas utilisés dans les périmètres de protection des adductions d'eau potable.

Dans le cas de vallées sèches ne comportant pas ou plus d'émissaire, les fossés ou bassins diffuseurs ont pour but de rétablir l'écoulement en nappe tel qu'il existait avant la mise en place de l'infrastructure ferroviaire.

- **Bassin de décantation**

La prévention des risques de pollution liée au transport par des matières dangereuses peut nécessiter des aménagements hydrauliques complémentaires destinés à protéger les zones sensibles.

Les bassins de décantation permettent de stocker des écoulements accidentels provenant de la plate-forme ferroviaire. Ils sont dimensionnés en fonction des risques accidentels identifiés et permettent l'intervention de moyens nécessaires pour le pompage des produits déversés accidentellement afin d'éviter toute pollution des sols, des nappes ou des rivières.

- **Écoulements des délaissés**

Lorsque la position du tracé de la ligne nouvelle, son profil en long en remblai et la topographie des lieux conduisent à la création naturelle de zones délaissées ou enclavées pouvant être le siège de stockage des eaux, des ouvrages dans le remblai, en nombre suffisant, sont alors créés pour permettre l'évacuation des débits collectés.

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4.2.4 - Drainage agricole et irrigation

Le tracé de la ligne nouvelle coupe des zones agricoles dont certaines font l'objet d'un drainage de la parcelle, d'une irrigation ou des deux procédés conjoints.

Le maître d'ouvrage s'engage à rétablir chaque réseau intercepté suivant les principes décrits ci-après.

4.2.4.1 - Réseaux de drainage agricole

Le rétablissement du drainage des parcelles est assuré indépendamment du drainage de la ligne nouvelle. Les études sont faites à partir des plans de drainage existants ou en projet.

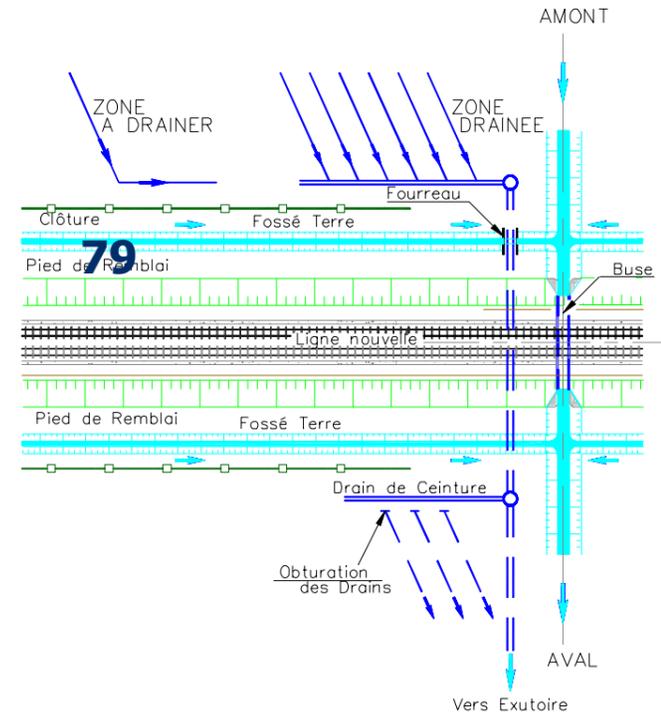
Dans les zones où existe un projet de drainage ou d'irrigation, des dispositifs d'attente analogues à ceux des terrains déjà drainés ou irrigués seront réalisés.

Lorsqu'il y a présomption de drainage, l'étude, avant réalisation, est faite après une recherche à la pelle mécanique des réseaux éventuels à l'intérieur des emprises projetées.

Dans les secteurs drainés concernés par le projet, des drains de ceinture sont placés en limite des emprises ferroviaires, dans la parcelle agricole à l'interface avec la partie du réseau qui restera en fonctionnement. Des fourreaux spécifiques sont également réalisés en traversée sous plate-forme quand ils sont nécessaires. Tous ces ouvrages sont dimensionnés pour assurer l'évacuation des eaux du drainage agricole coupé par la ligne.

En outre, lors du passage de la ligne nouvelle à proximité d'une nappe d'alimentation en eau pour l'irrigation, des études particulières seront entreprises.

Le fonctionnement des réseaux de drainage coupés par la ligne nouvelle, qu'elle soit en remblai ou en déblai, est rétabli par des dispositifs parallèles à la ligne, aboutissant à une traversée hydraulique.



Principe de rétablissement des réseaux de drainage

Lorsque les modifications du réseau sont à effectuer en aval de la ligne nouvelle, le réseau de drainage fonctionnera normalement. Si l'exutoire s'effectue dans le ruisseau, seules sont exécutées l'obturation des extrémités amont des drains et la pose d'un drain de ceinture, à 5 m environ de la limite de l'emprise. Ces travaux sont complétés pour l'établissement d'une continuité jusqu'à l'émissaire lorsque la traversée de la ligne nouvelle est assurée par un fourreau spécifique.

Pour les terrains prévus à drainer, en prévision du drainage ultérieur d'une parcelle amont, un collecteur peut-être mis en place entre le fourreau posé en attente sous le remblai ferroviaire et l'émissaire principal. Une convention de servitude est alors passée avec le riverain.

Dans le cas particulier des vallées sèches, un dispositif identique est mis en place.

4.2.4.2 - Réseaux d'irrigation

Avant tous travaux de rétablissement de l'irrigation, il est effectué systématiquement un recensement de tous les réseaux, qu'ils soient privés ou gérés par un syndicat.

La canalisation rétablie doit être munie de vannes en aval et en amont permettant, en cas de nécessité, un isolement rapide des parties de la canalisation situées dans le domaine ferroviaire. Toutes les dispositions doivent être prises pour qu'en cas de rupture de la canalisation, l'eau coule en dehors des emprises du chemin de fer.

Un regard de visite est établi, de part et d'autre du domaine ferroviaire et à au moins 2 m des limites d'emprises, afin d'éviter des détériorations lors de la pose de la clôture. Suivant les cas, le regard peut comporter un puisard de vidange. Les purges sont réalisées par l'exploitant après utilisation.

Les travaux de rétablissement du drainage sont réalisés avant les travaux de terrassement, le réseau existant continue ainsi de fonctionner. Aucune perturbation n'affecte ni le drainage ni l'irrigation et des phases provisoires sont prévues pendant les travaux.

- **Dispositions générales à tout type de rétablissement de canalisation**

Dans les emprises ferroviaires ou à ses limites, la canalisation doit avoir son entrée, ses changements de direction et sa sortie des emprises signalés sur place par des repères indestructibles n'apportant aucune gêne à la circulation.

- **Dispositions exceptionnelles**

Des mesures conservatoires pour des projets d'irrigation peuvent être réalisées par pose de fourreau « d'attente » sous les remblais. Ces mesures doivent faire l'objet de demandes sur la présentation de projets à court terme, lors des études d'aménagement foncier.

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4.3 - Infrastructures et réseaux

Ce chapitre présente les dispositions prises pour le rétablissement des infrastructures de transport (routes, autoroutes et voies ferrées) et de distribution (réseaux aériens ou souterrains) qu'il s'agisse d'infrastructures existantes interceptées par le Contournement de Nîmes et Montpellier ou d'infrastructures en projet interdépendantes avec le projet ferroviaire (c'est le cas notamment du jumelage avec le dédoublement de A9 au sud de Montpellier).

Il présente par ailleurs les dispositions prises en compte pour la définition du projet vis à vis des contraintes techniques et servitudes liées aux installations aéroportuaires de Nîmes-Garons et de Montpellier-Méditerranée.

Le secteur traversé par le projet est riche en réseaux de toute nature, du fait de la proximité des agglomérations de Nîmes et Montpellier et de la densité de l'habitat dans la plaine du Languedoc.

Par principe général, le maître d'ouvrage prend en charge les travaux nécessaires à la réalisation des déviations provisoires ou définitives, de construction d'ouvrages de franchissement sur la ligne nouvelle, ou de protections. Cette prise en charge est formalisée au travers de conventions entre RFF et les différents gestionnaires de réseaux. Les travaux sont réalisés sous la maîtrise d'ouvrage des propriétaires / gestionnaires de réseaux ; ceux-ci peuvent, dans certains cas, être amenés à déléguer la maîtrise d'ouvrage à RFF.

Les principes de conception des rétablissements pour les différents réseaux et infrastructures rencontrés :

- les voies routières,
- les voies ferrées,
- les canaux,

- les réseaux de transport d'électricité, de gaz, de télécommunication et d'eau potable,
- les aéroports,

sont définis dans les sous-chapitres ci-après.

Les réseaux d'irrigation et de drainage font l'objet d'une présentation dans le chapitre 4.2 traitant des études hydrauliques.

4.3.1 - Les routes et autoroutes

4.3.1.1 - Rétablissements routiers

Le contournement de Nîmes et Montpellier intercepte le réseau routier local, départemental, ou national, dont le rétablissement est assuré :

- soit par la construction d'ouvrages d'art dénivelés (ponts-route ou pont-rails), construits en place ou à proximité immédiate de la voirie interceptée,
- soit par un raccordement à un ouvrage de franchissement voisin au moyen d'une section de route de même catégorie.

La ligne nouvelle ne comportera aucun passage à niveau.

Les autoroutes, routes nationales ou départementales franchies sont rétablies sur leur tracé actuel ou après déviation, en tenant compte des projets à court terme existants et en liaison avec les services gestionnaires concernés (Concessionnaire d'Autoroute, Directions Départementales de l'Équipement, Conseils Généraux). Dans le cas de voiries départementales très proches un seul rétablissement est réalisé.

Les ouvrages de type pont-rails sont en principe réalisés avec les gabarits applicables aux voiries concernées. Les particularités de gabarit propres aux itinéraires de transport exceptionnel sont prises en compte ; de même le gabarit propre à certaines machines agricoles (machines à

vendanger par exemple) peut être dégagé sur les voiries où la concertation en montre la nécessité.

Les modifications, demandées par les gestionnaires, des caractéristiques actuelles en largeur d'une infrastructure autoroutière ou routière seront à examiner dans le cadre de la circulaire 85-70 du 10 octobre 1985 reprenant le protocole Etat (Direction des routes)/SNCF de septembre 1985 ; en particulier, une convention sera à établir avant toute exécution des travaux entre RFF et le gestionnaire de voirie concerné pour préciser les modalités d'étude, de réalisation, de financement et d'entretien des ouvrages de croisement.



Pont-route : Appellation d'un pont lorsque la route passe au dessus de la voie ferrée.

Pont-rail : Appellation d'un pont lorsque la voie ferrée passe au dessus de la route.



Exemples de rétablissements routiers

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

Les autres voiries communales ou rurales interceptées sont rétablies en concertation avec les communes, par création d'ouvrages de franchissement, de voiries latérales permettant l'accès au franchissement le plus proche ou par aménagement d'itinéraires existants, en tenant compte des réaménagements fonciers et des créations de chemins latéraux de désenclavement. Des réflexions locales (poursuite de la concertation entre RFF et les gestionnaires, avec la participation des élus et acteurs locaux, représentant notamment les intérêts agricoles) pourront apporter quelques évolutions par rapport aux rétablissements routiers identifiés sur la cartographie à l'échelle 1/25 000 du projet (voir le plan général des travaux).

Les terrassements nécessaires à l'établissement des plates-formes routières sont conduits conformément au Guide Technique LCPC-SETRA et à la norme NF P 11.300. Le dimensionnement des structures-types des chaussées neuves est effectué suivant le catalogue édité par le Ministère des Transports et en liaison avec les gestionnaires des voiries à rétablir. Les matériaux constitutifs des couches de forme routière sont sélectionnés parmi les matériaux du site couramment utilisés, en liaison avec les services gestionnaires.

Les tableaux ci-après présentent la liste des principales voiries rencontrées par le projet.



RD 986 à Lattes

PRINCIPALES VOIRIES RENCONTREES DANS LE DEPARTEMENT DE L'HERAULT

- Ligne nouvelle mixte**

Commune	Planche du dossier cartographique	Voirie franchie	Largeur utile ou Ouverture droite	Longueur de l'ouvrage	Principe de rétablissement
LATTES	2	RD 132	10 m	42 m	Pont-route
	2	RD 116 E2	-	-	Trafic reporté sur RD 132
	2	RD 132 E1	5,50 m	6 m	Pont-rails
	2	RD 986	40 m	72 m	Pont-rails (2x2 voies + 2 voies latérales)
	2	RD 58	-	-	Dans travée est du viaduc sur le Lez
	2	RD 21	33 m	64 m	Pont-rails (2x2 voies + pistes cyclables)
MONTPELLIER	2	RD 21 E	-	-	Dans l'ouvrage de décharge de la Lironde
	2	RD 172 E2	9 m	63 m	Pont-route
	2	RD 172 E1	-	-	Trafic reporté sur la RD 172 E2
MAUGUIO	2	RD 66	28,50 m	30 m	Pont-route (2x2 voies)
	2	RD 189 E	9 m	40 m	Pont-route
	3	RD 24	12 m	25 m	Pont-rails
	3	RD 24 E	-	-	Raccordé à la RD 24 par voirie latérale
	3	RD 112	10,50 m	39 m	Pont-route
MUDAISON	3	RD 26	9 m	52 m	Pont-route
	3	RD 106 E2	9 m	52 m	Pont-route
VALERGUES	3	RD 106	9 m	43 m	Pont-route
	4	RN 113	35 m	66 m	Pont-rails commun pour les deux voiries
LUNEL-VIEL	4	RD 105	35 m	66 m	Pont-rails commun pour les deux voiries
	4	RD 54	9 m	46 m	Pont-rails
	4	RD 171	9 m	63 m	Pont-route
SATURARGUES	5	RD 171 E1	-	-	Rabattu sur RD 110
	5	RD 110	-	-	Dans travée du pont-rails sur le Dardaillon est
SATURARGUES	5	RD 34	38 m	48 m	Pont-route (2x2 voies)
	5	RD 110 E1	9 m	45 m	Pont-route

- Raccordement de Lattes**

Commune	Planche du dossier cartographique	Voirie franchie	Largeur utile ou Ouverture droite	Longueur de l'ouvrage	Principe de rétablissement
LATTES	1	RD 116 E1	10,50 m	78 m	Pont-route sur la voie 2 et les voies actuelles
	1	RD 116	-	-	Raccordée à la RD 132 par voirie latérale

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

PRINCIPALES VOIRIES RENCONTREES DANS LE DEPARTEMENT DU GARD

• Ligne nouvelle mixte

Commune	Planche du dossier cartographique	Voirie franchie	Largeur utile ou Ouverture droite	Longueur de l'ouvrage	Principe de rétablissement
GALLARGUES-LE-MONTUEUX	5	RD 12	-	-	Pont-rails Dans l'ouvrage de décharge n°1 du Vidourle
AIMARGUES	5	RN 113	36,50 m	110 m	Pont-rails (2x2 voies + voiries latérales)
	5	RN 313	36,50 m	73 m	Pont-rails (2x2 voies + voiries latérales)
	6	RD 979	-	-	Dans travée du pont-rails sur l'Estagnon
CODOGNAN	6	RD 104	9 m	39 m	Pont-route
VERGEZE	6	RD 139	10 m	43 m	Pont-route
	6	RD 56	-	-	Rabattu sur la RD 139
VESTRIC ET CANDIAC	7	RD 135	13,50 m	41 m	Pont-route (réservation 2x2 voies)
AUBORD	7	RD 14	11 m	13 m	Pont-rails
MILHAUD	7	RD 262	10 m	68 m	Pont-rails commun avec le petit Campagnolle
NIMES	7	RD 13	8 m	20 m	Pont-rails commun avec la ligne du Grau-du-Roi
	8	RD 42	14,50 m	16 m	Pont-rails
CAISSARGUES	8	A 54	60 m	92 m	Pont-rails
GARONS	8	RD 442	11 m	13 m	Pont-rails
BOUILLARGUES	8	RN 113	13,50	54 m	Pont-route
MANDUEL	9	RD 3	9 m	57 m	Pont-route commun avec liaison fret
	9	RD 403	9 m	59 m	Pont-route commun avec liaison fret



RN 113 et RN 313 à Aimargues



RD 3 à Manduel

• Liaison fret à la ligne Givors–Nîmes à l'Est de Nîmes

Commune	Planche du dossier cartographique	Voirie franchie	Largeur utile ou Ouverture droite	Longueur	Principe de rétablissement
MANDUEL	10	RD 3	9 m	57 m	Pont-route commun avec ligne mixte
	10	RD 403	9 m	59 m	Pont-route commun avec ligne mixte
	10	RD 3	9 m	72 m	Pont-route
	10	RD 503	7,50 m	10 m	Pont-rails
	10	RD 999	20,50 m	65 m	Pont-route
SAINT-GERVAZY	10	RD 3	7,50 m	72 m	Pont-route

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

Certains axes routiers concernés par le contournement de Nîmes et Montpellier présentent des particularités dont le projet devra tenir compte. Ces voiries et leurs spécificités font l'objet du tableau ci-dessous :

Département	Commune	Voirie	Particularités
HERAULT	LATTES MONTPELLIER MAUGUIO	Projet de dédoublement de l'A9	Zone de jumelage entre les projets ferroviaire et autoroutier : les voiries franchies seront rétablies, selon la nature du rétablissement, par des ouvrages communs ou dont la réalisation pourra conduire à des dispositions conservatoires. Etude à réaliser en étroite concertation avec les collectivités, la D.D.E. de l'Hérault et ASF.
	LATTES	Ancienne plate-forme de la voie ferrée de Palavas	Rétablissement à définir en concertation avec les collectivités ; dimensionnement a priori équivalent à l'ouvrage sous A9 en amont, soit 22.50 m d'ouverture droite.
	VALERGUES	RN 113	Itinéraire de convois exceptionnels de type C (gabarit = 6,20m). Mise à 2x2 voies dans le cadre de l'APSI RN 113.
	SATURARGUES	A9	Demande ASF de réservation d'emprise pour permettre l'élargissement ultérieur de l'autoroute (Réflexions en cours avec ASF pour la prise en compte de cette demande).
GARD	AIMARGUES	RN 113 / RN 313	Itinéraire de convois exceptionnels de type C (gabarit = 6,20 m). Projet D.D.E. du Gard de déviation du tracé actuel avec déplacement du giratoire avec la RN 313 (APSI RN 113).
	MILHAUD	RD 262 / RD 13	Réaménagement du tracé des RD 262 et RD 13 selon projet du Conseil Général du Gard.
	CAISSARGUES	A 54	Demande ASF de réserver la mise à 2 x (3 voies + 4m) et un gabarit de 5.00 m.
	BOUILLARGUES	RN 113	Le gabarit ferroviaire doit prendre en compte la mise à 2x2 voies envisagée par la D.D.E.
	MANDUEL REDESSAN	RD 999 déviée	Projet du Conseil Général du Gard : déviation et mise à 2 x 2 voies de la RD 999.

APSI : (Avant Projet Sommaire d'Itinéraire) Définition d'un parti d'aménagement (mise à 2x2 voies de la RN 113 entre Nîmes et Montpellier)

ASF : Autoroutes du Sud de la France, concessionnaire de l'A9 et de l'A54.



RN 113 à Valergues



A 54 à Caissargues

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4.3.1.2 - Cas particulier du jumelage au Sud de Montpellier



Exemple de jumelage avec merlon de séparation

4.3.1.2.1 - Généralités sur les jumelages

Le jumelage de deux infrastructures linéaires autoroutière et ferroviaire présente des avantages certains en matière d'occupation des sols et de limitation de l'effet de coupure du territoire. Il doit cependant s'accompagner de mesures constructives pour assurer la protection des circulations ferroviaires vis à vis des risques de pénétration de véhicules sur les voies. Ces mesures sont décrites dans le guide du

Groupe d'Etude pour le jumelage des voies Ferrées à grande vitesse et des Routes et Autoroutes (GEFRA). Elles dépendent essentiellement de la distance entre les deux infrastructures et de leurs niveaux respectifs et vont de la butte en terre (merlon), lorsque l'espace entre les infrastructures le permet, au séparateur lourd en béton armé pour les zones d'insertion difficile nécessitant un rapprochement maximal des deux projets.

En plus de ces aspects liés à la sécurité des circulations ferroviaires, autoroutes et ligne ferroviaires requièrent l'un et l'autre des équipements annexes qui leur sont propres (bassins de traitement des eaux, sous-station ou poste électrique pour le fer, aire de repos pour la route...). L'implantation de ces équipements peut nécessiter de conserver un espacement suffisant entre les deux plates-formes.

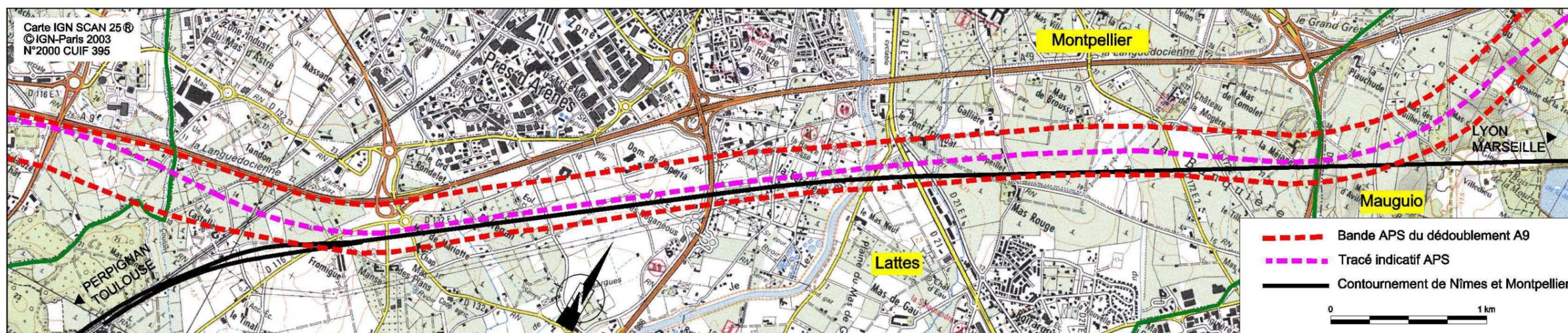
4.3.1.2.2 - Le projet autoroutier de dédoublement de l'A9

Le projet de dédoublement de l'A9, dont le principe a été arrêté par décision ministérielle du 21 janvier 1992, consiste en la réalisation d'une autoroute nouvelle à 2x3 voies située au sud de Montpellier (entre l'Autoroute A9 et le projet ferroviaire). ASF (Autoroutes du Sud de la France) a été désigné concessionnaire de cette autoroute le 1^{er} mars 2002.

L'avant-projet sommaire du dédoublement de l'A9 a été approuvé par le Ministre des Transports le 3 mai 2002.

Sur les communes de Lattes, Montpellier et Mauguio, les bandes d'étude de l'autoroute et de la ligne nouvelle sont mitoyennes. Un périmètre d'étude commun avait d'ailleurs été défini par arrêté préfectoral du 8 juin 1990. La proximité des projets autoroutier et ferroviaire nécessitera une attention particulière en terme d'occupation des sols (délaissés, zones enclavées, maintien des accès...), de rétablissements routiers et des réseaux, de rétablissements hydrauliques, mais également en terme d'insertion environnementale, paysagère et urbaine.

Les études préliminaires du dédoublement de l'A9 avaient conclu à limiter la recherche de tracés autoroutiers entre le tracé de la ligne nouvelle ferroviaire (APS de 1995) et l'autoroute A9 actuelle. Les études d'APS ont mis en avant différentes variantes de tracé plus ou moins proches de la ligne ferroviaire. Les réflexions menées au titre du dédoublement de l'A9 ont conduit la Direction Départementale de l'Équipement de l'Hérault à privilégier un tracé très proche de celui de l'infrastructure ferroviaire. Les étapes suivantes de l'IMEC et de l'Enquête d'Utilité Publique du projet autoroutier permettront de définir plus précisément les conditions de jumelage des deux infrastructures.



4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

Une réflexion est en cours entre RFF, la DDE et le concessionnaire ASF, pour mettre en place une approche commune des problèmes, tant en phase d'études de détail que de travaux. L'objectif partagé est d'aboutir à une cohérence optimale de conception et de réalisation des deux infrastructures, tenant compte de leurs propres caractéristiques et fonctionnalités mais aussi de leur interdépendance et de leurs impacts spécifiques et communs sur l'environnement au sens large.

Cette approche commune traitera des items suivants :

- Foncier
 - procédures d'acquisition, protocoles agricoles,
 - identification de l'impact sur le foncier et l'habitat,
 - réaménagements fonciers.
- Technique
 - rétablissements des réseaux divers : routes, lignes électriques haute tension etc,
 - cohérence de dimensionnement des franchissements d'écoulements hydrauliques,
 - prise en compte des autres projets publics et schémas d'aménagement,
 - application des dispositions constructives GEFRA spécifiques aux jumelages,
 - définition des ouvrages prioritaires et mesures conservatoires en cas de réalisation décalée des projets.
- Environnement
 - insertion territoriale et paysagère des deux projets,
 - minimisation des incidences sur l'agriculture (serres, AOC Méjanelle ...),
 - prise en compte des autres projets publics et schémas d'aménagement,
 - traitement des délaissés,
 - traitement acoustique,
 - hydrogéologie.

4.3.1.2.3 - Cohérences d'aménagement

Les deux infrastructures s'inscrivent dans une bande de territoire particulièrement stratégique en terme de

développement urbain, souligné dans le dossier de voirie d'agglomération de Montpellier.

Une analyse de la réorganisation du réseau routier et des espaces franchis par les deux infrastructures nouvelles est indispensable. Celle-ci est en cours dans le cadre d'une étude menée en partenariat avec la DDE et la Communauté d'Agglomération de Montpellier afin de définir une politique constructive prenant en compte les projets et schémas de cohérence de développement économique du territoire concerné.

Bien que la réalisation de la gare nouvelle de Montpellier ne soit pas envisagée à l'horizon de la mise en service du Contournement ferroviaire de Nîmes et Montpellier, ses emprises en ont été réservées dans le cadre de la déclaration d'intérêt général du projet de la Ligne nouvelle Languedoc Roussillon (arrêté préfectoral du 29 décembre 2000). Le jumelage devra prendre en considération les mesures conservatoires nécessaires à une éventuelle réalisation à terme de cette gare, qui devra par ailleurs s'inscrire dans le cadre d'un schéma de développement urbain du sud de Montpellier.

4.3.1.2.4 - Insertion environnementale

Les mesures d'insertion environnementale sont le plus souvent indépendantes pour chaque infrastructure. Elles doivent cependant être mises au point en prenant en compte le projet voisin, dans un souci de cohérence globale vis-à-vis des territoires traversés.

Il en va par exemple des ouvrages de franchissement ou de rétablissement, qui doivent se répondre dans leur définition structurelle pour ne pas perturber les réseaux franchis, qu'il s'agisse de cours d'eau, de voies routières ou de réseaux. L'harmonisation des ouvrages passe aussi par la prise en compte d'une unité de parti architectural et paysager. Cette unité est un compromis entre les choix qui sont pratiqués sur la globalité de chaque infrastructure, et leur adaptation dans les zones où les deux ouvrages se trouvent placés dans le même espace visuel.

Une distance minimale sera réservée entre les deux infrastructures dans leur portion jumelée pour prendre en compte :

- une protection de la ligne ferroviaire vis-à-vis des circulations routières selon les recommandations du GEFRA,
- l'implantation des dispositifs d'assainissement des plates-formes (fossés, bassins de décantation, bassins de rétention...)
- l'implantation éventuelle d'équipements et chemins d'accès liés à l'exploitation et la maintenance de l'une ou l'autre infrastructure,
- la mise en place de dispositifs antibruit intégrant l'ensemble des nuisances sonores générées par les deux projets,
- les autres mesures d'insertion environnementale (paysage...).

L'étude d'impact consacre un chapitre spécifique (6.5) aux impacts cumulés des deux infrastructures.

4.3.1.2.5 - Coordination des travaux

Si les calendriers des deux infrastructures sont proches, une concertation étroite entre les maîtres d'ouvrage et leurs maîtres d'œuvres permettra de minimiser la gêne globale des phases travaux.

Le principe de réalisation coordonnée des deux infrastructures est en effet un des éléments forts qui permettra une bonne acceptation des chantiers pendant la durée totale des travaux, tant par les riverains que par les différents usagers des voiries et réseaux concernés.

Une attention toute particulière sera apportée aux rétablissements, l'objectif étant de minimiser la gêne temporaire occasionnée, dans le temps et dans l'espace ; autant que possible les engins de chantier devront emprunter des axes spécifiques dans l'emprise des travaux.

Dans l'hypothèse d'une réalisation décalée des infrastructures, des mesures conservatoires seront définies en termes d'acquisition foncière et de rétablissement des voiries et des réseaux.

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4.3.2 - Les voies ferrées

Les tableaux ci-dessous présentent les lignes ferroviaires rencontrées par le projet.

- Ligne nouvelle mixte**

Commune	Planche du dossier cartographique	Ligne franchise	Ouverture droite	Longueur de l'ouvrage	Principe de rétablissement
VALERGUES	4	TARASCON-SETE	12,60 m	60 m	Saut-de-mouton (ligne nouvelle sur ligne actuelle)
LUNEL	5	TARASCON-SETE	12,60 m	37 m	Pont-rails (ligne nouvelle sur ligne actuelle)
MILHAUD	7	NIMES-LE GRAU DU ROI	8 m	20 m	Pont-rails (ligne nouvelle sur ligne actuelle) Ouvrage commun avec RD 13

- Raccordement de Lattes**

Commune	Planche du dossier cartographique	Ligne franchise	Ouverture droite	Longueur de l'ouvrage	Principe de rétablissement
LATTES	1	TARASCON-SETE	12,60 m	90 m	Saut de mouton (voie 2 sur Tarascon-Sète)

- Liaison fret à la ligne Givors–Nîmes à l'est de Nîmes**

Commune	Planche du dossier cartographique	Ligne franchise	Ouverture droite	Longueur de l'ouvrage	Principe de rétablissement
MANDUEL	10	TARASCON-SETE (et raccordement de la LGV Méditerranée)	11 m	240 m	Tranchée couverte : Passage de la liaison fret sous la ligne existante et les voies de raccordement de la LGV Méditerranée

- Jonction avec la LGV Méditerranée à Redessan**

Commune	Planche du dossier cartographique	Ligne franchise	Ouverture droite	Longueur de l'ouvrage	Principe de rétablissement
MANDUEL	10	TARASCON-SETE	13 m	35 m	Pont-rails (ligne nouvelle sur Tarascon-Sète)



Ligne Nîmes-Le Grau du Roi à Milhaud



Ligne Tarascon-Sète à Manduel

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4.3.3 - Les canaux

En raison des contraintes géométriques du projet ferroviaire, les canaux de service interceptés par la ligne nouvelle dans l'Hérault et le Gard seront en général rétablis en siphon. Seul le canal du Bas-Rhône-Languedoc sur la commune de Lunel est franchi en place par pont-rails.

Les dispositions techniques précises de rétablissement, et en particulier les espaces nécessaires au dégagement du gabarit en hauteur et le long du canal pour les voies de service, seront examinées avec la Compagnie du Bas-Rhône Languedoc (BRL).

L'ouverture des ouvrages tiendra compte de la situation minimale existante à rétablir (canaux et chemins de service) ou de la situation projetée qui pourrait être demandée par le gestionnaire.

Par ailleurs, en fonction des contraintes géométriques du projet ferroviaire, certains canaux pourront faire l'objet de déviations. Dans tous les cas, une convention fixant les modalités de réalisation, de financement et d'entretien des ouvrages sera établie entre RFF et le gestionnaire du canal.



LGV Méditerranée : franchissement du canal EDF à Alleins

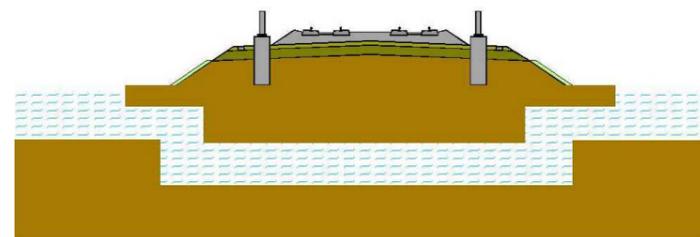
CANAUX RENCONTRES PAR LE PROJET

- Ligne nouvelle mixte**

Commune	Planche du dossier cartographique	Canal	Ouverture droite	Longueur	Principe de rétablissement
LUNEL-VIEL	4	Canal du Sommiérois	5 m	43 m	Siphon
LUNEL	5	Canal du Bas-Rhône-Languedoc	31 m	75 m	Pont-rails
VERGEZE	6	Canal du Bas-Rhône-Languedoc	2 x 3,20 m	74 m	Siphon
CAISSARGUES	8	Canal « G »	4 m	41 m	Siphon
GARONS	8	Canal « G »	4 m	70 m	Siphon

- Raccordement sur la ligne Tarascon-Sète à Manduel**

Commune	Planche du dossier cartographique	Canal	Ouverture droite	Longueur	Principe de rétablissement
MANDUEL	9/10	Canal des Costières	2 x 1,50 m	40 m	Siphon



Principe de rétablissement par siphon



Rétablissement par siphon du canal des Costières sur la LGV Méditerranée

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4.3.4 - Les réseaux

4.3.4.1 - Principaux réseaux

La création d'une ligne nouvelle à grande vitesse nécessite la modification des réseaux de toute nature interceptés par cette infrastructure.

Ces réseaux sont mis en compatibilité avec le projet ferroviaire, après étude et entente avec le concessionnaire ou le gestionnaire concerné.

Cette opération, qui consiste à libérer la future emprise ferroviaire de tous les câbles et canalisations rencontrés, doit être réalisée suffisamment à l'avance pour ne pas retarder les travaux de terrassements et d'ouvrages d'art.

Les principaux réseaux rencontrés concernent les lignes électriques du Réseau de Transport d'Electricité (RTE), les canalisations de Gaz de France (GDF), les réseaux de France Télécom et les principaux réseaux d'alimentation en eau potable (AEP). Aucun oléoduc n'est concerné par le projet.

Le rétablissement du drainage agricole et des réseaux d'irrigation est développé dans le chapitre traitant des études hydrauliques.

Les tableaux ci-après présentent les principaux réseaux concernés en indiquant la tension pour les lignes du réseau RTE et le diamètre des canalisations pour les réseaux de transport ou de distribution d'eau et de gaz.

- **Ligne nouvelle mixte**

Commune	Nature et caractéristiques du réseau
LATTES	RTE : 225 KV Montpellier-St Cristol 63 KV Montpellier-Saumade-Fréjorgues 90 KV Montpellier-Saumade-Fréjorgues 63 KV Montpellier-Fréjorgues France Télécom – Câble fibre optique GDF - Ø 200 mm acier et Ø 250 mm fonte AEP - Ø 600 mm
MONTPELLIER	GDF - Ø 150 mm
MAUGUIO	France Télécom – 2 câbles coaxiaux GDF - Ø 150 mm acier AEP - Ø 450 mm et Ø 1100 mm
MUDAISON	RTE : 63 KV Mauguio-St Cristol France Télécom – Câble fibre optique
VALERGUES	RTE : 63 KV Mauguio-St Cristol BRL - Ø 400 mm
LUNEL-VIEL	RTE : 63 KV Lunel-Viel-St Cristol I 63 KV Lunel-Viel-St Cristol II France Télécom – Câble fibre optique BRL - Ø 400 mm
SATURARGUES	RTE : 63 KV Lunel-Viel-Vestric GDF - Ø 400 mm
LUNEL	GDF - Ø 100 mm
AIMARGUES	France Télécom – Câble fibre optique
VERGEZE	RTE : 63 KV Bouillens-Vauvert GDF - Ø 400 mm
VESTRIC-ET-CANDIAC	GDF – 2 Ø 400 mm, 1 Ø 150 mm et 1 Ø 80 mm BRL - Ø 800 mm
BEAUVOISIN	RTE : 63 KV St Césaire-Vauvert BRL - Ø 400 mm
AUBORD	BRL - Ø 700 mm
MILHAUD	France Télécom – Câble fibre optique BRL - Ø 900 mm
NIMES	BRL – 2 x Ø 800 mm et Ø 900 mm
CAISSARGUES	France Télécom – Câble fibre optique

GARONS	GDF - Ø 800 mm et Ø 100 mm BRL – 3 x Ø 400 mm
BOUILLARGUES	GDF - Ø 125 mm
MANDUEL	BRL - Ø 400 mm, 2 x Ø 500 mm et Ø 1000 mm

- **Raccordement de Lattes**

Commune	Nature et caractéristiques du réseau
LATTES	RTE : 225 KV Montpellier-St Cristol 63 KV Montpellier-Saumade-Fréjorgues 90 KV Montpellier-Saumade-Fréjorgues

- **Liaison fret à la ligne Givors–Nîmes à l'Est de Nîmes**

Commune	Nature et caractéristiques du réseau
MANDUEL	RTE : 225 KV Jonquières-St Césaire I 225 KV Jonquières-St Césaire II France Télécom – Fibre optique
REDESSAN	RTE : 63 KV Jonquières-Nîmes France Télécom - Fibre optique
MARGUERITTES	AEP - Ø 1000 mm GDF - Ø 150 mm
SAINT-GERVASY	AEP - Ø 800 mm

- **Raccordement sur la ligne Tarascon-Sète à Manduel**

Commune	Nature et caractéristiques du réseau
MANDUEL	RTE : 225 KV Jonquières-St Césaire II France Télécom - Fibre optique GDF - Ø 200 mm

- **Jonction avec la LGV Méditerranée**

Commune	Nature et caractéristiques du réseau
MANDUEL	RTE : 225 KV Jonquières-St Césaire I 225 KV Jonquières-St Césaire II France Télécom - Fibre optique

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4.3.4.2 - Principes de rétablissement

• Rétablissements souterrains

La plupart des réseaux souterrains rencontrés (alimentation en eau, conduites de gaz, fibres optiques,...) devront être installés à une profondeur suffisante pour permettre le passage des drainages longitudinaux de la plate-forme ferroviaire.

Selon leur importance, ils seront protégés par un fourreau sur toute l'emprise ferroviaire ou feront l'objet de mesures de protection plus importantes (galeries techniques avec chambres de visite) destinées à assurer leur pérennité, leur maintenance et leur remplacement sans conséquence sur l'exploitation de la ligne ferroviaire.



Rétablissement d'une conduite d'eau potable (LGV Méditerranée)

• Rétablissements dans les ouvrages d'art

Certains réseaux installés dans le domaine public pourront être rétablis dans les ouvrages d'art (pont-route, pont-rails ou dalot) si les conditions locales sont favorables.

Dans les ponts-rails, ces réseaux sont enfouis dans les chaussées et doivent être établis de telle sorte qu'aucun risque de déstabilisation de fondations de l'ouvrage ne soit à craindre en cas d'intervention particulière d'entretien ou de substitution.

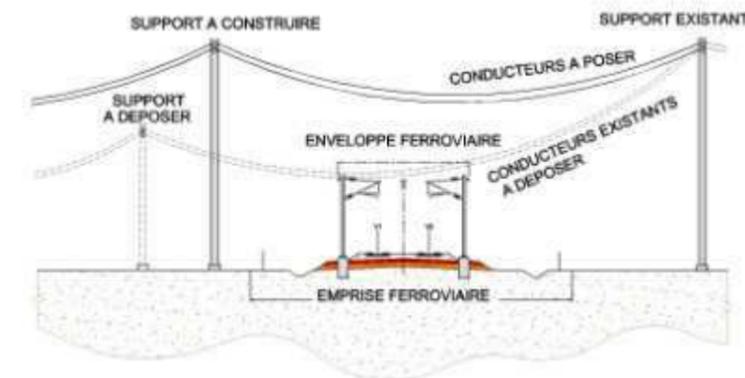
Dans le cas de ponts-routes, ces réseaux pourront être rétablis dans les trottoirs lorsqu'ils existent, ou en bordure des longrines supportant les dispositifs de sécurité de l'ouvrage d'art. Si ces dispositions n'étaient pas recevables par le gestionnaire du domaine public routier, une solution par caniveau indépendant serait recherchée.

Les dalots peuvent également permettre le passage d'un réseau et de sa protection, dans la mesure où leur capacité hydraulique est respectée.

• Rétablissements aériens

Le croisement d'une ligne ferroviaire électrifiée avec une ligne d'alimentation en énergie électrique à haute tension doit respecter des normes strictes quant aux distances minimales entre les pylônes et la plate-forme ferroviaire d'une part, et entre la nappe de câbles à haute tension et la caténaire d'autre part.

Lorsque ces contraintes ne sont pas respectées entre le projet de ligne nouvelle et la ligne électrique existante (y compris vis-à-vis des sujétions de réalisation du projet en phase travaux), les supports des lignes électriques sont déplacés hors de l'emprise ferroviaire. Certaines lignes pourront être surélevées pour dégager l'enveloppe correspondant aux équipements ferroviaires, ou enterrées si cette solution s'avère techniquement possible et à un coût acceptable.



Principe de rétablissement d'une ligne à haute tension



Surélévation d'un pylône haute tension sur la LGV Méditerranée

Longrine :
Pièce de construction horizontale, reposant sur plusieurs points d'appui ou sur le sol sur lesquels elle répartit une charge.

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4.3.5 - Infrastructures aéroportuaires

La ligne nouvelle mixte passe à proximité des infrastructures aéroportuaires constituées par :

- les installations de Nîmes-Garons,
- les installations de Montpellier-Méditerranée.

Le projet doit prendre en considération les contraintes techniques liées à leur voisinage et respecter les servitudes qui leur sont attachées.

La présence de la ligne nouvelle ferroviaire, électrifiée par caténaire, est de nature à créer un obstacle physique vis-à-vis de la trajectoire des appareils au décollage ou à l'atterrissage et peut représenter une contrainte vis-à-vis des équipements radio électriques nécessaires à la navigation aérienne. La compatibilité technique des infrastructures a été examinée et il s'est avéré que seul le problème d'obstacle physique était à résoudre.

Les trajectoires les plus basses admises pour les décollages ou les atterrissages permettent de définir le plan de dégagement ou cône d'envol des appareils. Celui-ci ne doit pas interférer avec des équipements de la ligne nouvelle, en particulier ses obstacles hauts que constituent les poteaux et le fil caténaire d'alimentation électrique. Une marge de sécurité de 10 mètres doit être réservée entre les obstacles les plus hauts et le plan de dégagement (voir schéma ci-contre).

C'est ainsi qu'en ce qui concerne **l'aéroport de Montpellier-Méditerranée**, où des réflexions relatives à l'allongement de la piste actuelle et de création d'une piste nouvelle existent, un compromis satisfaisant a été trouvé avec la Direction Générale de l'Aviation Civile pour rendre les projets compatibles. Ceci s'est traduit :

- Pour la ligne nouvelle :
 - par un abaissement maximal du profil en long de la ligne nouvelle, compatible avec les contraintes hydrauliques ou de gabarit des franchissements routiers,
 - par la mise en place de supports surbaissés pour la caténaire permettant un gain de 1,10 m minimum par rapport à un équipement normal,
- Pour les infrastructures aéroportuaires :
 - par l'adoption d'un plan de dégagement incliné à la valeur maximale de 2 % (ce plan détermine la hauteur limite des obstacles à proximité des pistes),
 - par la prise en compte de la ligne nouvelle mixte dans les réflexions et études relatives à une éventuelle extension des installations aéroportuaires.

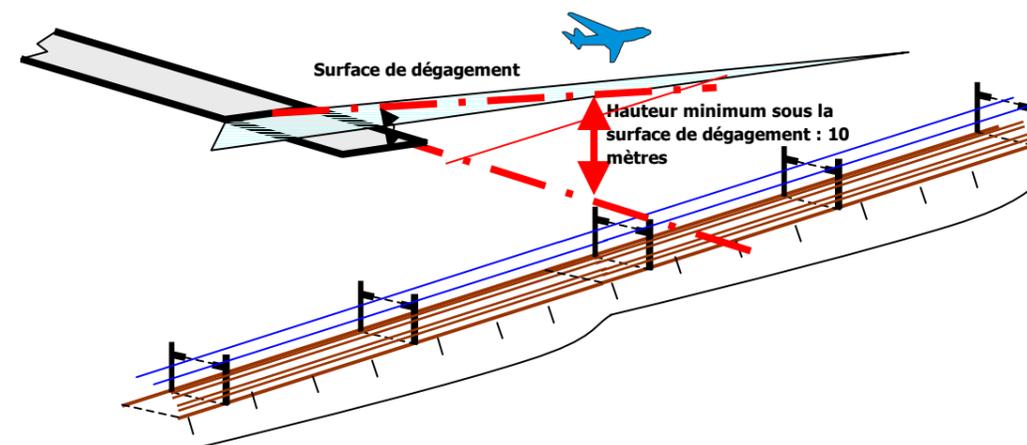
Pour ce qui est de **l'aéroport de Nîmes-Garons**, la compatibilité du projet avec les installations aéroportuaires n' pas posé de difficultés, la géométrie des cônes d'envol des appareils ne demandant pas de mesure particulière au niveau des équipements de la ligne.



Le secteur de passage du projet au Nord de l'aéroport de Montpellier-Méditerranée et au Sud de l'autoroute A9



Le secteur de passage du projet au Nord de l'aéroport de Nîmes-Garons



4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

Corniche :

Elément d'habillage latéral des rives du tablier d'un ouvrage d'art.

Garde-corps :

Dispositif de sécurité empêchant la chute des personnes depuis l'ouvrage d'art.

4.4 - Ouvrages d'art

Ce chapitre traite des ouvrages d'art du projet. Il présente les principaux types d'ouvrages rencontrés sur le projet et en donne quelques exemples.

Le chapitre 4.4.1 présente les paramètres généraux de conception des ouvrages d'art. Les chapitres 4.4.2 et 4.4.3 sont respectivement consacrés à la présentation des ouvrages courants (routiers et ferroviaires) et non courants. Le chapitre 4.4.4 récapitule les principaux ouvrages. Le volume traitant des **caractéristiques principales des ouvrages d'art les plus importants** présente de manière plus détaillée les orientations actuellement retenues pour la construction de ces ouvrages.



Ouvrage d'art sur la LGV Méditerranée à Mondragon

4.4.1 - Généralités

La ligne nouvelle franchit certains reliefs et infrastructures par des ouvrages d'art.

Les ouvrages d'art s'adaptent aux particularités des sites ou aux dimensions des infrastructures. Ils peuvent se classer en deux grandes familles :

- **les ouvrages d'art courants** qui permettent le rétablissement ou le franchissement des voies de communication et de petits cours d'eau,
- **les ouvrages d'art importants**, parmi lesquels on distingue :
 - les ouvrages spéciaux,
 - les viaducs,
 - les ouvrages souterrains.

Les ponts-rails, qui permettent à la ligne nouvelle de franchir les obstacles par-dessus, peuvent être des ouvrages courants ou spéciaux, ou des viaducs. Ils portent une ou deux voies ferrées posées sur ballast, quel que soit le matériau constitutif du tablier (métal ou béton) et sont équipés de corniches et de garde-corps ou d'écrans. Ces derniers font office de protection acoustique et de protection vis-à-vis des chutes de matériaux (ballast, glace ...).

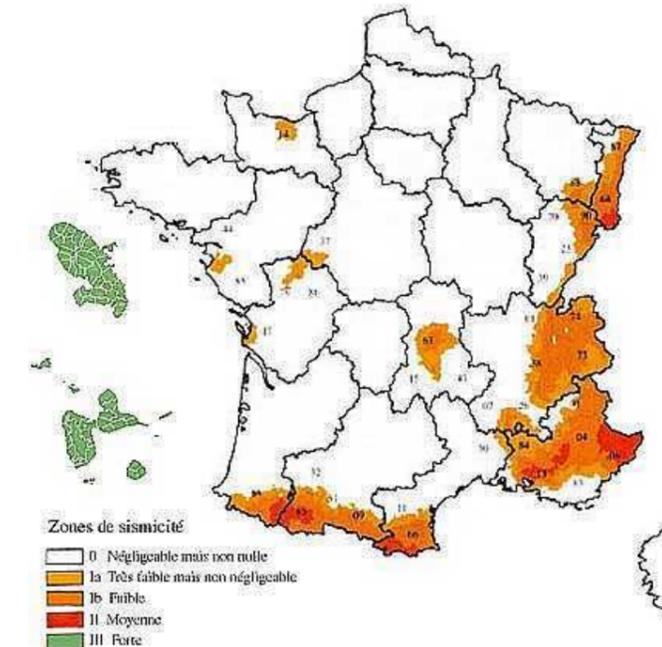
Les ponts-routes qui franchissent la ligne par-dessus, portent les voies rétablies ; ce sont en général des ouvrages courants. Ils sont équipés de corniches et de garde-corps, de dispositifs de protection des usagers de la route vis-à-vis des installations électriques ferroviaires (caténaires) et de dispositifs de protection contre la chute et la pénétration des véhicules routiers sur la plate-forme ferroviaire.

La conception et le dimensionnement des ouvrages reposent sur la prise en compte des trafics ferroviaires (pour les ponts-rails) ou routiers (pour les ponts-routes) supportés. Les effets statiques et dynamiques sont pris en compte. Associés aux contraintes de gabarit sous l'ouvrage, à la nature de l'obstacle à franchir, au classement sismique du secteur (voir ci-dessous) et au parti architectural, ils permettent de définir le type de structure et de dimensionner celle-ci.

La **prévention du risque sismique** est un paramètre souvent essentiel du dimensionnement des ouvrages.

Le décret n° 91.461 du 14 mai 1991 fixe les modalités d'application de la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile et à la prévention des risques majeurs. Le territoire national est découpé en zones de sismicité croissante selon l'échelle suivante :

- Zone 0 : sismicité négligeable
- Zone 1a : sismicité très faible mais non négligeable
- Zone 1b : sismicité faible
- Zone 2 : sismicité moyenne
- Zone 3 : sismicité forte



Dans l'aire d'étude du contournement de Nîmes et Montpellier, le tracé de la ligne nouvelle se situe en totalité en zone 0 (sismicité négligeable).

La ligne architecturale des ouvrages d'art ne sera précisément définie qu'à l'occasion des études d'Avant-Projet Détaillé. Elle devra prendre en compte les traitements effectués sur la LGV Méditerranée. Cette étude architecturale considérera l'ensemble des ouvrages d'art de manière à aboutir à une image sobre, spécifique et cohérente, facteur d'identification et d'intégration du projet dans son environnement.

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4.4.2 - Ouvrages courants

4.4.2.1 - Ponts-routes

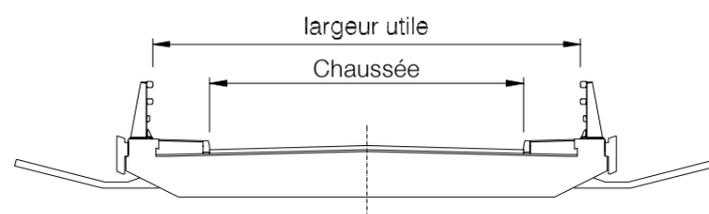
On entend par pont-route un ouvrage d'art permettant le rétablissement d'une route au-dessus de la ligne nouvelle.

Le type courant est un ouvrage continu à trois travées dont le tablier est une dalle pleine en béton armé ou précontraint.

La présence des travées de rive, l'absence de murs de soutènement, le volume réduit des appuis d'extrémité lui confèrent une grande simplicité de construction, une large transparence visuelle pour les riverains et une qualité esthétique facilitant l'insertion paysagère.

Cet ouvrage permet de franchir une brèche avec des portées jusqu'à 20 m maximum si le tablier est en béton armé et 30 m maximum s'il est en béton précontraint.

L'angle des appuis est en général compris entre 60 et 100 grades.



Coupe transversale type d'un pont-route

Les dispositifs de sécurité latéraux (glissières en béton armé ou glissières métalliques) dépendent des routes rétablies et sont définies avec les gestionnaires des voiries concernées.



Maquette de pont-route courant

Grade :
Unité de mesure angulaire.
100 grades correspondent à 90 degrés.

Ponts-route sur la LGV Méditerranée



4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

Portance :
Aptitude d'un sol, d'un élément de soutènement, à supporter des charges, des poussées.

4.4.2.2 - Ponts-rails

On entend par pont-rails un ouvrage d'art qui permet à la ligne nouvelle de franchir par dessus une brèche (route, canal, rivière, etc.).

La largeur de la brèche caractérise les types courants de ponts-rails ; on distingue par ordre croissant d'importance :

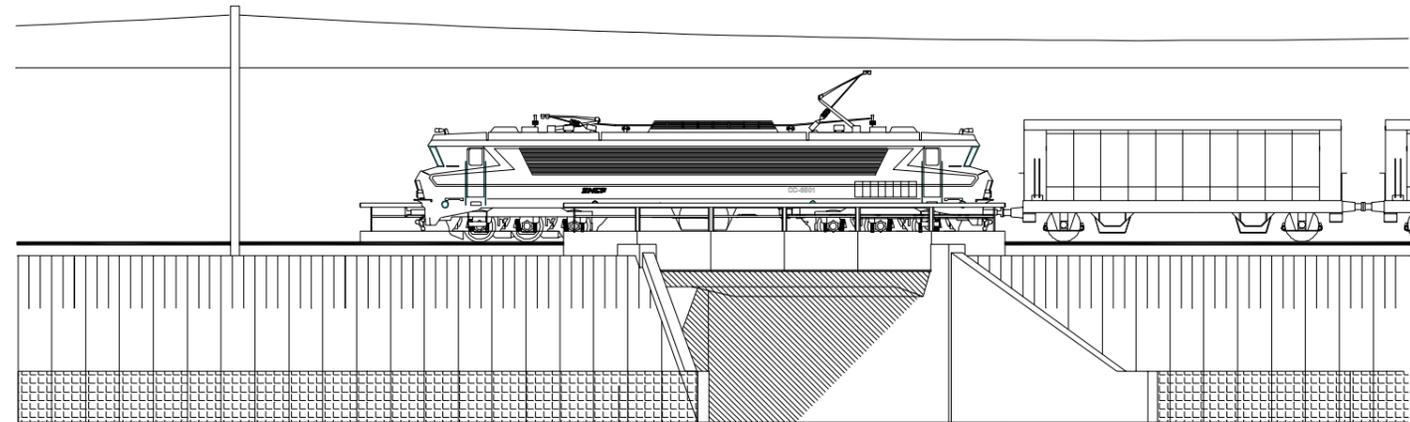
- les dalots, cadres et portiques,
- les ponts-dalle,
- les ponts à poutres.

4.4.2.2.1 - Dalots, cadres et portiques

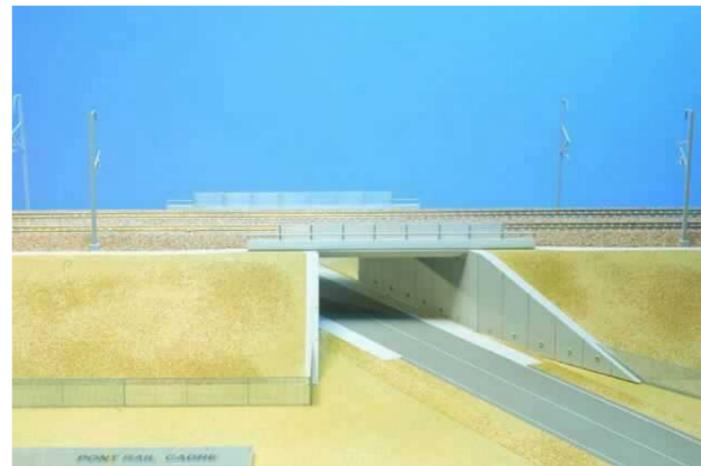
Le franchissement des cours d'eau de faible importance se fait en général par l'intermédiaire de dalots en béton armé (variante simplifiée des ponts-cadre et de section maximale 4 m x 4 m) aptes à supporter une forte épaisseur de remblai.

Les cadres sont des structures fermées en béton armé (ouverture jusqu'à 10 mètres environ), aptes à reprendre des efforts dynamiques tout en offrant une excellente sécurité. Ils sont utilisés notamment dans le cas de sols de faible portance.

Dans le cas de terrain d'assise de qualité insuffisante, le cadre peut nécessiter une purge locale du terrain ou être remplacé par un portique reposant sur des fondations profondes. Le domaine d'emploi du portique s'étend jusqu'à 15 mètres environ d'ouverture.



Pont-cadre : coupe élévation



Maquette de pont-cadre



LGV Méditerranée : portique sur la ligne de rive droite du Rhône à Théziers

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4.4.2.2.2 - Ponts-dalle

Au-delà du domaine d'emploi des ponts-cadres ou des portiques, les autres ponts-rails sont le plus souvent des ponts-dalle, à trois travées continues, en béton armé.

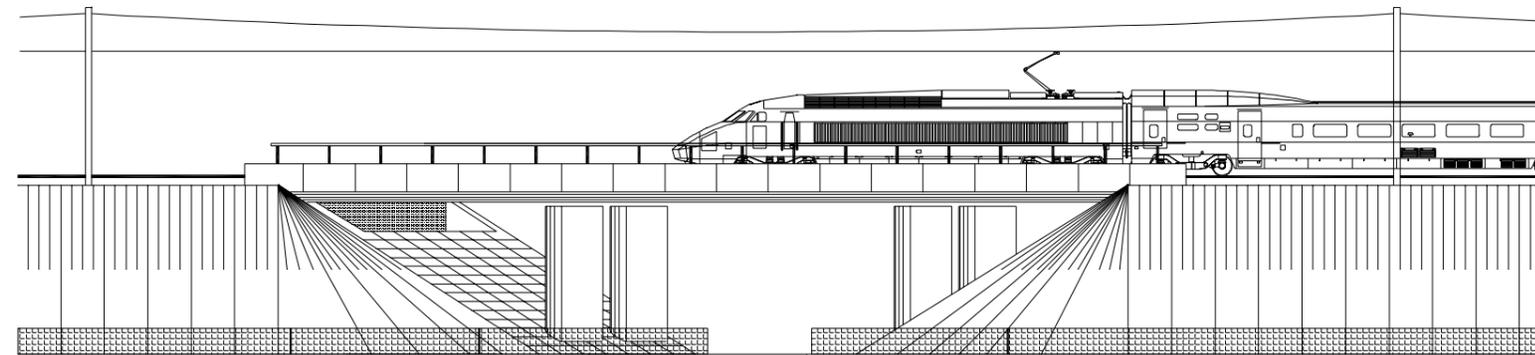
Ce type d'ouvrage, qui offre une bonne ouverture et une large transparence visuelle, est utilisé principalement pour franchir les écoulements hydrauliques d'importance moyenne (petites rivières, ouvrages de décharge), et les routes principales (départementales, nationales).

Les ponts-dalle sont utilisés pour franchir des brèches d'une portée maximale de l'ordre de 20 m.

La structure à trois travées conduit à une dalle mince, dont les rives peuvent recevoir un traitement architectural très libre. La simplicité de la structure se retrouve au niveau des procédés de construction.

Quelques exemples d'ouvrages de ce type sur la ligne nouvelle :

Département	Communes	Voie
Hérault	Valergues	RN 113 + RD 105
Gard	Aimargues	RN 313
Gard	Milhaud	RD 262 et petit Campagnole
Gard	Vestric et Candiac	OH ru Sarelle + décharge Vistre



Pont-dalle : élévation



Maquette de pont-dalle

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

Hourdis :

Sur les ponts à poutres, partie bétonnée de la structure portant la chaussée.

4.4.2.2.3 - Ponts à poutres

Ces ouvrages possèdent un tablier par voie. Celui-ci est constitué de poutres supportant un hourdis en béton armé. Ils comportent une ou plusieurs travées continues, dont la portée maximale est de 28 mètres environ.

Ce type d'ouvrage, qui permet de proposer des solutions d'intégration visuelle appréciables est principalement utilisé dans les cas suivants :

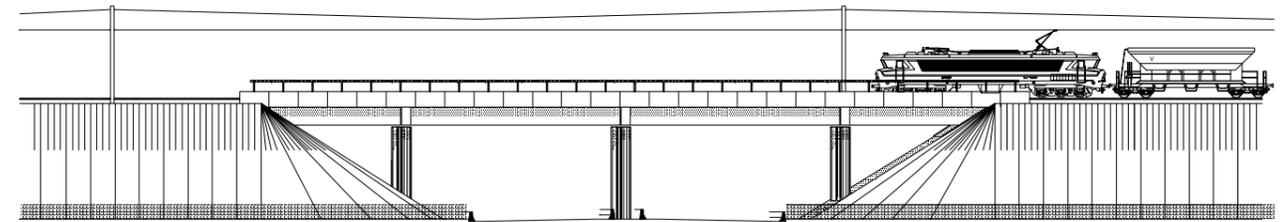
- franchissement d'écoulements hydrauliques d'importance moyenne (rivières, ouvrages de décharge) permettant un écoulement normal des eaux du champ d'inondation des rivières, sans aggravation d'impact,
- franchissement de routes principales (départementales, nationales).

Dans le cas d'un profil en long offrant une hauteur libre surabondante par rapport au gabarit routier strictement nécessaire, le pont à poutres permet d'éviter la construction de murs très hauts, peu esthétiques et onéreux.

Pour le franchissement des voiries routières, le tablier peut être réalisé sur une aire de préfabrication et être mis en place dans des périodes de moindre trafic. Cet avantage permet de limiter les mesures de déviation ou de limitation de la circulation.

Quelques exemples d'ouvrages de ce type sur la ligne nouvelle :

Départements	Communes	Voie
Gard	Milhaud	Ru du Grand Campagnolle
Gard	Vestric et Candiac	Le Vistre
Hérault	Lunel-Viel	RD 110 déviée et Le Dardaillon
Hérault	Lunel	Canal BRL



Pont à poutres : élévation



LGV Méditerranée : ouvrage de décharge
(Commune de Roquemaure)

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4.4.3 - Ouvrages spéciaux

Par l'appellation « ouvrages spéciaux », on désigne des ouvrages d'art à sujétions particulières. Ils font appel à des procédés de construction plus élaborés que ceux mis en œuvre lors de la réalisation des ouvrages courants.

Les sujétions particulières peuvent être d'ordre :

- fonctionnel : caractéristiques de la brèche franchie (rivière, voies ferrées ...) ou de l'ouvrage (réception de chutes de pierres, couverture de terre végétalisée, soutènements importants), contraintes d'exploitation des voies et réseaux lors de la construction,
- environnemental : topographie accidentée, contraintes architecturales fortes, précautions particulières d'exécution,
- géométrique : biais accentué, portées supérieures à 28 mètres, largeur exceptionnelle, hauteur importante,
- géotechnique, hydrogéologique et hydraulique : recours à des fondations profondes, présence de circulations d'eau dans le sol, régime hydraulique des cours d'eau.

Ces ouvrages spéciaux permettent en particulier :

- le franchissement ou le rétablissement des voies routières majeures telles que les autoroutes et les routes express,
- le franchissement ou le rétablissement des voies ferrées exploitées,
- le franchissement des cours d'eau importants.

Ils peuvent également être utilisés lorsque l'objectif est de limiter l'emprise transversale de la ligne.

Lorsque le projet franchit une voie ferrée existante par-dessus suivant un biais normal à faible, un pont-rails à plusieurs travées est utilisé. Si le biais est très faible, il est nécessaire d'avoir recours à une structure de type dalle isostatique allongée reposant sur deux appuis et pourvue de longs murs de soutènement. La structure porteuse est un tablier à poutrelles enrobées qui présente l'avantage de pouvoir être réalisé sans interrompre les circulations ferroviaires.

Lorsque le projet intercepte une voie nouvelle, l'ouvrage est un pont-rails courant en béton armé de type portique ou dalle à plusieurs travées si le biais est faible et un portique allongé dans le cas d'un biais plus accentué.

Lorsque le projet franchit une voie existante par-dessous (cas du passage de la liaison fret vers la ligne Givors-Nîmes sous la ligne Tarascon-Sète), une étude spécifique doit être réalisée pour déterminer les méthodes et le type d'ouvrage adapté au franchissement.

Dans le cas d'un franchissement biais (voir photo ci-contre), l'ouvrage est communément appelé un saut de mouton. Le projet en comporte trois. Le premier permet le franchissement de la ligne Tarascon-Sète par la voie de raccordement de la ligne classique à la ligne mixte à Lattes. Le second permet le franchissement de la voie de raccordement de la ligne mixte à la ligne classique par la future ligne nouvelle Montpellier – Perpignan à Lattes. L'ouvrage est réalisé par anticipation car sa construction avant mise en service de la voie franchie est largement simplifiée. Le troisième est le franchissement de la ligne Tarascon – Sète par la ligne mixte à Saint Brès.

L'ouvrage de franchissement de la liaison fret par la ligne Tarascon – Sète et par les voies de raccordement de la LGV Méditerranée à Manduel est décrit dans le volume consacré aux caractéristiques principales des ouvrages d'art les plus importants.



*Saut de mouton aux Angles
(LGV Méditerranée)*

Dalle isostatique :
Dalle reposant sur deux appuis.

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4.4.4 - Viaducs

Lorsque les obstacles à franchir (brèches, infrastructures ou rivières) nécessitent des portées supérieures à la trentaine de mètres, les ouvrages sont alors de type « viaduc ».

Le tablier peut être à « caisson » en béton précontraint, « bi-poutre » mixte acier-béton, ou à poutres latérales.

La conception détaillée des viaducs n'intervient qu'à un stade ultérieur des études en prenant en compte des critères techniques et économiques, l'insertion paysagère de l'ouvrage dans le site et son architecture propre.

Ces types de tablier, couramment utilisés sur les lignes à grande vitesse en exploitation (Atlantique, Nord-Europe, Rhône-Alpes, Méditerranée), présentent un excellent comportement sous les effets dynamiques, une résistance à la fatigue éprouvée et permettent un entretien relativement aisé.

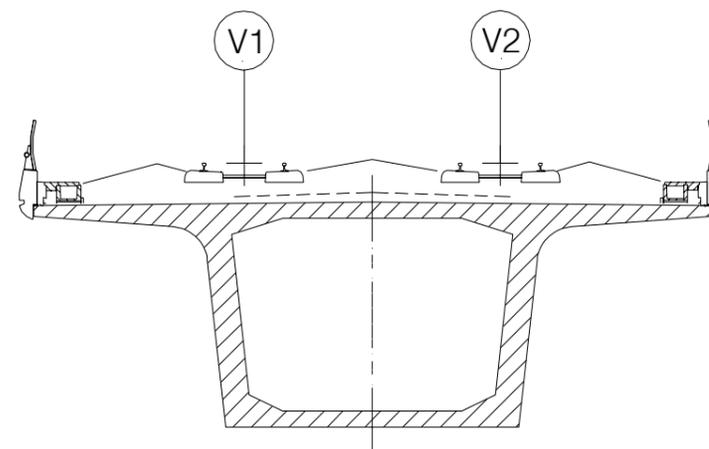
La surveillance et l'entretien des viaducs sont facilités par des accès réservés dès la conception des ouvrages au droit des appuis, des caissons et entre les poutres métalliques.

Les deux structures envisagées au stade de l'Avant-Projet Sommaire pour les viaducs présents sur le contournement de Nîmes et Montpellier sont celles du tablier « bi-poutre » mixte acier-béton et du tablier à poutres latérales. Aucun ouvrage à tablier à caisson en béton précontraint n'est actuellement envisagé, le tablier bi-poutre, adapté à des franchissements similaires, apparaissant plus pertinent.

Parmi les viaducs figurent aussi des ouvrages longs qui peuvent faire appel à des procédés plus traditionnels, comme les ponts à poutres présentés au chapitre 4.4.2.2.3, et sortent du cadre des ouvrages courants par le nombre de travées.

- **Tablier « à caisson » en béton précontraint**

L'appellation caisson vient de la structure creuse du tablier. Cette structure permet d'épaissir la poutre en limitant les quantités de béton à mettre en œuvre. Elle est adaptée au franchissement de portées plus importantes que les structures pleines utilisées pour les ouvrages courants. Elle associe la précontrainte qui consiste à tendre des câbles longitudinaux à l'intérieur de la structure du tablier pour améliorer les performances du béton. Son domaine d'emploi correspond donc à des portées pour lesquelles les surcoûts liés à sa complexité de réalisation sont compensés par les économies qu'elle permet sur les quantités de matériaux.

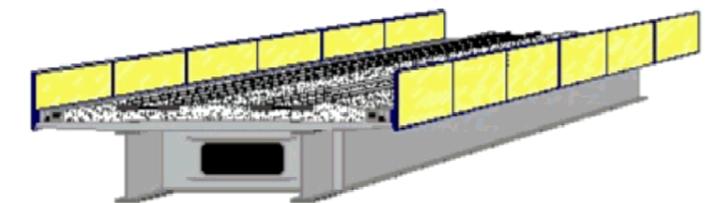


Coupe transversale

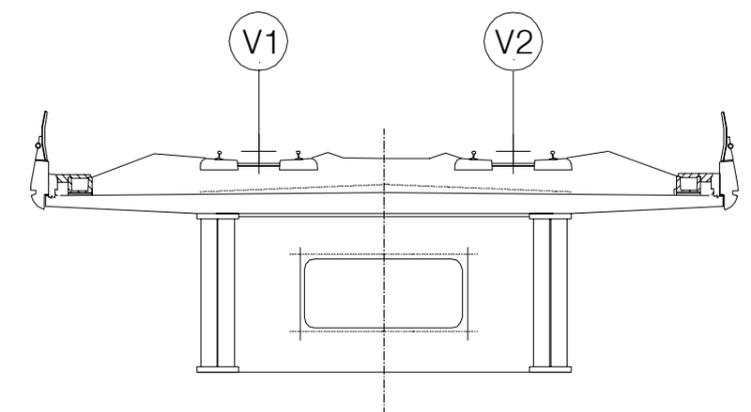
Ce type de tablier n'est pas envisagé dans les ouvrages du Contournement de Nîmes et Montpellier, pour lesquels des structures alliant l'acier et le béton, plus économiques à la construction, devraient a priori être préférées.

- **Tablier « bi-poutre » mixte acier-béton**

Il doit son nom à sa structure alliant l'acier des poutres métalliques principales au béton armé de la dalle supportant les superstructures ferroviaires.

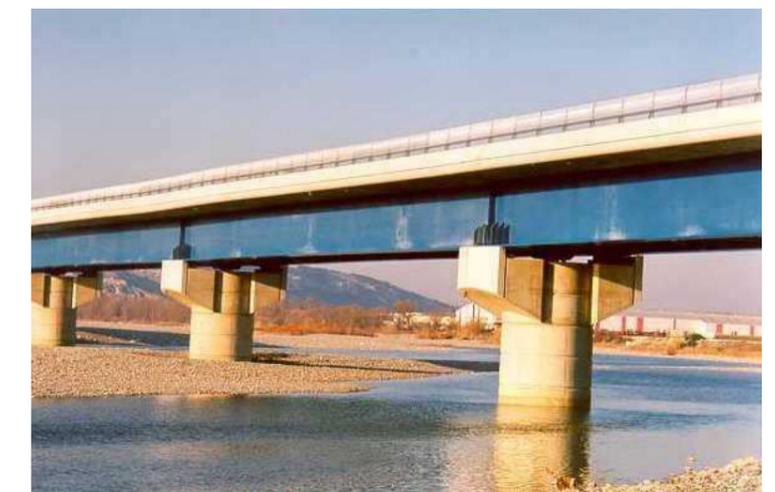


Tablier bi-poutre mixte acier béton



Coupe transversale

Le franchissement du Vidourle devrait faire appel à ce type de structure.

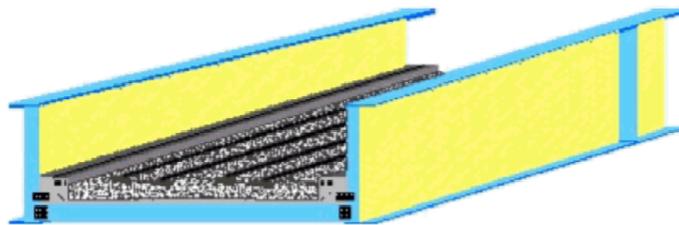


LGV Méditerranée : viaduc sur la Durance

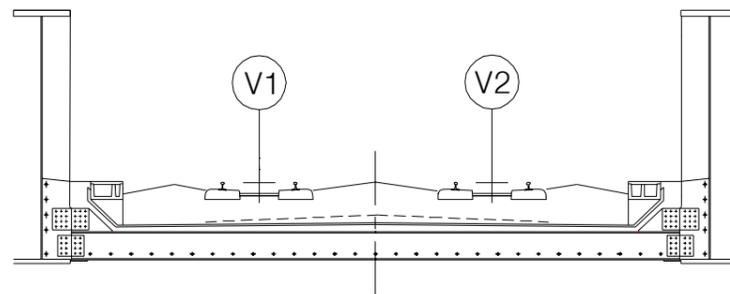
4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

- **Tablier à poutres latérales**

Ce type d'ouvrage permet de bénéficier d'une épaisseur de tablier réduite lorsqu'il est nécessaire pour des raisons environnementales ou techniques d'abaisser le profil en long de la ligne.



Tablier à poutres latérales



Coupe transversale

Le franchissement de l'autoroute A54 à Caissargues devrait faire appel à ce type de structure, qui permet un franchissement le plus bas possible, et donc une limitation au maximum de la hauteur des remblais de part et d'autre de l'ouvrage.



LGV Méditerranée : viaduc sur la RN 7 à Bollène

- **Liste des viaducs sur le projet**

Département	Commune	Franchissement
Hérault	Lattes/ Villeneuve-lès- Maguelone	La Mosson
Hérault	Lattes	Le Lez + RD58
Hérault	Lattes	La Lironde + RD21E
Hérault	Lunel-Viel	Le Dardaillon Est + RD110
Hérault/Gard	Lunel	Le Vidourle
Gard	Aimargues	L'Estagnon + RD 979
Gard	Aimargues	Le Rhony + PGF
Gard	Vergèze	Le Vistre
Gard	Caissargues	A54

Parmi ces ouvrages, les viaducs sur le Lez, le Vidourle, le Vistre et l'A54 font l'objet d'une présentation plus précise dans le dossier relatif aux ouvrages d'art les plus importants.

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4.4.5 - Liste des principaux ouvrages

LA LIGNE NOUVELLE MIXTE

- Département de l'Hérault

Commune	Franchissement	Type
Lattes	RD 132	PRO
Lattes	RD 132 E	PRA
Lattes	Le Lantissargues	PRA
Lattes	RD 986	PRA
Lattes	Ancienne ligne de Palavas	PRA
Lattes	Le Lez et RD 58	Viaduc
Lattes	La Lironde et RD 21 E	Viaduc
Montpellier	RD 172 E2	PRO
Montpellier	RD 172 E1	PRO
Montpellier	RD 66	PRO
Mauguio	RD 189 E	PRO
Mauguio	La Jasse	OH
Mauguio	Ouvrage de décharge Rive Droite	OH
Mauguio	La Salaison	PRA
Mauguio	Ouvrage de décharge Rive Gauche	OH
Mauguio	RD 24	PRA
Mauguio	La Balaurie	PRA
Mauguio	RD 112	PRO
Mauguio	RD 26	PRO
Mauguio	La Cadoule	PRA
Mudaison	RD 106 E2	PRO
Mudaison	RD 106	PRO
Mudaison	Le Bérange	PRA
Mudaison	La Roque Basse	PRA
Valergues	Ligne Tarascon-Sète	PRA
Valergues	RD 113 et RD 105	PRA
Lunel Viel	RD 54 et le Dardaillon Ouest	PRA
Saturargues	RD 34	PRO
Saturargues	RD 110 EI	PRO
Lunel	Ligne Tarascon/Sète	PRA
Lunel	Canal BRL	PRA

- Département du Gard

Commune	Franchissement	Type
Gallargues le M.	Le Vidourle	Viaduc
Gallargues le M.	Ouvrage de décharge n1 et RD 12	OH
Gallargues le M.	Ouvrage de décharge n°2	OH
Gallargues le M.	Ouvrage de décharge n°3	OH
Gallargues le M.	Ouvrage de décharge n°4	OH
Gallargues le M.	Ouvrage de décharge n°5	OH
Gallargues le M.	Ouvrage de décharge n°6	OH
Gallargues le M.	Ouvrage de décharge n°7	OH
Gallargues le M.	RD 113	PRA
Aimargues	RN 313	PRA
Aimargues	RD 979 et l'Estagnon	Viaduc
Aimargues	Le Rhony et passage grande faune	Viaduc
Codognan	RD 104	PRO
Vergèze	Canal BRL	PRA
Vergèze	RD 139	PRO
Vergèze	Le Vistre	Viaduc
Vestric et Candiac	RD 135	PRO
Aubord	Le Rieu	PRA
Aubord	Le grand Campagnol	PRA
Milhaud	RD 262 et le Campagnol	PRA
Milhaud	RD 13 et ligne Nîmes-Le Grau du Roi	PRA
Nîmes	Ruisseau de Campagne	PRA
Caissargues	RD 42	PRA
Caissargues	A 54	Viaduc
Garons	RD 442	PRA
Garons	Canal « G »	PRA
Bouillargues	RN 113	PRO
Bouillargues	Le Gros Canabier	PRA
Manduel	RD3	PRO
Manduel	RD 403	PRO
Manduel	Ligne Tarascon-Sète	PRA

LES RACCORDEMENTS ET LA LIAISON A LA LIGNE GIVORS-NÎMES

- Raccordement de Lattes

Commune	Franchissement	Type
Villeneuve-lès-Maguelone / Lattes	La Mosson	PRA
Lattes	RD 116 E	PRO
Lattes	Ligne Tarascon-Sète	PRA
Lattes	Raccordement voie 2 par le prolongement de la ligne vers Perpignan	PRA
Lattes	Le Rieu de Coulon	PRA

- Liaison vers la ligne Givors-Nîmes à l'est de Nîmes

Commune	Franchissement	Type
Manduel/Redessan	RD 3	PRO
Manduel/Redessan	Ligne Tarascon-Sète	Tranchée
Manduel/Redessan	RD 999	PRO

PRA : pont-rails
 PRO : pont-route
 OH : ouvrage hydraulique

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4.5 - Les installations ferroviaires

Ce chapitre présente les installations qui complètent le génie civil de l'infrastructure pour rendre le projet opérationnel :

- les équipements ferroviaires qui comprennent l'ensemble des dispositifs mis en place au dessus de la plate-forme,
- la base travaux qui est une installation ferroviaire provisoire utilisée pour la construction de la ligne,
- la base maintenance qui est le site à partir duquel les opérations de maintenance de la ligne sont réalisées,

Le schéma des installations présenté en fin de chapitre donne un aperçu de l'ensemble des équipements ferroviaires du projet.

4.5.1 - Les équipements ferroviaires

La plate-forme ferroviaire d'une ligne nouvelle comprend deux grandes parties : l'infrastructure et la superstructure.

L'infrastructure, en partie inférieure, est constituée des éléments du génie civil, principalement les terrassements et les ouvrages d'art. Elle est décrite dans les chapitres précédents.

La superstructure correspond aux installations ferroviaires. Elle peut être décomposée comme suit :

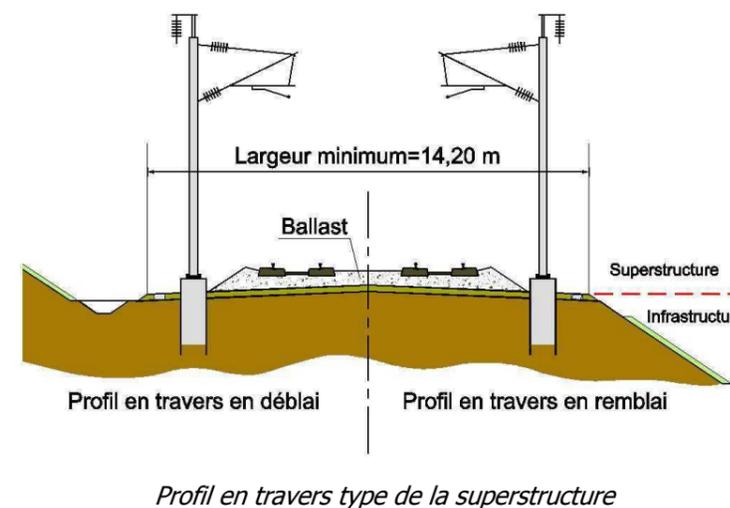
- la voie, les appareils de voie, et l'ensemble des installations complémentaires,
- les installations de sécurité et de gestion de l'exploitation,
- les installations liées à la traction électrique.

L'objet du présent chapitre est de présenter l'ensemble des installations ferroviaires du projet ainsi que les équipements annexes nécessaires à leur fonctionnement.

Il y a lieu de distinguer deux catégories de lignes au sein du projet en ce qui concerne la définition des installations ferroviaires :

- la ligne nouvelle mixte dont les équipements doivent être adaptés à la grande vitesse et au trafic classique,
- la liaison à la ligne de la rive droite du Rhône et les raccordements au réseau existant, qui sont équipés pour un trafic classique et comportent les tronçons de transition avec la ligne nouvelle mixte.

La spécificité des équipements de la ligne nouvelle mixte et des raccordements est précisée dans chaque domaine.



4.5.1.1 - Les équipements de voies

4.5.1.1.1 - La voie

On comprend sous cette appellation les rails, fixés sur des traverses placées dans le ballast. La voie sera de type classique UIC 60 avec des longs rails soudés, d'un poids de 60 kg au mètre linéaire, fixés par des attaches élastiques sur des traverses en béton armé reposant sur une couche

de ballast d'épaisseur minimale 35 cm en voie courante et 45 cm sur les ouvrages d'art.



Fixation du rail sur traverse béton par des attaches élastiques

4.5.1.1.2 - Les installations de voie complémentaires

Les installations de voie complémentaires comprennent les points de changement de voie, les voies de maintenance et les voies d'évitement, destinées à faciliter l'exploitation et la maintenance des lignes, en offrant des possibilités complémentaires de garage ou de déviation des trains.

• Les points de changement de voie

Des jonctions entre les deux voies principales, ou points de changement de voie (PCV), sont implantées à intervalles d'environ 25 à 30 kilomètres. En cas d'incident ou de travaux d'entretien sur une voie, elles permettent le report des circulations sur la voie contiguë.

• Les voies de maintenance

Des voies de maintenance sont également prévues pour permettre le garage de trains travaux. Elles sont associées à un point de changement de voies. Au moins un garage de trains travaux sera implanté entre Manduel et Lattes.

UIC : Union Internationale des Chemins de Fer : organisme international de normalisation dans le domaine des transports ferroviaires.

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

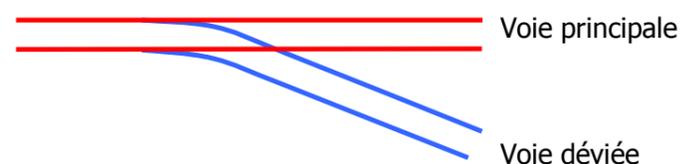
• Les voies d'évitement

Les voies d'évitement permettent à un train d'en dépasser un autre. Le train lent marque l'arrêt sur une voie d'évitement et repart quand le train rapide est passé (effet de rétention). Il n'est actuellement pas prévu de réaliser ce type d'équipement sur le contournement ; à noter toutefois que des réflexions sont en cours quant à l'opportunité d'implanter à long terme un système de rétention dans la partie ouest du projet afin d'assurer un bon agencement des circulations sur la ligne classique entre Montpellier et Narbonne.

4.5.1.1.3 - Les appareils de voie

Les appareils de voie (ou aiguillages) permettent le raccordement de deux voies. Ils doivent être implantés en alignement droit et en zone de déclivité constante.

Différents types d'appareils peuvent être utilisés en fonction de la vitesse admise pour les trains qui quittent ou rejoignent la voie principale sur laquelle ils sont implantés (vitesse en voie déviée).



Voie principale et voie déviée

En outre, les appareils implantés sur la ligne mixte sont d'un modèle différent de ceux des lignes classiques car ils doivent pouvoir être franchis à grande vitesse en voie principale. Des appareils complémentaires existent pour les raccordements en dehors des voies principales (voies en impasse de sécurité des sites de maintenance ou des voies de quai, appareils de zones de triage ou bases de maintenance).

Pour perturber au minimum le trafic, la vitesse en voie déviée de l'appareil de voie doit être proche de la vitesse de référence la plus basse des deux lignes desservies.

Par exemple, dans le cas du raccordement de Saint-Brès, la vitesse de référence sur la ligne mixte est 350 km/h. Sur la ligne existante, elle est de 160 km/h, et le raccordement est conçu lui aussi à cette vitesse. Les appareils retenus pour ce raccordement sont ceux dont la vitesse en voie déviée se rapproche le plus de 160 km/h (170 km/h pour la ligne mixte dans les appareils de type LGV, et 160 km/h pour la ligne classique).

Plus généralement, les appareils mis en œuvre sur la ligne mixte, de type LGV, doivent être choisis dans une gamme de trois modèles : 80, 170 ou 230 km/h.

Les appareils pour ligne classique peuvent être choisis dans une gamme plus large. Les principales valeurs de vitesse en voie déviée pratiquées sont 80, 100, 130 et 160 km/h. Dans les secteurs situés hors des voies principales (voies de triage, de sites de maintenance ou travaux, voies de quai), des appareils franchissables à 30 km/h en voie déviée sont utilisées pour la sécurité passive des installations : dans ces zones ou des trains peuvent rester stationnés, ces appareils mènent à des voies en impasse en cas de défaut de freins d'un train ou d'un wagon ou pour des manœuvres à très faible vitesse.

Les principales vitesses en voie déviée des appareils rencontrés sur le projet sont les suivantes :

- 170 km/h pour les appareils de raccordement sur la ligne nouvelle mixte,
- 160 km/h pour les appareils de raccordement sur la ligne Tarascon-Sète,
- 80 km/h pour les appareils de raccordement à la ligne de la rive droite du Rhône et d'accès à la voie de maintenance sur la ligne nouvelle mixte,
- 30 km/h pour les appareils d'accès aux impasses de sécurité de la voie de maintenance de la ligne nouvelle mixte.



Appareil de voie (aiguillage)

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4.5.1.2 - Les équipements de sécurité et de gestion de l'exploitation

4.5.1.2.1 - Signalisation/gestion des itinéraires

Le but principal du système de signalisation est d'interdire qu'un train ne pénètre dans un tronçon de voie (un canton) occupé par un autre train. Un canton libre est en général maintenu entre deux trains successifs pour ménager en toutes circonstances une distance de freinage suffisante. Ce système ne peut reposer sur la perception visuelle du train qui le précède par le conducteur d'un train. Il repose sur une signalisation qui informe le conducteur sur l'état d'occupation des tronçons vers lesquels ils roulent. Par ailleurs une signalisation complémentaire permet au conducteur d'adapter sa vitesse.

Sur le réseau classique, la signalisation est basée sur le respect par le conducteur de signaux (panneaux et feux de signalisation) implantés au bord de la voie, comme pour le réseau routier. Cette signalisation est complétée par des dispositifs en voie, qui permettent de détecter des défaillances du respect d'un signal et de déclencher un arrêt du train le cas échéant.

Ce système basé sur la lecture des panneaux par le conducteur n'étant pas adapté à la grande vitesse, un système de signalisation en cabine a été développé pour les LGV. Il permet de transmettre les consignes de conduite de manière anticipée sur un écran en cabine de conduite et est associé à un système automatique de détection du non respect de la signalisation.

Les TGV passent d'un système à l'autre lorsqu'ils changent de réseau.

Pour le contournement de Nîmes et Montpellier, l'espacement des trains sera assuré par un double système de signalisation. En effet, l'équipement du parc de locomotives de traction des trains de fret en système de signalisation embarqué ne se répand que progressivement. Ce type de signalisation (système ERTMS, a priori de niveau

Le système ERTMS

La réalisation du réseau transeuropéen de transport ferroviaire nécessite que les trains, quelle que soit leur origine, puissent circuler à terme sur l'ensemble du réseau européen, ce qui implique que les caractéristiques techniques le permettent : c'est ce que l'on appelle l'interopérabilité. Le système ERTMS vise à harmoniser au plan européen les réalisations techniques et leurs systèmes d'exploitation en matière de signalisation, en proposant un système assurant la commande et le contrôle de la circulation des trains.

ERTMS se décline en trois niveaux :

■ Niveau 1 :

La détection de présence des trains est réalisée au sol. Les autorisations de mouvement sont transmises à bord des trains en utilisant des transmissions ponctuelles sol-train liées à la signalisation latérale.

Le bord est équipé d'un contrôle de vitesse de sécurité et d'une signalisation de cabine. Les trains se localisent par eux mêmes à l'aide d'une odométrie embarquée faisant appel à des balises de recalage implantées en voie.

■ Niveau 2 :

Les autorisations de mouvement sont transmises à bord des trains en utilisant une transmission continue sol-train par radio.

Les centres de traitement au sol attribuent aux trains des autorisations de mouvement correspondant à un certain nombre de cantons fixes en utilisant les dispositifs de détection de présence des trains en voie.

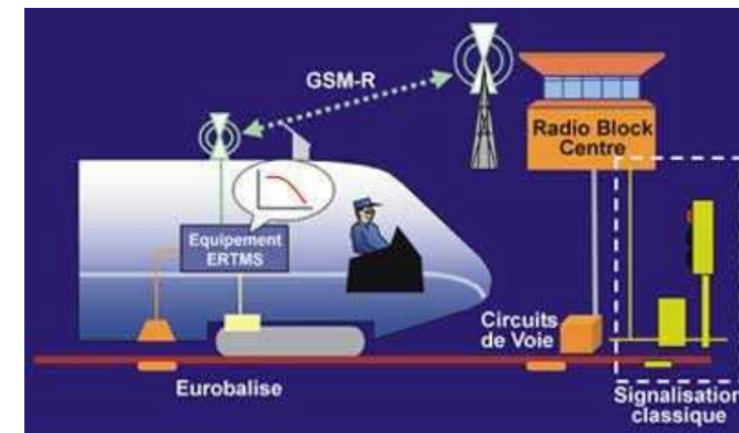
Le bord est équipé d'un contrôle de vitesse de sécurité et d'une signalisation de cabine. Les trains se localisent par eux mêmes à l'aide d'une odométrie embarquée faisant appel à des balises de recalage implantées en voie.

■ Niveau 3 :

Comme pour le niveau 2, les centres de traitement au sol utilisent la transmission continue sol-train par radio.

Ils attribuent des cantons fixes ou mobiles et utilisent la localisation fournie par les trains pour connaître l'occupation des voies. Le bord est équipé d'un contrôle de vitesse de sécurité et d'une signalisation de cabine. Par ailleurs, les trains sont équipés d'un système de contrôle d'intégrité.

2, voir encart ci-contre) proposé dans le cadre du réseau transeuropéen de transport ferroviaire, sera complété par un block automatique lumineux classique, avec signaux fixes implantés le long de la voie et limitant la vitesse des trains les plus rapides à 220 km/h.



Le système ERTMS

La double signalisation et la limitation correspondante de la vitesse à 220 km/h devraient être maintenues jusqu'à ce que l'équipement ERTMS en cabine du parc fret soit suffisant.

Les voies sont banalisées, c'est-à-dire qu'elles peuvent être parcourues indifféremment dans les deux sens à vitesse normale.

Les bifurcations et points de changement de voies de la ligne nouvelle sont manœuvrées par des postes d'aiguillage télécommandés à partir d'un poste de commande, renseigné en permanence sur la marche des trains par un "système de suivi des circulations". Une étude est actuellement menée pour définir les dispositions précises à prendre en la matière : création d'un poste spécifique, suivi par le poste de Montpellier, création d'un poste à Nîmes avec regroupement des diverses installations existantes.

ERTMS :
European Railway Traffic Management System : système européen de commande et de contrôle du trafic ferroviaire.

Odométrie :
Mesure d'un trajet parcouru par un véhicule.

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4.5.1.2.2 - Télécommunications

Les dispositions suivantes concernent la ligne nouvelle mixte et ses raccordements.

- **Téléphonie**

Les installations au sol réparties le long de la ligne seront reliées au Poste de Commande Centralisé par des circuits de téléphonie et de télétransmission (alarme, radio, maintenance, télécontrôle, télécommande, etc.).

- **Radio**

Les trains sont reliés par réseau hertzien au poste de commande de la ligne.

4.5.1.3 - Les installations liées à la traction électrique

4.5.1.3.1 - Alimentation électrique

La ligne nouvelle sera alimentée à partir de sous-stations.

Les sous-stations sont des postes électriques implantés près de la voie, qui alimentent la ligne nouvelle en énergie électrique après avoir transformé le courant tiré d'une ligne haute tension du réseau RTE – Réseau de Transport d'Electricité, gestionnaire français du réseau des lignes à haute tension – situé à proximité.

A partir de la ligne à haute tension, un poste en coupure est installé par le gestionnaire du réseau de transport d'électricité. La sous-station est alimentée à partir du poste en coupure, qui fera l'objet d'une enquête publique spécifique.

Les installations d'une sous-station nécessitent une emprise au sol d'environ 1 ha, avec un accès routier dont les caractéristiques doivent permettre la circulation des convois exceptionnels pour le transport des transformateurs.

Le schéma d'alimentation actuel du projet prévoit une alimentation de la ligne et de ses raccordements par deux sous-stations :

- la sous-station de Biscarrat implantée sur la commune de Jonquières Saint Vincent, et en service sur la LGV Méditerranée,
- une seconde sous-station située à l'extrémité ouest du projet, créée dans le cadre du contournement, dans la zone de raccordement à la ligne Tarascon-Sète sur la commune de Lattes ou au Pont Trinquat, à proximité de la RD21, sur la commune de Montpellier.

L'implantation de Lattes possède l'avantage d'occuper un délaissé entre les deux lignes ferroviaires ; elle permettrait également de ne pas avoir à créer de ligne aérienne à haute tension supplémentaire, le poste en coupure étant implanté à proximité immédiate de la ligne à 225 kV qui franchit le projet. L'implantation de Pont Trinquat pourrait être préférée dans le cadre des réflexions actuelles de RTE, qui pourrait s'orienter vers la création d'un important poste du réseau national à haute tension dans ce secteur.

Les postes de sectionnement, de sous-sectionnement et de mise en parallèle, qui permettent d'isoler des portions de voie pour les interventions de maintenance ou de réparation, complètent les équipements d'alimentation en énergie électrique.

L'alimentation électrique des lignes classiques du réseau existant dans la région Languedoc – Roussillon est de type 1500 V continu. Celle de la LGV Méditerranée est de type 2 x 25000 V alternatif. L'alimentation de la ligne nouvelle mixte sera de ce type. En effet, la grande vitesse impose des tensions plus importantes du fait des puissances appelées par les trains à grande vitesse, bien supérieures à celles des locomotives classiques. Une alimentation de type 1500 V ne saurait délivrer une telle puissance avec des sections de fils conducteurs raisonnables. Plus précisément, l'alimentation sera du type 2 x 25 KV avec feeder et caténaire en opposition de phase, connectés par autotransformateurs espacés de 10 à 15 km. Ce système

alliant deux fils conducteur en opposition de phase permet de minimiser les perturbations sur les télécommunications extra ferroviaires et réduit donc les protections à réaliser.



Sous-station de Chabriland (LGV Méditerranée)

Le réseau existant étant alimenté en 1500 V et la ligne mixte en 25 000 V, des sections de séparation, zones neutres entre les deux types d'électrification, sont nécessaires sur tous les raccordements au réseau existant et sur la liaison à la ligne de rive droite du Rhône (en dehors de la jonction avec la L.G.V. Méditerranée, elle-même alimentée en 2x25 kV).

Une étude devra préciser leur localisation exacte, qui doit présenter des normes géométriques particulières vis-à-vis de l'exploitation, compte tenu de la nécessité de permettre aux trains de franchir en roue libre (« sur l'erre ») la zone non alimentée entre les deux systèmes d'alimentation.

La majorité de la liaison fret devrait être alimentée en 25 kV, la section de séparation étant prévue dans la plaine au Nord de Redessan.

Les portions des raccordements alimentées en 1500 V ne nécessitent pas la création de sous-station complémentaire.

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4.5.1.3.2 -Caténares

L'alimentation de la caténaire est réalisée en courant alternatif 50 Hertz. Des dispositions sont prévues pour ne pas perturber les réseaux et les circuits divers situés à proximité.

La caténaire sera du type classique :

- fil de contact de section 150 mm² en cuivre,
- hauteur constante du fil de contact par rapport au plan de roulement. La décision de pose des caténares correspondant au gabarit AF dès la mise en service du contournement nécessitera une analyse complémentaire. Il est en effet techniquement possible de commencer par une phase de circulation au gabarit C homogène avec les réseaux en amont et en aval du projet, puis de remonter le niveau caténaire pour l'utilisation au gabarit AF lorsque l'exploitation à ce gabarit sera effective.



Poteau caténaire classique

Les poteaux supports sont ancrés dans des massifs en béton eux-mêmes solidaires de la plate-forme. Ils sont en moyenne espacés de 45 mètres. Dans les zones d'appareils de voies et de leurs aires de montage, ces poteaux peuvent être remplacés par des portiques du fait de l'emprise de voie plus importante.



Portique de support caténaire

4.5.1.4 - Autres dispositions

Les appareils de voie imposent de prévoir des aires de montage en surlargeur de la plate-forme ferroviaire, avec des accès routiers.

De manière générale, des accès routiers à la plate-forme sont prévus de chaque côté, tous les 2 à 4 km par sens.

Ils sont complétés par des accès piétons tous les 2 km environ (de chaque côté également), en général au droit des ouvrages d'art.

La voie est équipée de détecteurs de boîtes chaudes, capteurs infrarouges répartis tous les 30 km environ ou en amont des appareils de voie, et qui permettent d'identifier des échauffements anormaux des organes de roulement au passage des trains.

Le contrôle du chargement des trains de marchandises, qui a lieu lors de la formation des trains et est renouvelé au passage à proximité de postes au niveau des principales installations de gares sur l'itinéraire du train, pourra être complété par des points de contrôle vidéo du bon chargement des trains.

La protection de la ligne contre les pénétrations accidentelles de véhicules routiers pour les rétablissements de type pont-route est assurée par des dispositifs spéciaux (barrières sur ouvrages, glissières ou barrières hors ouvrages). En outre, la majorité des ponts-route sera équipée de fils détecteurs agissant immédiatement sur la signalisation en cas de chute de véhicule sur les voies depuis l'ouvrage d'art.



Dispositif de protection anti-chutes de véhicules sur pont-route

Dans la zone de jumelage avec le projet de doublement de l'A9, les dispositions prévues dans le Guide d'aide à la définition des Equipements de sécurité pour le jumelage des plates-formes Ferroviaires et Routières ou Autoroutières (GEFRA) seront appliquées.

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

Ce guide définit le type de séparation à mettre en œuvre en fonction de la position relative des infrastructures pour maîtriser les problèmes de gêne optique, d'effet de souffle et de pénétration accidentelle des véhicules routiers ou de leur chargement sur la plate-forme ferroviaire.

La ligne nouvelle sera pourvue de clôtures de chaque côté et sur tout le linéaire du projet. Ces clôtures sont grillagées, d'une hauteur de 1,50 m environ et sont implantées en limite d'emprises. Dans les zones de passage de grande faune, la hauteur est portée à 1,80 m.



Clôture grillagée sur la LGV Méditerranée

Les raccordements seront également clôturés jusqu'à leur jonction avec les lignes existantes.

4.5.2 - Base travaux

Une base travaux est une installation d'approvisionnement et de logistique nécessaire à la construction de l'ensemble de la superstructure du projet (mise en place des équipements ferroviaires).

Sa durée de vie, depuis sa construction jusqu'à son démantèlement, est proche de 4 ans. Sa construction débute environ un an avant la période de mise en place des équipements ferroviaires, qui s'étale sur une période de 18 mois. Son démantèlement et la remise en état des terrains occupés temporairement couvrent une période d'un an environ.

Son rayon d'action est d'environ 50 km de part et d'autre de sa position ; ce chiffre peut cependant être modulé en fonction des contraintes ferroviaires et routières locales. L'avancement moyen du chantier est de l'ordre de 1000 à 1200 mètres de voie par jour, ce qui correspond à un approvisionnement quotidien de quelques 2000 traverses béton, 2200 mètres de rail et 5000 tonnes de ballast.

La base fonctionne en continu, jour et nuit, et comporte une base vie d'une capacité d'accueil d'environ 300 personnes.



Base travaux et base vie de Cheval Blanc sur la LGV Méditerranée

La fonction d'une base travaux est de permettre la réception des trains de fret approvisionnant la base en matériaux et matériel, le stockage provisoire de ces matériaux, puis leur chargement dans des trains travaux à destination de la ligne nouvelle.

Pour assurer ces fonctions, une base travaux doit comprendre les espaces suivants :

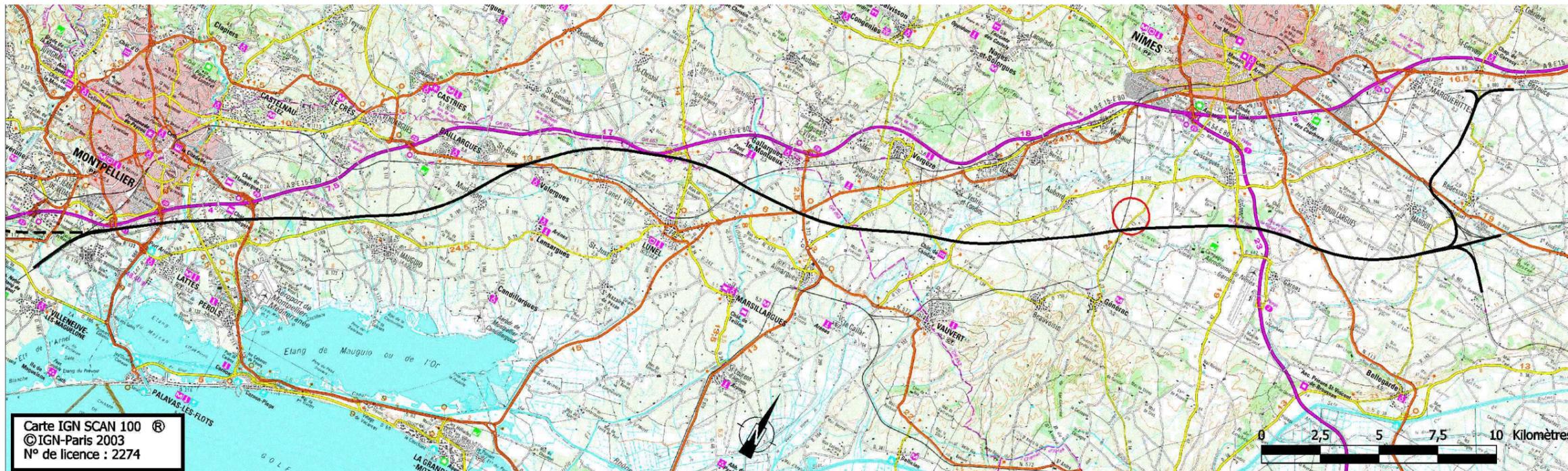
un faisceau de voies de réception et formation des trains, relié à la fois au réseau ferré classique et à la ligne nouvelle. Ce faisceau permet la réception des trains d'approvisionnement en matériels (rails, traverses, câbles...) et matériaux (ballast...), ainsi que la formation et le chargement des trains travaux du chantier, une aire de stockage pour le matériel en attente, des bâtiments pour l'exploitation de la base (bureaux, poste de régulation des circulations ferroviaires du chantier, cantine...) et pour l'hébergement du personnel, un accès routier, ainsi que les voiries et parkings nécessaires.

L'ensemble de ces installations requiert une superficie de l'ordre de 40 à 50 hectares, ainsi qu'une topographie permettant de réaliser les faisceaux de voies à plat du fait du stationnement et du démarrage des trains de travaux, parfois très lourds, à proximité du réseau ferroviaire existant et du réseau routier principal.

Compte tenu du linéaire de voies à construire, une seule base travaux est envisagée pour réaliser la superstructure du contournement de Nîmes et Montpellier.

Cette base devra se situer à proximité immédiate du chantier de la ligne nouvelle et d'une ligne existante capable d'assurer sa desserte par les trains fret d'approvisionnement dans de bonnes conditions pendant la durée du chantier.

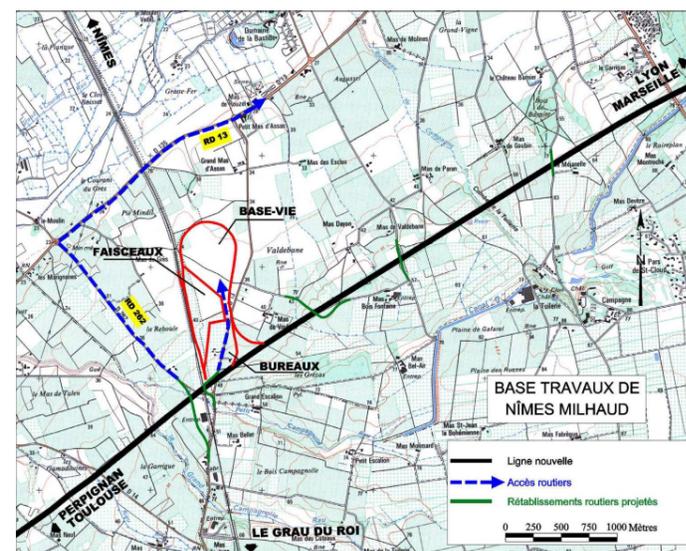
4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET



Implantation de la base travaux

Sur ces hypothèses, la recherche de sites potentiels a dans un premier temps amené à analyser trois sites potentiels d'implantation ; les investigations techniques, environnementales et économiques se sont poursuivies et le site situé sur Nîmes et Milhaud a été jugé le plus opportun, du fait de sa position relativement centrale par rapport au projet, d'une complexité environnementale moindre (en particulier le secteur est pratiquement dépourvu d'habitation), et d'une desserte par la ligne Nîmes – Le Grau du Roi, peu fréquentée, qui permet une relative souplesse dans l'approvisionnement de la base à l'entrée de celle-ci.

L'étude d'impact aux tomes 4 et 5 consacre un développement sur le site retenu et les différents impacts.



Le secteur d'implantation de la base travaux

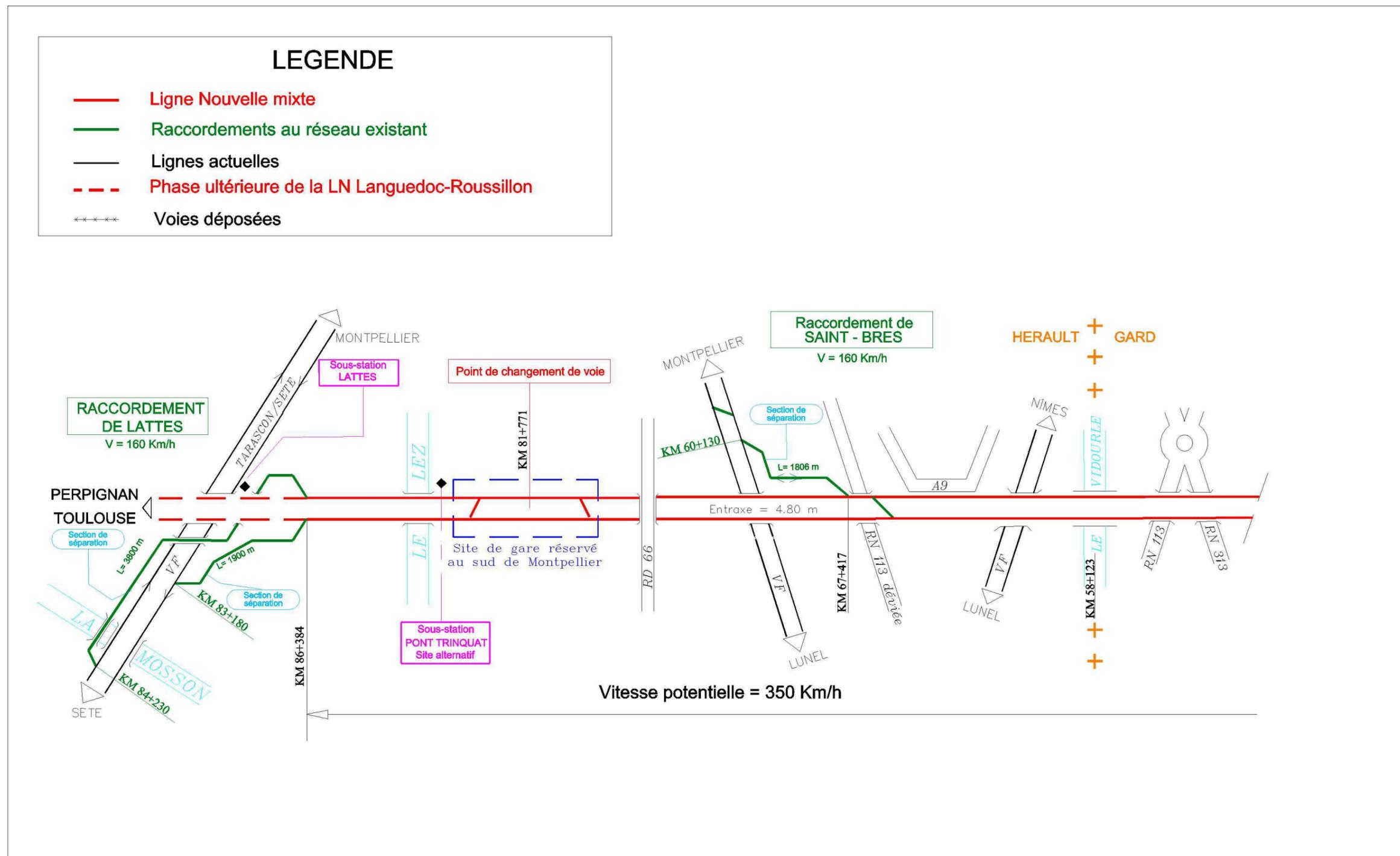
4.5.3 - Base maintenance

Toute infrastructure ferroviaire implique des opérations d'entretien et maintenance périodique, à partir de sites desservis par fer appelés bases maintenance. Un site de maintenance a été construit à Manduel dans le cadre du projet de la LGV Méditerranée, sans les bâtiments d'exploitation initialement prévus au projet.

Cette base pourrait être utilisée pour la maintenance du contournement de Nîmes et Montpellier, selon des modalités qui restent à préciser en fonction de l'organisation définitive de l'exploitation de la ligne. Une réflexion sur la répartition de la charge de l'entretien des lignes créées entre les exploitants de la LGV Méditerranée et ceux du réseau régional classique est en cours.

4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4.5.4 - Schéma des installations



4 - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

