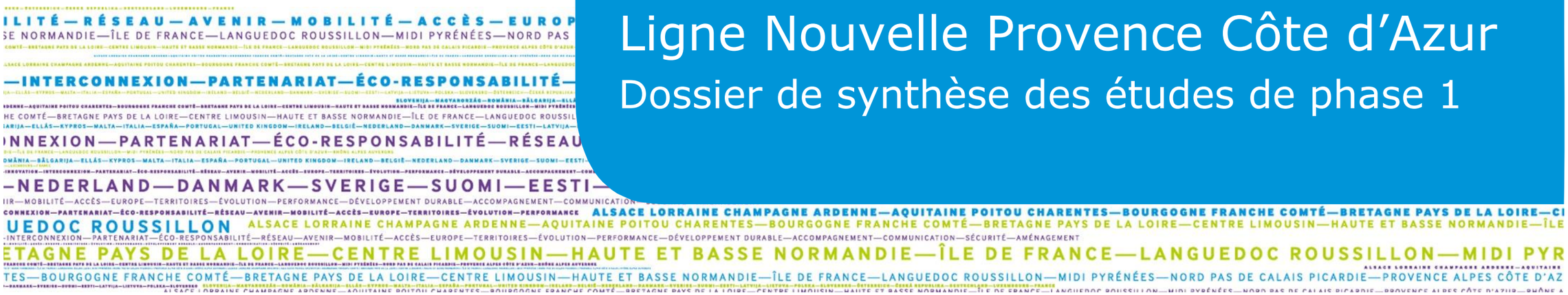


Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur

Dossier de synthèse des études de phase 1

Les études préalables à l'enquête d'utilité publique sont financées par :

Juin 2014

SOMMAIRE

SOMMAIRE 2

1 INTRODUCTION 5

2 TROIS OBJECTIFS PARTAGES DEPUIS LE DEBAT PUBLIC DE 2005 7

2.1 Les conclusions du débat public et des études complémentaires (2009) 7
2.1.1 Historique du projet : des premières études (1989) au débat public (2005) 8
2.1.2 Les apports et le bilan du débat public (2005) 9
2.1.3 Les études complémentaires au débat public et les engagements de RFF issus de ces etudes (2006-2008) 11
2.1.4 La mission de médiation (2009) 12
2.1.5 Le choix du scénario métropoles du Sud 13

2.2 Un processus d'études et de concertation dense et innovant 15
2.2.1 La démarche d'étude 15
2.2.2 Le contenu des études 15
2.2.3 Une démarche de concertation approfondie originale 19
2.2.4 Les apports de la concertation dans la réalisation des études 23

2.3 La recherche d'un équilibre entre les trois objectifs 25

2.4 La prise en compte du Développement durable à tous les stades du Projet 25
2.4.1 Une identification préalable des besoins de desserte 26
2.4.2 Une collecte des données à l'amont de la conception 26
2.4.3 L'intégration des données dans une Analyse multicritère globale 27
2.4.4 L'importance des phases de concertation pour aboutir au projet de meilleur consensus 32
2.4.5 Un projet évolutif pour s'adapter AUX ENJEUX DU territoire ET AUX ATTENTES DE LA SOCIETE 32

3 UNE OFFRE FERROVIAIRE RENFORCEE, LEVIER DE CROISSANCE D'UNE REGION EN DEVELOPPEMENT 33

3.1 Un fort potentiel de développement démographique et économique 33
3.1.1 Une région importante et attractive 33
3.1.2 Une région structurée sur la frange littorale autour de trois des plus grandes Métropoles françaises 34
3.1.3 Un système économique marqué par Le poids de l'économie présentielle 35
3.1.4 les dynamiques territoriales du développement régional 37

3.2 Des besoins de déplacement qui vont continuer à croître 38
3.2.1 Des flux de déplacements très importants 38
3.2.2 Les tendances à long terme 43
3.2.3 Un important potentiel pour le système ferroviaire 46
3.2.4 Les besoins de transport de marchandises 46

3.3 Une mobilité fortement entravée 48
3.3.1 Une congestion routière qui s'aggrave chaque année 48
3.3.2 Un retard de transports collectifs en cours de rattrapage 52
3.3.3 Un réseau ferroviaire qui atteint ses limites 52

3.4 Quel avenir de la région en l'absence d'investissements massifs dans les transports ? 55
3.4.1 Les effets directs : une multiplication des situations de saturation 55
3.4.2 Les effets indirects : dégradation des dynamiques socioéconomiques et de développement durable 55

3.5 Des services de transport durable pour répondre aux besoins de déplacement 56
3.5.1 La nécessité d'un système cohérent de transports en commun 56
3.5.2 La nécessité d'accroitre la capacité ferroviaire 58
3.5.3 Le doublement de la ligne existante : une solution impossible sur la majeure partie du parcours 63
3.5.4 Les limites d'une augmentation de la capacité des trains 66
3.5.5 Une infrastructure nouvelle pour un système régional performant 66

4 UN SCENARIO FONCTIONNEL EQUILIBRE, RESULTAT DES ETUDES ET DE LA CONCERTATION 67

4.1 La définition des objectifs de desserte 67
4.1.1 Une nécessaire ambition partagée par tous les partenaires 68
4.1.2 Une démarche itérative 69

4.2 La construction des scénarios fonctionnels 71
4.2.1 Les pôles de desserte structurants 71
4.2.2 Les variantes fonctionnelles de desserte 73
4.2.3 Les scénarios fonctionnels 75
4.2.4 La construction du scénario finalement retenu 79

4.3 La prise en compte des enjeux du fret 81

4.4 Les prévisions de trafic sur le système ferroviaire global 82

5 UNE CONVERGENCE VERS UNE ZONE DE MOINDRE SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE POUR LES INFRASTRUCTURES NOUVELLES 85

5.1 Une région d'une exceptionnelle richesse environnementale 85

5.1.1 Un territoire d'une exceptionnelle richesse 85

5.1.2 Une démarche d'évitement et d'approfondissement progressif 88

5.2 L'adaptation des paramètres techniques aux enjeux du territoire : une stratégie pour réduire l'empreinte environnementale du projet 92

5.2.1 L'adaptation de la vitesse aux enjeux du territoire 92

5.2.2 Les conditions de passage en tunnel 94

5.2.3 La prise en compte des enjeux d'inondation 99

5.2.4 Les enjeux de l'alimentation électrique 99

5.3 La zone d'étude préférentielle (ZEP) 104

5.4 Les fuseaux de ligne nouvelle présentés en concertation 105

5.4.1 Comment ont été choisis les fuseaux présentés à la concertation 105

5.4.2 Présentation des fuseaux soumis à la concertation 106

5.5 Les partis d'aménagement issus de la concertation et des études d'approfondissement 113

5.5.1 Synthèse des apports de la concertation 113

5.5.2 Les études d'approfondissement 115

5.6 La zone de passage préférentielle pour la ligne nouvelle 115

5.6.1 Section A : Marseille / Huveaune 115

5.6.2 Section B : Aubagne / Fontblanche 116

5.6.3 Section C : Fontblanche / Toulon 123

5.6.4 Section D : Toulon / Pierrefeu 129

5.6.5 Section E : Pierrefeu / Les Arcs 135

5.6.6 Section F : Les Arcs / Saint Cassien 141

5.6.7 Section G : Saint Cassien / Saint Laurent du Var 147

5.6.8 Section H : Nice 154

5.6.9 Section I : Nice / Italie 158

6 UN PROJET REALISABLE PAR ETAPES 161

6.1 L'optimisation du projet 161

6.1.1 Optimisation du dimensionnement de la gare de Marseille-St-Charles 161

6.1.2 Optimisation de la gare de Toulon 162

6.1.3 Estimations du projet complet optimisé 164

6.2 Les réflexions sur le phasage du projet 166

6.2.1 Un maillage important qui permet une réalisation par étapes 166

6.2.2 Comparaison des options de phasage 167

6.3 La proposition de la commission mobilite 21 170

6.4 Le programme à réaliser avant 2050 : un objectif cohérent et partagé 172

6.4.1 Les objectifs du programme 172

6.4.2 La déclinaison du système complet à l'horizon du phasage cible 172

6.4.3 Hypothèse de périmètre du programme 174

6.4.4 La justification du programme 177

6.5 L'ambition : un gage de cohérence 177

6.6 L'articulation du projet avec les aménagements sur les lignes existantes 177

7 PRESENTATION DU PROGRAMME 182

7.1 Les performances ferroviaires apportées par le Programme 182

7.1.1 Des améliorations sur les trains du quotidien 182

7.1.2 Un rapprochement des métropoles régionales 184

7.1.3 Le désenclavement de l'est de la région (liaisons nationales et internationales) 185

7.1.4 Une desserte ferroviaire plus robuste 186

7.2 Les gares 186

7.2.1 Les gares majeures de la ligne nouvelle 186

7.2.2 L'aménagement des gares existantes 198

7.3 Les enjeux environnementaux de la solution proposée 200

7.3.1 Marseille-Aubagne 200

7.3.2 Aubagne-Toulon 203

7.3.3 Est Var-Siagne 204

7.3.4 Siagne-Nice 207

7.4 Les enjeux techniques et le coût de la solution proposée 208

7.4.1 Programme fonctionnel 208

7.4.2 Les enjeux techniques spécifiques 209

7.4.3 Estimations de coûts 210

7.5 Les effets du projet sur les voyageurs 214

7.5.1 Un projet qui permet des gains de clientele importants 214

7.5.2 Des déplacements intra-régionaux facilités 215

7.5.3 Un fort développement Des déplacements longue distance 216

7.6 Le bilan socio-économique de la solution retenue 217

7.7 Les effets attendus du projet sur le développement des territoires 221

7.7.1 Première approche des perspectives d'aménagement et de développement des territoires 221

7.7.2 Perspectives de mesures complémentaires et conditions de réussite 223

7.8 La mise en persepctive avec le Grenelle de l'environnement 226

7.8.1 Le respect des finalités du Grenelle 226

7.8.2 le meilleur projet pour l'environnement à un coût raisonnable 227

8 LA PRIORITE 1 : LE TRAITEMENT DES NŒUDS FERROVIAIRES MARSEILLAIS ET AZUREEN 234

8.1 Le nœud ferroviaire marseillais 234

8.1.1 Objectifs et enjeux 234

8.1.2 Aménagements 234

8.1.1 Les services proposés pour la desserte du nœud ferroviaire MARSEILLAIS 235

8.1.3 La gare de Marseille-Saint-Charles 235

8.2 Le nœud ferroviaire azuréen 237

8.2.1 Une section de ligne nouvelle entre la Siagne et Nice pour désaturer la ligne littorale 238

8.2.2 Une desserte ferroviaire pour l'ouest des Alpes Maritimes : Une boucle ferroviaire « Nice – Sophia – Cannes – Antibes- Nice » 238

8.2.3 Des temps de parcours reduits entre les principaux pôles d'activités du département 239

8.2.4 Les services proposés pour la desserte du nœud ferroviaire azureen 239

8.2.5 Une gare nouvelle pour l'ouest des alpes maritimes : un site issu de la concertation 240

8.2.6 Une gare nouvelle dans le pôle d'échanges multimodal de Nice – aéroport 240

8.3 Les performances fonctionnelles de la priorité 1 241

8.3.1 Caractéristiques techniques 241

8.3.2 Temps de parcours 241

8.4 Les coûts de la priorité 1 244

8.4.1 Présentation des estimations de coûts 244

8.4.2 Analyse des coûts 244

8.4.3 Les pistes de réduction des coûts 245

8.5 Les principales caractéristiques techniques du projet 246

8.5.1 Section Marseille – Aubagne 246

8.5.2 Section Siagne – Nice 249

9 LA PRIORITE 2 252

9.1 Présentation de la priorité 2 252

9.1.1 Aubagne - Toulon 252

9.1.2 De l'est var à la Siagne 253

9.2 Les caractéristiques techniques de la priorité 2 253

9.2.1 La section Aubagne – Toulon 253

9.2.2 La section Est-Var – Siagne 255

1 INTRODUCTION

La Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, dont la population atteint déjà 5 millions d'habitants, devrait atteindre 6 millions d'habitants dans vingt ans. Elle accueille en outre plus de 37 millions de touristes chaque année.

Or elle dispose du plus petit linéaire de voie ferrée par habitant de France. La ligne historique a peu évolué depuis sa construction en 1860 et son électrification dans les années 1960. Elle concentre aujourd'hui tous les trafics (TGV, Intercités, TER et Fret).

Il faut plus de 2h30 pour relier Marseille à Nice, alors que les principales villes de France sont à 3 h au plus de Paris.

Aucun itinéraire alternatif n'est disponible entre Marseille et Vintimille pour gérer les conséquences d'un incident : 44% des circulations Marseille – Nice sont en retard sur les 6 derniers mois. Avec une croissance de 10% par an des trafics régionaux sur les 2 dernières années et l'augmentation des services nationaux et internationaux, la ligne existante ne pourra pas répondre à la demande de transport ferroviaire estimée à 80 millions de passagers en 2023, et 110 millions en 2040 à comparer à un trafic de 20 millions aujourd'hui.

L'insuffisance de l'offre de transports en commun entraîne une congestion généralisée des réseaux routiers aux abords des métropoles régionales.

C'est sur la base de ce constat partagé que trois objectifs ont été définis au terme du débat public :

- ouvrir la région Provence – Alpes – Côte d'Azur aux autres régions françaises et désenclaver l'est de la région en le reliant au réseau français à grande vitesse ;
- faciliter les déplacements à l'intérieur de la région en proposant une alternative à la route et en complétant la seule voie ferrée existante du littoral ;
- constituer le chainon manquant de l'arc méditerranéen Barcelone – Marseille – Gênes.

La réalisation d'une ligne nouvelle permet de libérer de la capacité sur la ligne historique aujourd'hui saturée en constituant un axe alternatif. Elle permet un triplement à terme des services du quotidien, avec une augmentation des fréquences et une amélioration de la fiabilité du réseau, notamment sur les sections les plus fréquentées de Marseille - Toulon et Cannes – Nice - Monaco (section avec le plus fort trafic TER de France, hors Ile de France).

Le projet permet de résoudre la saturation manifeste des nœuds ferroviaires et de créer de nouveaux pôles d'échanges intermodaux adaptés à un développement plus harmonieux du territoire à Marseille, Toulon et Nice, mais aussi dans l'est du Var et l'ouest des Alpes Maritimes.

Le projet est aussi un facteur de compétitivité et de cohésion pour la région Provence Alpes Côte d'Azur. Le temps de parcours entre les centres de Marseille et Nice sera de 1h à 1h30 en fonction des fonctionnalités qui seront retenues in fine, au lieu de 2h40 actuellement.

A contrario, l'absence d'investissement massif dans le ferroviaire en PACA conduirait à :

- une congestion routière aggravée pour les agglomérations de la région, avec un trafic routier qui continue de croitre de 1% par an du fait d'une urbanisation diffuse, d'une démographie dynamique et d'un retard de l'offre de transports en commun en site propre (TCSP) ;
- une dégradation de la qualité du service ferroviaire ;
- une augmentation des coûts de transports accentuant les inégalités sociales déjà très fortes dans la région ;
- un développement économique sous contrainte, remettant en cause les équilibres sociaux, notamment au regard de la fracture énergétique.

La concertation, tant avec les élus qu'avec la population, a permis progressivement d'affiner le projet en recherchant le meilleur équilibre entre les trois priorités.

Le projet a ainsi pu mûrir en intégrant trois éléments :

- les fortes attentes exprimées pour répondre avant tout aux besoins des transports du quotidien ;
- la priorité fixée par le gouvernement au plan national pour le traitement des nœuds ferroviaires ;
- la nécessité de prévoir un projet réalisable par étape pour tenir compte des financements mobilisables.

Dans son rapport « pour un schéma national de mobilité durable » remis le 26 juin 2013, la commission Mobilité 21 présente une proposition de hiérarchisation des grands projets dans le respect des objectifs de la transition écologique et énergétique et des perspectives des finances publiques. A ce titre, deux scénarios plus ou moins ambitieux en termes de finances publiques sont proposés.

Concernant le projet de ligne nouvelle Provence Côte d'Azur, l'avis de la commission est :

« La réalisation d'une ligne nouvelle entre Marseille, Toulon et Nice doit permettre de constituer un système ferroviaire performant pour la région PACA, en reliant ces trois principales métropoles (2ème, 9ème et 5ème agglomérations françaises).

Elle facilitera les déplacements à l'intérieur de la région en haussant la qualité de l'offre de services ferroviaires.

Elle contribuera à ouvrir la région Provence – Alpes – Côte d'Azur sur les autres régions françaises, et à désenclaver l'est de la région en le reliant au réseau français à grande vitesse et plus généralement à l'arc méditerranéen Barcelone – Marseille – Gênes.

D'un linéaire total de 200 km de ligne nouvelle entre Marseille et Nice, et de 30 km entre Nice et la frontière italienne, le projet intègre le traitement des nœuds ferroviaires marseillais et niçois, dont la situation entrave d'ores et déjà le bon fonctionnement de nombreux services ferroviaires quotidiens et nationaux.

Au regard des éléments qu'elle a eus à sa disposition, la commission a constaté une évolution du projet dit « LGV PACA » vers un projet de « ligne nouvelle », qui peut être séquencé. Elle identifie un premier niveau de priorité portant sur le traitement des nœuds marseillais et niçois. Le nœud marseillais est l'un des trois grands secteurs ferroviaires dont les contraintes pèsent sur la bonne structuration des circulations de niveau national. La restructuration de son faisceau d'accès est ainsi une priorité au même titre que celle du nœud lyonnais. Le secteur niçois subit aussi de fortes contraintes qui pénalisent les services ferroviaires, mais sans peser autant sur la capacité du réseau national.

Au sein de la commission des avis divergents se sont exprimés sur le degré d'urgence du traitement du nœud niçois par rapport à celui de Marseille. Mais certains commissaires ont considéré qu'au regard des dysfonctionnements que subissent au quotidien les voyageurs, il importait que le nœud niçois soit traité dans les mêmes priorités que le nœud marseillais.

En définitive, la commission estime majoritairement qu'il convient de distinguer le traitement des nœuds selon les scénarios financiers envisagés et leur niveau d'influence nationale. Dans le cadre du scénario n°1, la commission classe la résorption du nœud marseillais dans les premières priorités et celle du nœud niçois et des autres investissements du projet dans les secondes priorités. Dans le scénario n°2, elle classe les deux nœuds de Marseille et Nice en premières priorités, le reste du projet devant intervenir postérieurement.

Les orientations de la Commission, validées par le gouvernement qui a retenu le scénario 2 du rapport lors de la présentation du plan « Investissements d'avenir » le 9 juillet 2013, ont permis au Comité de Pilotage du 23 septembre 2013 de proposer une démarche en trois temps :

- priorité 1 (à engager avant 2030) : le traitement prioritaire des nœuds ferroviaires de Marseille et de Nice ;
- priorité 2 (à réaliser avant 2050) : un programme comprenant, en continuité avec les aménagements de la priorité 1, les aménagements nécessaires pour relier par une ligne nouvelle Marseille à Toulon et Le Muy à Nice. Ce programme permet d'atteindre l'essentiel des fonctionnalités attendues à long terme et répond aux besoins immédiats d'amélioration des transports du quotidien et de désenclavement des Alpes-Maritimes ;
- une ambition (après 2050) reprenant le schéma ferroviaire régional performant conçu de Marseille à l'Italie pour atteindre pleinement les trois objectifs du débat public. Ce schéma ajoutera aux priorités 1 et 2 les aménagements envisagés dans le sillon permien et entre Nice et l'Italie.

La décision ministérielle du 21 octobre 2013 s'appuie sur les propositions du Comité de Pilotage.

Le Ministre demande d'accélérer le rythme des études des sections de 1ère priorité, avec un objectif de DUP en 2017. Il souhaite disposer pour la fin de l'année 2013 d'une proposition de ZPP pour la priorité 1.

Il demande la poursuite des études de priorité 2, pour faire des propositions notamment de mesures conservatoires à partir de la concertation du printemps 2014, et affirme qu'en tout état de cause, la priorité 2 sera intégrée au programme de l'opération.

GUIDE DE LECTURE DE LA SYNTHESE DES ETUDES DE PHASE 1

La synthèse des études de phase 1 rassemble les informations essentielles issues des études conduites entre 2010 et 2013, dont le produit est contenu dans plus de 900 livrables (dossier des études de phase 1).

Ces études ont été conduites sur l'ensemble du projet de Marseille à l'Italie, jusqu'aux propositions de phasage du projet (validées par le COPIL de janvier 2013) établies dans le cadre des réflexions préalables aux travaux de la Commission Mobilité 21.

Il a paru important ici de présenter la démarche conduite sur l'ensemble du projet (chapitres 1 à 5), même si certaines sections ne sont plus aujourd'hui envisagées qu'à long terme.

Le **chapitre 2** rappelle la continuité des objectifs du projet depuis le débat public, présente le processus d'étude et de concertation et fixe le cadre de prise en compte du développement durable lors de toutes les étapes du projet.

Le **chapitre 3** montre les limites actuelles du système de transport régional (tous modes confondus), en décrit les conséquences actuelles et futures, et explique l'intérêt d'un renforcement massif de l'offre ferroviaire.

Le **chapitre 4** explicite la construction progressive du scénario fonctionnel.

Le **chapitre 5** décrit la démarche progressive de prise en compte des enjeux environnementaux et des attentes du territoire dans la recherche des zones de passage en itération avec l'évaluation des coûts.

Les chapitres 6 à 8 présentent les réflexions sur le phasage et les éléments des différentes étapes de réalisation du projet.

Ainsi, le **chapitre 6** détaille cette réflexion sur le phasage du projet, le **chapitre 7** présente les caractéristiques, les fonctionnalités et les enjeux du « programme », composé des priorités 1 et 2 retenues par le gouvernement, le **chapitre 8** explicite les caractéristiques de la priorité 1 et enfin le **chapitre 9** celles de la priorité 2.

2 TROIS OBJECTIFS PARTAGES DEPUIS LE DEBAT PUBLIC DE 2005

Les conclusions du débat public, conduit en 2005, avaient permis de faire émerger un consensus autour de la nécessité de rechercher un équilibre entre les besoins d'améliorer les déplacements à l'intérieur de la région, d'ouvrir l'est de la région vers les autres régions françaises et de constituer un arc méditerranéen Barcelone – Marseille – Gênes.

Toutes les réflexions conduites depuis sont restées fidèles à ces conclusions.

Les évolutions du projet pour prendre en compte les apports de la concertation et les résultats des études ont permis d'affiner la pondération entre ces trois objectifs.

La Loi Grenelle du 3 août 2009 a conforté la nécessité d'une ligne nouvelle entre Marseille et l'Italie :

« III. — La poursuite du développement du réseau de lignes ferrées à grande vitesse aura pour objectifs d'améliorer les liaisons des capitales régionales avec la région parisienne, de permettre des liaisons rapides entre elles grâce à des lignes transversales et des lignes d'interconnexion en Ile-de-France et de favoriser l'intégration de la France dans l'espace européen grâce à la connexion du réseau de lignes à grande vitesse français avec les réseaux des pays limitrophes.

Le transport ferroviaire régional, élément structurant pour les déplacements interrégionaux, interurbains et périurbains, contribuera à diffuser l'effet de la grande vitesse au profit de l'ensemble du territoire.

Parallèlement, la qualité de la desserte des agglomérations qui resteraient à l'écart du réseau à grande vitesse sera améliorée en termes de vitesse, de fiabilité et de confort. A cette fin, pourront notamment être prévus des aménagements portant sur les infrastructures existantes, ainsi que la construction de compléments d'infrastructures nouvelles, en particulier, à la traversée des aires urbaines saturées. La desserte de la Normandie sera améliorée dans ce cadre. Le cas échéant, il pourra être recouru à des contrats de service public financés par un système de péréquation.

L'Etat contribuera, à hauteur de 16 milliards d'euros, au financement d'un programme d'investissements permettant de lancer la réalisation de 2000 kilomètres de lignes ferroviaires nouvelles à grande vitesse d'ici à 2020.

Ce programme de lignes à grande vitesse pourra porter sur les projets suivants dans la mesure de leur état d'avancement :

— la ligne Sud-Europe—Atlantique, constituée d'un tronçon central Tours—Bordeaux et des trois branches Bordeaux—Toulouse, Bordeaux—Hendaye et Poitiers—Limoges ;

— la ligne Bretagne—Pays de la Loire ;

— **l'arc méditerranéen,** avec le contournement de Nîmes et de Montpellier, la ligne Montpellier—Perpignan **et la ligne Provence-Alpes-Côte d'Azur** ;

— la desserte de l'est de la France, avec l'achèvement de la ligne Paris—Strasbourg et des trois branches de la ligne Rhin—Rhône ;

— l'interconnexion sud des lignes à grande vitesse en Ile-de-France ;

— les accès français au tunnel international de la liaison ferroviaire Lyon—Turin, qui fait l'objet d'un traité franco-italien.

Il fera l'objet d'une concertation avec les collectivités territoriales, en particulier les régions, à engager avant fin 2009. Cette concertation portera sur les priorités, les alternatives à grande vitesse, les tracés et les clefs de financement des projets. Elle tiendra notamment compte de leurs impacts sur l'environnement, en particulier sur la biodiversité et sur les espaces agricoles et naturels, et des priorités établies au niveau européen dans le cadre des réseaux transeuropéens.

Un programme supplémentaire de 2 500 kilomètres sera en outre défini, incluant la ligne Paris—Orléans—Clermont-Ferrand—Lyon, dont les études sont déjà engagées en vue d'un débat public. Dans ce cadre, seront mises à l'étude la ligne Paris—Amiens—Calais et la ligne Toulouse—Narbonne, reliant les réseaux LGV Sud-Est et Sud-Ouest, ainsi qu'un barreau Est-Ouest et un barreau améliorant la desserte du Béarn et de la Bigorre. Si certains projets figurant dans la liste des premiers 2 000 kilomètres prennent du retard par rapport à l'échéance de 2020, et dès lors qu'un projet figurant dans la liste des 2 500 kilomètres supplémentaires est prêt, ce dernier pourra être avancé à l'horizon 2020 et les travaux correspondants engagés ».

2.1 LES CONCLUSIONS DU DEBAT PUBLIC ET DES ETUDES COMPLEMENTAIRES (2009)

Le conseil d'administration de Réseau Ferré de France (RFF), dans sa séance du 6 décembre 2005, a décidé, au vu des conclusions du **débat public** ayant eu lieu de **février à juillet 2005**, de poursuivre la préparation du projet dont les 3 objectifs sont de :

- faciliter les déplacements à l'intérieur de la région en proposant une alternative à la route et en complétant la seule voie ferrée existante du littoral ;
- ouvrir la région PACA aux autres régions françaises en la reliant au réseau ferré à grande vitesse ;
- constituer l'arc méditerranéen : Barcelone - Marseille - Gênes.

Le débat public a par ailleurs identifié, pour sa réalisation, 3 grandes familles de scénarios : « **Métropoles du Sud** », passant par Marseille et Toulon, « **Côte d'Azur** », privilégiant un tracé direct vers Nice à partir de la ligne à grande vitesse Méditerranée au nord de Marseille et un **scénario alternatif** portant sur des liaisons régionales rapides, appuyées sur le réseau existant.

De 2006 à 2008, sur la base du bilan dressé par la Commission Nationale du Débat Public (CNDP), RFF a engagé des **études complémentaires** pour comparer ces 3 familles de scénarios. Le résultat de ces études préconisait un choix entre les scénarios dits des « Métropoles du Sud » (desserte des grandes métropoles de la région en passant au plus près de la ligne actuelle du littoral) et « Côte d'Azur » (desserte de Nice directement à partir d'Aix TGV, et de Marseille et Toulon par la LGV Méditerranée existante). Il est à noter que le coût complet de l'une ou l'autre des familles était sensiblement similaire.

Faute de consensus en faveur de l'une ou de l'autre option, le Ministre de l'Ecologie a missionné un médiateur, en février 2009, pour animer un Secrétariat Permanent associant l'ensemble des parties prenantes, afin de préciser les enjeux des différents scénarios.

Sur la base des travaux de cette mission, le Ministre de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer et le Secrétaire d'Etat aux Transports ont fait le choix le 29 juin 2009 du **scénario des « Métropoles du Sud »** desservant les agglomérations d'Aix-en-Provence, Marseille, Toulon et Nice et ont demandé à RFF d'engager la phase d'études conduisant au lancement de l'Enquête d'Utilité Publique (EUP).

Le Comité de pilotage du projet, réuni le 24 juin 2010, a **validé le calendrier des quatre années d'études préalables à l'EUP,** au terme desquelles RFF a prévu de soumettre à l'EUP une bande de passage d'une largeur d'environ 500 mètres sur les sections de ligne nouvelle, les aménagements à prévoir sur le réseau existant et les programmes des gares.

2.1.1 HISTORIQUE DU PROJET : DES PREMIERES ETUDES (1989) AU DEBAT PUBLIC (2005)

Le projet de ligne nouvelle Provence-Alpes-Côte d'Azur, inscrit dans la loi Grenelle I, fait partie des 2000 km de ligne nouvelle à grande vitesse que la France prévoyait de lancer d'ici 2020.

Les premières études sur le projet du TGV Méditerranée sont lancées au début de l'année 1989, afin de prolonger la ligne à grande vitesse Paris–Lyon–Valence. Ce projet comporte alors deux branches, l'une vers Marseille et la Côte d'Azur, l'autre vers le Languedoc - Roussillon et l'Espagne. Compte tenu des difficultés d'acceptation locale du projet, le **Comité Interministériel d'Aménagement et de Développement du Territoire (CIADT) de mai 1991** décide :

- que la ligne Valence–Marseille–Montpellier sera le premier maillon réalisé ;
- qu'ultérieurement, d'autres tronçons viendront compléter cette ligne nouvelle, afin d'améliorer la desserte des deux régions Provence–Alpes–Côte d'Azur et Languedoc–Roussillon.

Aussi, les études et les procédures se poursuivent uniquement sur ce premier maillon. En juin 2001, la LGV Méditerranée est mise en service jusqu'à Marseille et Nîmes.

Restées en suspens depuis 1991, les études et les procédures du TGV « Côte d'Azur » (ou « branche vers Fréjus ») sont relancées par le **CIADT de décembre 1998** qui décide « d'approfondir les études relatives à la desserte de Toulon et de la Côte d'Azur » en demandant que « soient comparés les avantages et inconvénients d'un tracé nouveau à grande vitesse et d'une solution utilisant partiellement les infrastructures et plates-formes existantes ». Pour y répondre, RFF réalise, de 2000 à 2002, une étude d'opportunité du développement de la grande vitesse à travers la Région PACA (études pré-fonctionnelles), dont les résultats sont remis en 2003 au ministre de l'Equipement. Celui-ci demande à RFF de saisir la CNDP. Dans le même temps, l'audit sur les projets d'infrastructure (mars 2003) et un rapport de la DATAR (avril 2003) soulignent l'intérêt de ce projet tant en termes de positionnement du rail sur le plus gros marché aérien domestique que de la constitution d'un arc méditerranéen de Barcelone à Gênes.

Le **CIADT du 18 décembre 2003** présente la LGV PACA comme le « chaînon manquant de l'arc méditerranéen », notamment pour sa fonction de « ligne à grande vitesse vers l'Italie ».

Il stipule que ce projet « améliorera l'accessibilité du Var et de la Côte d'Azur depuis le nord et facilitera les déplacements à l'intérieur de la région. Construite jusqu'aux environs de Nice, la ligne à grande vitesse offrirait des temps de parcours de 3h30 à 4h entre Paris et Nice ». Il décide « l'inscription de la LGV PACA sur la carte des infrastructures à long terme ». La LGV PACA figure donc désormais dans le schéma du Réseau Trans-Européen de Transport (RTE-T).

Le débat public sur l'opportunité de ce projet s'est tenu de février à juillet 2005 avec une participation très forte et une mobilisation intense de la population régionale.

Le dossier support du débat public a été élaboré par RFF sur la base des résultats d'une vingtaine d'études dont le suivi et le pilotage a été assuré, de 2003 à 2005, par un Comité Technique placé sous l'autorité d'un Comité d'Orientation présidé par le Préfet de Région.

Il présentait 20 scénarios pour la réalisation du projet.

Le projet décrit dans le dossier du débat public rassemble **trois grandes ambitions pour résoudre les insuffisances du système ferroviaire et répondre aux besoins de déplacements de la région :**

- « ouvrir toute la région vers le nord et les autres régions françaises, et mieux satisfaire ainsi des besoins de déplacements importants » ;
- « mieux se déplacer en Provence et sur la Côte d'Azur en favorisant le développement de l'utilisation du chemin de fer. Le projet peut apporter une réponse durable à la saturation de la ligne ferroviaire Marseille – Vintimille, permettant ainsi d'y développer le transport régional (des TER plus fréquents) et le transport de marchandises. D'autre part, elle offre des temps de parcours attractifs entre les agglomérations de la région, pour développer des services intercités régionaux à grande vitesse » ;

- « rapprocher les agglomérations de la région PACA de Barcelone et de Gênes, en réalisant un chaînon essentiel de la future liaison ferroviaire à grande vitesse de l'Arc méditerranéen ».

L'intérêt pour le débat public a été manifeste et explique la forte participation, en nombre et en qualité, qu'il a suscitée auprès de toutes les « catégories » de public.

Tous les supports mis en place ont été largement utilisés :

- **35 000 visites** ont été faites sur le site Internet en 6 mois, soit 189 connexions quotidiennes en moyenne ;
- **9 620 cartes T** ont été retournées, ayant permis la constitution d'un fichier de 9620 noms ;
- **1 200 questions**, dont 277 avis, ont été soumis via le système de questions/réponses ;
- près de **8 000 personnes** ont participé aux 39 réunions publiques, dont près de 50% dans le Var ;
- plus de **300 contributions, délibérations et motions** ont été adressées à la CPDP et mises en ligne. En raison de leur pertinence et de leur apport significatif au débat, 55 d'entre elles ont été sélectionnées pour être transformées en « cahier d'acteurs », édités en moyenne à 15 000 exemplaires (adressés aux abonnés ou distribués lors des réunions publiques) ;
- **14 pétitions** présentant des avis diversifiés ont été collectées, totalisant plus de 26 000 signatures, (celle lancée par la CCI de Nice et l'UPE a recueilli environ 16 000 signatures).

2.1.2 LES APPORTS ET LE BILAN DU DEBAT PUBLIC (2005)

La CNDP souligne dans son bilan la diversité des approches territoriales :

- **dans les Alpes-Maritimes**, elle estime que la réponse se dégage clairement sous la forme des conclusions suivantes :
  - « il faut, le plus vite possible, une ligne nouvelle à grande vitesse qui mette Nice à 3h30 ou 3h40 de Paris » ;
  - « il y a un accord sur la nécessité d'une gare dans l'ouest du département pour assurer la desserte de Cannes et s'est dégagée au cours de débat, à partir des études réalisées par l'agglomération, l'opportunité de faire arriver la LGV jusqu'à Nice (en souterrain) » ;
  - « a été exprimé très fortement le souhait que soit engagée dès maintenant l'étude du prolongement vers l'Italie » ;
  - « il y a une très forte demande que la ligne nouvelle permette de consacrer les voies existantes à l'amélioration des liaisons intra régionales qui pourraient prendre la forme d'un RER cadencé » ;
- **dans le Var**, la CNDP souligne qu'une « partie du département et l'agglomération de Toulon veulent que la ligne nouvelle apporte une amélioration aux conditions actuelles de desserte (…) », « que la LGV est essentielle pour le développement du tourisme », « que le Var a la volonté d'être mieux relié aux deux grandes agglomérations de la Région, mais aussi demain à l'Espagne et à l'Italie », et relève que « s'exprime aussi, comme elle s'était exprimée il y a 15 ans, une forte opposition à un passage dans le moyen ou le haut Var » ;
- **dans les Bouches-du-Rhône**, la CNDP mentionne que « l'élément nouveau par rapport au dossier mis au débat a été la position prise par l'agglomération de Marseille qui a fait savoir qu'elle ne pourrait pas accepter une ligne nouvelle qui ne passerait pas par Marseille, qu'il n'était pas envisageable économiquement que Marseille reste à l'écart de l'Arc méditerranéen (…). Marseille Métropole a fait procéder à des études pour déterminer comment passer par Marseille en évitant la gare Saint-Charles, ce qui a conduit au choix possible d'une gare souterraine à la Blancarde ».

Dans son bilan, la CNDP fait état de plusieurs sujets spécifiques évoqués au cours du débat :

- ≪ la nécessité que le projet soit inspiré et justifié par des préoccupations d'aménagement du territoire (…) pas assez présentes – ou pas assez explicites ≫ ;
- ≪ la nécessité pour les collectivités d'avoir une politique foncière plus active ≫ ;
- ≪ les inquiétudes quant aux atteintes susceptibles d'être portées à l'environnement naturel ou l'environnement humain ≫ ;

- l'expression de ≪ très fortes réserves et parfois une opposition de principe à l'égard des gares nouvelles, à la fois parce que la priorité est donnée à la desserte des centres –villes et à la liaison avec les autres modes de transport et parce que l'on craint les conséquences qu'elles auraient en termes d'urbanisation diffuse ≫ ;
- le surcoût d'une solution assurant la mixité voyageurs-marchandises ≪ a, semble-t-il, tari les discussions sur ce point, sauf sur la partie du tracé située dans les Alpes-Maritimes ≫ ;
- le problème du financement du projet.

Lors de sa séance du 6 décembre 2005, le Conseil d'administration de RFF retient :

- ≪ qu'à l'issue du débat, le bien fondé du projet a été confirmé par une très grande majorité des participants ;
- que la réalisation de cette infrastructure à grande vitesse doit également être mise au service du développement des trains du quotidien ;
- que, selon la commission particulière du débat public, les nombreux échanges et contributions produites à l'occasion du débat public font ressortir trois familles de projet :
    - un projet de LGV desservant en chapelet les métropoles littorales (dit « LGV des métropoles du sud ») ;
    - un projet de ligne à grande vitesse (LGV) pour rapprocher le plus possible Nice de Paris (dit « LGV Côte d'Azur ») ;
    - un projet portant sur des liaisons régionales rapides appuyées sur le réseau existant (dit « Solutions alternatives ») ;
- que la solution de la « LGV des métropoles du sud » a la préférence des grandes collectivités territoriales comme répondant le mieux à leur vision de l'aménagement du territoire ;
- que la faisabilité des différentes solutions doit être évaluée au regard de l'ampleur des financements nécessaires ≫.

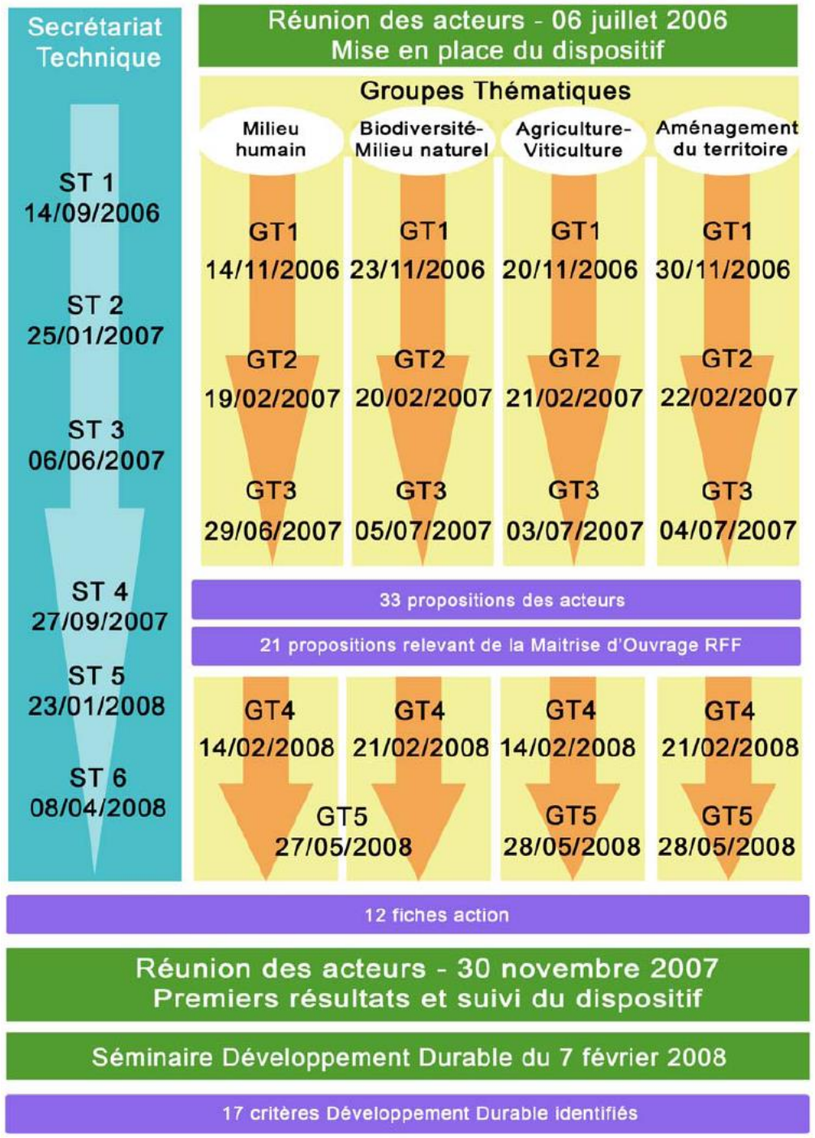
2.1.3 LES ETUDES COMPLEMENTAIRES AU DEBAT PUBLIC ET LES ENGAGEMENTS DE RFF ISSUS DE CES ETUDES (2006-2008)

Suivant les conclusions de la Commission Nationale du Débat Public et la décision de son Conseil d'Administration du 6 décembre 2005, RFF a engagé avec les partenaires financiers des études complémentaires pour **comparer les scénarios représentatifs des familles de tracés dégagées par le débat**.

Suite à la décision du Conseil d'administration du 6 décembre 2005, RFF a élaboré, au cours du premier semestre 2006, un dispositif de **Consultation des Acteurs et d'Information du Public (CAIP)** pour accompagner ces 18 mois d'études complémentaires, c'est-à-dire jusqu'en juin 2008. Cette consultation des acteurs du projet a été réalisée grâce à la constitution de groupes de travail thématiques.

Les réflexions menées par ces groupes pendant plus de 2 ans ont été transcrites dans **12 fiches actions** :

- F1 / Protection des populations vis-à-vis du bruit ferroviaire ;
- F2 / Prise en considération du risque vibratoire ;
- F3 / La démarche paysagère inspirée du « 1% paysage routier » ;
- F4 / Evaluation des impacts sur l'économie et le patrimoine foncier ;
- F5 / Protéger la biodiversité : espèces, habitats et fonctionnalités écologiques ;
- F6 / Assurer la protection de la ressource en eau ;
- F7 / Préserver les terroirs et les activités agricoles et sylvicoles et prendre en compte les spécificités de l'exploitation viticole ;
- F8 / Anticiper les problématiques et les réserves foncières ;
- F9 / Assurer une implantation optimale des gares pour une cohérence intermodale et ferroviaire du projet et la meilleure inscription possible au sein des agglomérations ;
- F10 / Prendre en compte la vocation touristique des territoires ;
- F11 / Assurer une mise en service rapide du projet même en cas de phasage ;
- F12 / Mettre en place des indicateurs environnementaux et de développement durable comme critères de différenciation des options envisagées.



Ces fiches actions portent **engagements de RFF pour la poursuite des études du projet**, leur contenu et ce qu'il engendre devant donc être intégrés au travail à effectuer durant les études préalables à la déclaration d'utilité publique.

Les études complémentaires se sont terminées en septembre/octobre 2008 par la remise d'un rapport aux cofinanceurs. Ce rapport préconisait un choix entre **deux scenarios** dits ≪ **Métropoles du Sud** ≫ et ≪ **Côte d'Azur** ≫.

2.1.4 LA MISSION DE MEDIATION (2009)

Aucun consensus n'ayant pu se dégager en faveur de l'un ou l'autre des scénarios préconisés, une **mission de médiation** a été confiée, par la lettre du 27 février 2009, à Yves COUSQUER, Ingénieur Général des Ponts et Chaussée, afin d'identifier les points d'accord et d'analyser les divergences des parties prenantes. Pour ce faire un Secrétariat Permanent associant l'ensemble des parties prenantes a été constitué.

LE DEROULEMENT DE LA MISSION DE MEDIATION

EN TERMES D'ORGANISATION

Après avoir rencontré chacun des participants de la réunion fondatrice du 11 février 2009, Yves Cousquer a composé le Secrétariat Permanent, avec leurs représentants désignés et des représentants de RFF, de la SNCF et de l'Etat.

Des réunions techniques « de terrain » pour approfondir et partager la connaissance des scénarios se sont déroulées du 25 au 31 mars 2009, puis le Secrétariat Permanent, installé le 10 mars, s'est réuni à trois reprises :

- début avril pour conclure la série des réunions de terrain et pour approfondir et partager la connaissance des tracés ;
- mi-mai en séminaire d'échanges stratégiques à Saint-Maximin ;
- début juin pour examiner une version provisoire du rapport.

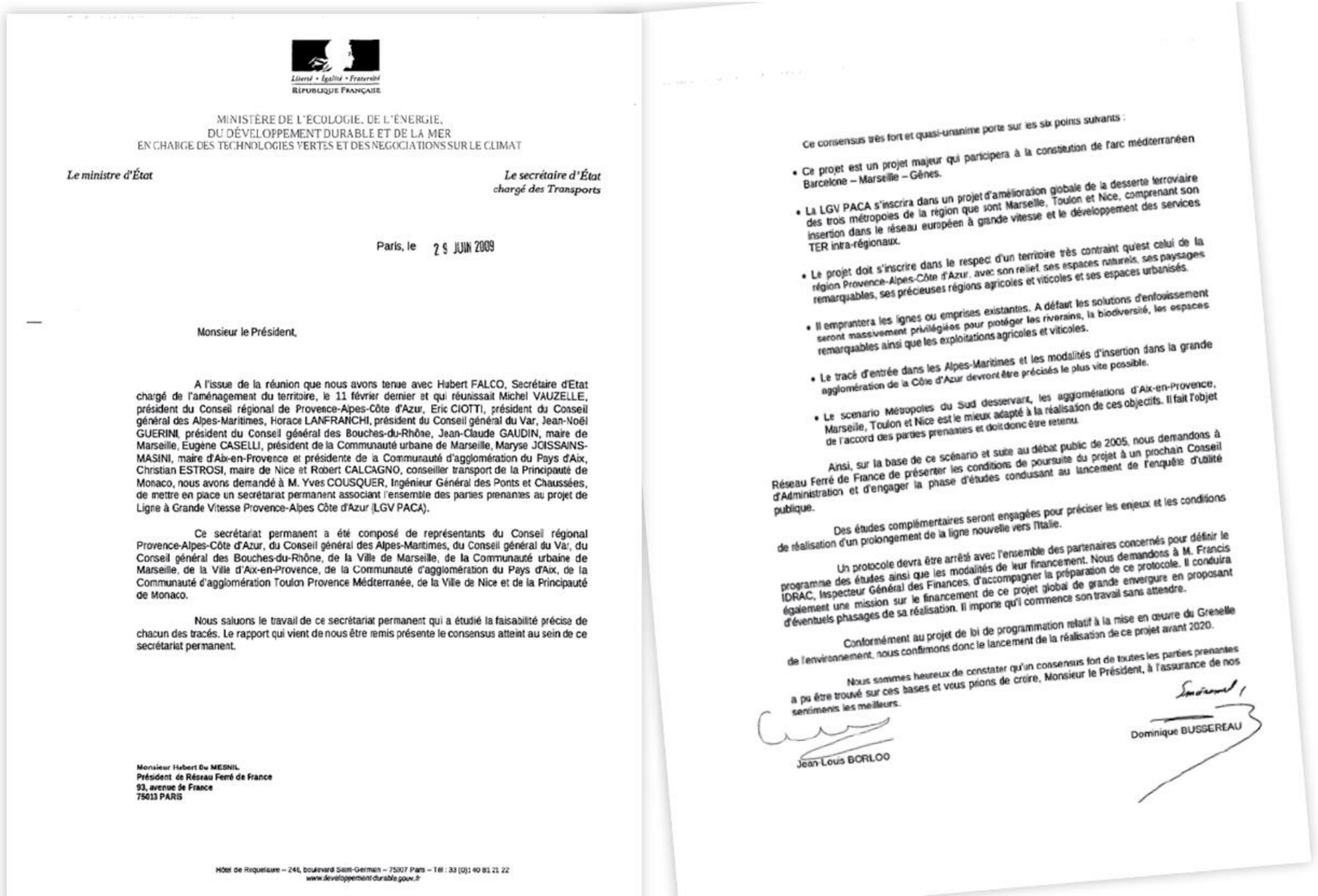
Des réunions techniques ont en outre permis de traiter plus en détail les questions de capacité du réseau, de coûts et de phasage des scénarios et d'examiner les apports des prestataires de RFF ou de ses partenaires.

Ce travail technique important, partagé par tous les membres du Secrétariat Permanent sur les enjeux techniques, avec des visites sur le terrain, a permis de refonder les réflexions sur le projet.

EN TERMES DE PRINCIPES

Les principes suivant ont guidé la démarche du Secrétariat Permanent :

- la recherche d'une réponse équilibrée aux trois objectifs assignés à l'infrastructure :



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE,
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER
EN CHARGE DES TECHNOLOGIES VERTES ET DES NÉGOCIATIONS SUR LE CLIMAT

Le ministre d'État — *Le secrétaire d'État chargé des Transports*

Paris, le 29 JUIN 2009

Monsieur le Président,

A l'issue de la réunion que nous avons tenue avec Hubert FALCO, Secrétaire d'Etat chargé de l'aménagement du territoire, le 11 février dernier et qui réunissait Michel VAUZELLE, président du Conseil régional de Provence-Alpes-Côte d'Azur, Eric CIOTTI, président du Conseil général des Alpes-Maritimes, Horace LANFRANCHI, président du Conseil général du Var, Jean-Noël GUERINI, président du Conseil général des Bouches-du-Rhône, Jean-Claude GAUDIN, maire de Marseille, Eugène CASELLI, président de la Communauté urbaine de Marseille, Maryse JOISSAINS-MASINI, maire d'Aix-en-Provence et présidente de la Communauté d'agglomération du Pays d'Aix, Christian ESTROSI, maire de Nice et Robert CALCAGNO, conseiller transport de la Principauté de Monaco, nous avons demandé à M. Yves COUSQUER, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées, de mettre en place un secrétariat permanent associant l'ensemble des parties prenantes au projet de Ligne à Grande Vitesse Provence-Alpes Côte d'Azur (LGV PACA).

Ce secrétariat permanent a été composé de représentants du Conseil régional Provence-Alpes-Côte d'Azur, du Conseil général des Alpes-Maritimes, du Conseil général du Var, du Conseil général des Bouches-du-Rhône, de la Ville de Marseille, de la Communauté urbaine de Marseille, de la Ville d'Aix-en-Provence, de la Communauté d'agglomération du Pays d'Aix, de la Communauté d'agglomération Toulon Provence Méditerranée, de la Ville de Nice et de la Principauté de Monaco.

Nous saluons le travail de ce secrétariat permanent qui a étudié la faisabilité précise de chacun des tracés. Le rapport qui vient de nous être remis présente le consensus atteint au sein de ce secrétariat permanent.

Monsieur Hubert du MESNIL
Président de Réseau Ferré de France
92, avenue de France
75013 PARIS

Hôtel de Roquelaure – 246, boulevard Saint-Germain – 75007 Paris – Tél : 33 (0)1 40 81 21 22
www.developpement-durable.gouv.fr

Ce consensus très fort et quasi-unanime porte sur les six points suivants :

- Ce projet est un projet majeur qui participera à la constitution de l'arc méditerranéen Barcelone – Marseille – Gênes.
- La LGV PACA s'inscrira dans un projet d'amélioration globale de la desserte ferroviaire des trois métropoles de la région que sont Marseille, Toulon et Nice, comprenant son insertion dans le réseau européen à grande vitesse et le développement des services TER intra-régionaux.
- Le projet doit s'inscrire dans le respect d'un territoire très contraint qu'est celui de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, avec son relief, ses espaces naturels, ses paysages remarquables, ses précieuses régions agricoles et viticoles et ses espaces urbanisés.
- Il empruntera les lignes ou emprises existantes. A défaut les solutions d'enfouissement seront massivement privilégiées pour protéger les riverains, la biodiversité, les espaces remarquables ainsi que les exploitations agricoles et viticoles.
- Le tracé d'entrée dans les Alpes-Maritimes et les modalités d'insertion dans la grande agglomération de la Côte d'Azur devront être précisés le plus vite possible.
- Le scenario Métropoles du Sud desservant, les agglomérations d'Aix-en-Provence, Marseille, Toulon et Nice est le mieux adapté à la réalisation de ces objectifs. Il fait l'objet de l'accord des parties prenantes et doit donc être retenu.

Ainsi, sur la base de ce scénario et suite au débat public de 2005, nous demandons à Réseau Ferré de France de présenter les conditions de poursuite du projet à un prochain Conseil d'Administration et d'engager la phase d'études conduisant au lancement de l'enquête d'utilité publique.

Des études complémentaires seront engagées pour préciser les enjeux et les conditions de réalisation d'un prolongement de la ligne nouvelle vers l'Italie.

Un protocole devra être arrêté avec l'ensemble des partenaires concernés pour définir le programme des études ainsi que les modalités de leur financement. Nous demandons à M. Francis IDRAC, Inspecteur Général des Finances, d'accompagner la préparation de ce protocole. Il conduira également une mission sur le financement de ce projet global de grande envergure en proposant d'éventuels phasages de sa réalisation. Il importe qu'il commence son travail sans attendre.

Conformément au projet de loi de programmation relatif à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, nous confirmons donc le lancement de la réalisation de ce projet avant 2020.

Nous sommes heureux de constater qu'un consensus fort de toutes les parties prenantes a pu être trouvé sur ces bases et vous prions de croire, Monsieur le Président, à l'assurance de nos sentiments les meilleurs.

Jean-Louis BORLOO

Dominique BUSSEREAU

ouvrir la région Provence-Alpes-Côte d'Azur vers les autres régions françaises,

faciliter les déplacements à l'intérieur de la région et participer à la constitution de l'Arc méditerranéen ;
- la nécessité d'un changement radical d'approche, dicté par les engagements du Grenelle de l'Environnement, en recherchant les conditions d'un développement à grande échelle et à long terme du transport ferroviaire, notamment pour les services de la vie quotidienne ;
- la volonté d'appréhender le système ferroviaire comme un tout, en évitant de constituer deux réseaux juxtaposés, l'un pour les TER, l'autre pour les TGV.

Dans le cadre de cette mission, l'ensemble des thématiques du projet a été passé en revue, en s'appuyant sur les études complémentaires de RFF, pour apporter une réponse argumentée aux questionnements exprimés :

- préciser les sensibilités environnementales fortes liées à chaque option de passage et donc la faisabilité des différentes options. Mais également prendre en compte les sensibilités environnementales liées aux aménagements parfois conséquents de la ligne historique ;
- remettre à plat la question de l'opportunité et du positionnement des gares nouvelles ;
- s'interroger sur l'offre de transport, en niveau et qualité de la desserte TGV mais aussi TER, à l'horizon du projet (2023) et à un horizon cible de long terme (2040) ;
- tout en portant une attention particulière à la continuité de la future ligne à grande vitesse, afin d'assurer des performances satisfaisantes de temps de parcours.

LES CONCLUSIONS DU SECRETARIAT PERMANENT

Le secrétariat permanent a qualifié comme suit les enjeux du projet :

1. « Plus qu'une LGV, alternative à la route et à l'aérien, il s'agit de bâtir un système, complétant et modernisant la voie ferrée historique du littoral, pour constituer au 21ème siècle le réseau ferroviaire maillé dont la région a besoin pour à la fois développer des services TER en 2020, 2040 et au-delà; et améliorer radicalement l'accessibilité du territoire, notamment les Alpes Maritimes, au réseau grande vitesse.
2. La LGV doit relever de nombreux défis pour s'inscrire dans le territoire très contraint de Provence-Alpes-Côte d'Azur, avec son relief, ses espaces naturels et ses paysages remarquables ou de précieuses régions agricoles, et respecter au mieux le tissu très urbanisé des grandes agglomérations qu'à la fois elle dessert et traverse.
3. La LGV sera un maillon de l'arc méditerranéen, reliant en chapelet ses métropoles grâce aux projets ferroviaires en cours et à venir de Barcelone à Gênes. »

Si le secrétariat permanent a changé l'horizon de la réflexion et des études, pour le porter de 2020, horizon de la mise en service d'une première étape, à 2040, horizon d'un système ferroviaire complet opérationnel, il a également élargi le champ du projet à l'ensemble du système ferroviaire (TGV + TER). Néanmoins, les objectifs assignés au projet sont demeurés identiques.

2.1.5 LE CHOIX DU SCENARIO METROPOLES DU SUD

Suite aux travaux du Secrétariat Permanent et à la remise du rapport d'Yves Cousquer le 15 juin 2009, le Ministre de l'Aménagement et du Développement Durable et le Secrétaire d'Etat aux transports ont adressé aux élus de la Région une lettre actant :

- la poursuite du projet,
- le **choix du scénario ≪ Métropoles du Sud (MDS)≫ desservant les agglomérations d'Aix-en-Provence, Marseille, Toulon et Nice.**

Ce scénario comprenait à la fois :

- la création d'un itinéraire à très grande vitesse et des gares nouvelles (ou gares existantes à remanier) :
  - section ouest : nord de Marseille - limite départementale 13/83 ;
  - section centre : le département du Var ;
  - section est : Alpes-Maritimes jusqu'à Nice + prolongement Nice – Italie ;
- des aménagements conséquents du réseau existant, et ce afin d'atteindre les objectifs de mise en place d'un système ferroviaire performant à l'horizon 2040.

Le choix du scénario « Métropoles du sud » a reposé sur les considérations suivantes :

- la solution « Côte d'Azur » apparaissait sensiblement moins chère (8 Md€ contre 11 Md€ pour MDS). Mais la mission d'Yves Cousquer a montré que le traitement du nœud ferroviaire de Marseille par une traversée souterraine (environ 2 Mds €) serait en définitive indispensable pour les deux scénarios. Cet investissement, inclus dans le scénario MDS, doit donc être aussi compté dans le scénario CDA ;
- les deux scénarios principaux n'ont pas pu être départagés sur le plan environnemental, les deux options traversant des secteurs de grande sensibilité ;
- en revanche, la solution MDS apporte de meilleures réponses pour les besoins de déplacement de proximité, avec des gains sociaux importants, et des gains environnementaux (réduction des pollutions et nuisances en limitant la congestion routière) et économiques (en réduisant les freins induits par la médiocrité des conditions de transport régionales) qui contrebalancent les risques potentiellement plus forts du scénario MDS (liés notamment à l'importance des passages en tunnel).

L'aire d'étude du scénario « Métropoles du Sud » constitue le périmètre des études préalables à l'enquête d'utilité publique.

UNE DÉCISION ATTENDUE

qui s'inscrit dans les 2000 km de nouvelles lignes ferroviaires à grande vitesse, prévus par le Grenelle de l'Environnement.

Le conseil d'administration de Réseau Ferré de France, présidé par Hubert du Mesnil, réuni le 16 juillet 2009, a pris la décision suivante concernant la ligne à grande vitesse Provence-Alpes-Côte d'Azur :

« *Faisant suite à la décision de Jean-Louis Borloo, ministre d'Etat et Dominique Bussereau, secrétaire d'Etat, du 29 juin 2009 concernant le choix du scénario « Métropoles du Sud » pour la LGV PACA, Réseau Ferré de France a décidé de poursuivre les études de cette ligne, pour préciser les couloirs de passage, évaluer les impacts techniques et financiers de la ligne et préparer l'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique.*

Cette ligne qui desservira les agglomérations d'Aix-en-Provence et Marseille, de Toulon et de Nice, s'intégrera dans l'arc méditerranéen Barcelone-Marseille-Monaco-Gênes et au-delà en Italie. Ces études seront réalisées en concertation et en accord avec tous les partenaires concernés. »

Février-Juillet 2005 :
Débat Public.

2006-2008 :
Études complémentaires sur 3 grandes familles de scénario
1 - Métropoles du Sud, passant par Marseille, Toulon et Nice,
2 - Côte d'Azur, privilégiant un tracé direct vers Nice,
3 - Un scénario alternatif s'appuyant sur le réseau existant.

Au terme de ces études,
RFF a dégagé deux scénarios les plus pertinents.

29 Juin 2009 :
Choix du scénario «Métropoles du Sud»
Jean-Louis Borloo, ministre d'Etat et Dominique Bussereau, secrétaire d'Etat, décident que la LGV PACA passera par les 3 grandes métropoles du sud.

16 Juillet 2009 :
Décision du conseil d'administration de RFF
de lancer les études préalables à l'enquête d'utilité publique sur le scénario «Métropoles du Sud».

Les atouts du scénario «MÉTROPOLES DU SUD»

Le projet qui **répond le mieux** aux attentes des parties prenantes, par la desserte **du cœur des 3 agglomérations**

Nice à 3h55 de Paris et des gains **de temps de parcours améliorés** sur toute la région

Aix-en-Provence-Marseille, Toulon et Nice en ligne **sur l'arc méditerranéen Barcelone-Gênes**

Des **dessertes intra-régionales performantes**

Une meilleure offre pour **plus de voyageurs** dans les trains

2.2 UN PROCESSUS D'ETUDES ET DE CONCERTATION DENSE ET INNOVANT

Dès le début des études de phase 1, le réseau existant a pleinement été pris en compte dans la réflexion, l'objectif étant de créer un système ferroviaire régional intégré et performant. Le projet étudié comprend donc tous les aménagements nécessaires du réseau ferroviaire régional existant au-delà de ceux du CPER 2007 - 2013. Les interfaces entre LGV et réseau existant font partie intégrante du périmètre de réflexion, sans préjuger des modalités de financement qui seront in fine adoptées.

2.2.1 LA DEMARCHE D'ETUDE

Les études préalables à l'enquête d'utilité publique sont menées en deux phases.

La phase 1 (étape 1 du schéma ci-dessous) vise à déterminer le programme couvrant d'une part les aménagements du réseau existant, et d'autre part un fuseau de passage préférentiel pour les sections de nouvelle infrastructure. À partir de l'approfondissement des enjeux techniques et environnementaux, cette phase doit permettre de retenir un programme sur lequel seront ensuite poursuivies les études d'Avant-Projet Sommaire :

- objectifs de desserte ;
- aménagements de lignes classiques dans le périmètre du projet ;
- gares à créer et/ou à aménager ;
- fuseau de passage préférentiel (de largeur variable), grâce à un approfondissement de la connaissance des contraintes techniques et environnementales du territoire pour la recherche d'un tracé optimisé.

Lors de cette phase, les aménagements du réseau classique sont étudiés aux horizons 2023 et 2040 (et si nécessaire à des horizons intermédiaires).

À l'issue de cette phase, la solution retenue par le Comité de pilotage du projet est soumise à approbation ministérielle.

La phase 2 (étapes 2 et 3 du schéma ci-dessous) a pour objectif d'approfondir les études sur le périmètre retenu par le gouvernement, afin de constituer le dossier qui sera soumis à l'enquête d'utilité publique.

Elles conduiront à définir :

- une bande de passage sur les sections de ligne nouvelle ;
- les aménagements de lignes classiques ;
- les mesures d'évitement, de réduction ou de compensation d'impact ;
- le programme des gares nouvelles et des aménagements de gares existantes ;
- les projets complémentaires, notamment en termes d'intermodalité et d'aménagements publics des collectivités.

Déroulement type d'un grand projet

NOTA : VOCABULAIRE DES ÉTUDES

- En phase 1 sont construits des **scénarios** répondant aux objectifs fonctionnels du projet et des solutions pour assurer ces dessertes en termes d'aménagements de lignes classiques et de portions de ligne nouvelle sous forme de **fuseau(x) de passage préférentiel**.

  Un **fuseau de passage** est une bande de largeur variable en fonction des sensibilités rencontrées – mais généralement inférieure à 1,5 km.

  La délimitation d'un fuseau s'entend comme l'**enveloppe** de variantes de tracés **homogènes** en termes d'enjeux techniques et environnementaux, et donc en termes d'évaluation au titre de l'analyse multicritères.

- En Phase 2, sont étudiées des **variantes** de tracés, incluant tracés en plan, profils en long et insertion (mesures de réduction et/ou compensation des impacts) pour les aménagements de ligne classique retenus, et pour la ligne nouvelle à l'intérieur du fuseau de passage retenu.

2.2.2 LE CONTENU DES ETUDES

Les études réalisées en phase 1 ont pour objectif d'apporter, dans une perspective d'amélioration du niveau de service, de valorisation des infrastructures existantes et de prise en compte des autres modes de transport, un premier niveau de définition et une première évaluation du projet, au regard des enjeux majeurs que sont le développement

des territoires, les impacts environnementaux, les fonctionnalités, les contraintes géologiques, géotechniques et hydrauliques, le coût, les possibilités de phasage et la rentabilité socio-économique et financière.

LES ETUDES ENVIRONNEMENTALES

Elles décrivent les enjeux environnementaux et l'incidence des variantes de fuseaux envisagées.

Dans le cadre de la phase 1, le niveau d'exigence requis sur les études environnementales est très élevé pour tenir compte de l'extrême sensibilité du territoire de Provence-Côte d'Azur.

> Ainsi, l'état initial en matière d'environnement s'attache à identifier à la fois les protections réglementaires et les enjeux non réglementaires perçus comme stratégiques par les acteurs locaux et les experts, au travers d'une approche de sensibilité par thématique. Par exemple, certaines données d'entrée, habituellement considérées plus tardivement dans les études, ont été prises en compte. C'est le cas de la consommation de foncier agricole ou des réseaux écologiques (trames vertes et bleues). De plus, au-delà des zonages de sensibilité, les points les plus sensibles ont été identifiés spécifiquement afin de mieux les prendre en compte dès ce stade des études.

C'est sur cette base richement documentée et s'appuyant sur une forte concertation locale qu'est construite **la zone d'étude préférentielle** (ZEP), puis que sont recherchés les fuseaux de passage.

Le croisement des enjeux environnementaux et des caractéristiques techniques du projet mettent en évidence des sensibilités environnementales. Ces sensibilités sont définies, hiérarchisées et localisées. Une démarche plus classique, portant sur les seuls enjeux environnementaux, aurait en effet traduit de manière insuffisante la complexité des situations rencontrées.

La comparaison des fuseaux entre eux, afin de retenir ceux ayant le moindre impact environnemental, est réalisée thème par thème afin d'éviter le passage par une pondération globale moyennant trop certaines sensibilités.

L'étude des sensibilités couplée à celle du relief permet ainsi de déterminer une première zone de travail pour les études techniques de recherche de fuseaux.

L'importance accordée aux études environnementales a donc été prioritaire par rapport à la recherche technique de fuseaux et a nécessité de nombreuses itérations entre les pôles techniques et environnement, mettant en évidence les points d'alerte et les pistes d'optimisation.

LES ETUDES DE PROSPECTIVE TERRITORIALE

Elles s'appuient sur l'analyse approfondie de tous les documents de planification existants ou en cours d'élaboration et des retours d'expériences d'autres projets régionaux notamment. Elles caractérisent les effets positifs ou négatifs du projet sur le territoire, en intégrant les effets de levier envisageables.

La première partie de l'étude présente :

• un diagnostic territorial prospectif sur chacun des territoires concernés par le projet : aire Marseillaise, aire Toulonnaise, secteur Est Var, secteur Ouest Alpes-Maritimes, aire niçoise et secteur Nice - Italie. Ce diagnostic est basé principalement sur l'étude des Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT) ;

• une analyse urbaine des sites potentiels de gares nouvelles.

La deuxième partie de l'étude apporte un regard sur l'apport du projet, pour chacun des territoires concernés (département, communautés de communes etc.).

La méthode consiste à imaginer d'abord un scénario de référence, puis des scénarios contrastés à l'échelle régionale aux horizons du projet 2023 et 2040. Ces scénarios sont imaginés avec et sans investissement massif dans le ferroviaire.

Ainsi, l'étude a l'ambition de répondre à 3 questions :

- Quels besoins de transport d'ici 2023 (compte tenu de la situation vraisemblable de congestion des réseaux) ?
- Quels effets du projet sur le long terme pour l'aménagement de la région et des territoires ?
- Quelles mesures d'accompagnement nécessaires aux échelles locales ?

Cette démarche novatrice a été le moteur d'échanges et de réflexions sur l'avenir du territoire régional, afin de proposer une ambition de développement urbain, présentant une véritable rupture avec le passé pour le bénéfice des populations et de l'environnement. Elle contribue à décrire ainsi les mesures de nature à assurer une bonne complémentarité intermodale, et présente l'impact prévisible du projet sur les autres modes de transport.

LES ETUDES SOCIO-ECONOMIQUES

Les études d'évaluation socio-économique et financière :

- décrivent les prévisions de trafic et les scénarios de desserte qui les sous-tendent, compte tenu de l'articulation du projet avec les autres modes de transports (urbains et régionaux), en liaison avec les gestionnaires d'infrastructures et les autorités organisatrices des transports concernés ;
- présentent un premier cadrage du bilan économique du projet ferroviaire dans son ensemble, des bilans financiers de RFF et la SNCF;
- procèdent à des tests de sensibilité sur les principaux paramètres de ces évaluations ;
- s'attachent à identifier et évaluer les différentes variantes et les phasages possibles du projet.

Beaucoup d'éléments repris dans ces études ne sont habituellement intégrés qu'au niveau de la phase 2 des études. Mais les enjeux de déplacements et d'aménagement de ce

territoire, qui présente dès aujourd'hui un engorgement extrême de ses infrastructures terrestres et même aériennes, ainsi que les coûts propres à toute réalisation d'infrastructure nouvelle ou modification de l'existante, ont nécessité d'aller le plus loin possible dès la phase de définition du programme du projet.

Ainsi, concernant l'analyse des déplacements, une enquête multi-modale d'ampleur inédite a été menée à l'échelle des axes Paris-Perpignan-Vintimille. Cette étude analyse aussi précisément que possible l'impact du projet à différentes échelles de déplacement et selon différentes hypothèses de gain de temps et d'amélioration des services. Elle permet d'estimer les reports modaux, la fréquentation des gares et le bilan socio-économique, etc.

LES ETUDES DE CAPACITE ET D'EXPLOITATION

Les données d'entrée des études d'exploitation sont constituées des besoins de services estimés pour les différents horizons d'étude. Ils ont été établis par le Cothem Services & Fonctionnalités (SF) et confirmés par les études de trafic, socio-économiques et de prospective territoriale.

Les études d'exploitation consistent à traduire les besoins de service ainsi quantifiés sous forme de :

- fonctionnalités ferroviaires attendues par les utilisateurs du réseau : quelle desserte ? fréquence ? mission ? performance ? etc. pour les voyageurs et chargeurs ;
- et fonctionnalités nécessaires pour le gestionnaire des circulations, le mainteneur et les services de secours : raccordements, voies de service, exploitabilité du réseau d'une manière générale.

Le produit de ces études est un programme fonctionnel, composé d'un programme d'exploitation et d'un schéma d'infrastructures ferroviaires simplifié, lui-même déterminé par des études de capacité.

Le programme d'exploitation est constitué principalement des hypothèses fonctionnelles retenues : type de trafic admis sur les lignes, interopérabilité, vitesses maximales, normes de tracé des sillons (espacement des trains), correspondances à assurer dans les gares et temps de stationnement des trains,…

Les études de capacité consistent à construire, sur la base du programme d'exploitation, du schéma de desserte cible et des hypothèses d'horaires des trains aux limites du territoire étudié, un horaire complet des trains à long terme, et à rechercher les solutions pour obtenir les performances optimales du service ferroviaire grandes lignes, fret et TER.

Ces solutions consistent dans un premier temps à jouer sur les adaptations du schéma de desserte et du matériel roulant, de telle sorte que les fonctionnalités du réseau existant soient utilisées au mieux, puis à déterminer les investissements nécessaires : voies à quai dans les gares, dénivellations pour supprimer les conflits, nombre de voies de service pour le remisage des trains etc. Ces aménagements sont consignés dans le schéma d'infrastructure simplifié, qui constitue la base des études techniques.

Ce processus est nécessairement itératif car il nécessite des compromis entre le scénario de service idéalement souhaité et le choix des aménagements en fonction de l'importance des couts.

Méthodologie spécifique des études d'aménagement du réseau existant

Les études d'aménagement des lignes existantes ont été menées selon la méthodologie suivante :

- le BET[1] et la BECX analysent et appréhendent les besoins capacitaires et fonctionnels sur les lignes existantes ;
- les fonctionnalités demandées sont représentées sur les schémas d'infrastructure ferroviaire ;
- le BET effectue les études d'infrastructure proprement dites en ligne ou en gare, sur la base d'études de tracé en plan, de profil en long et de profils en travers, de manière à dégager une solution d'infrastructure qui permettent d'assurer les fonctionnalités demandées ;
- le BET estime le coût des aménagements selon la méthodologie générale des estimations ;
- le BET et le BECX se réunissent de nouveau, sous l'égide de RFF et de ses AMO, pour discuter des solutions d'infrastructure proposées par le BET et trouver une optimisation entre les besoins fonctionnels de l'exploitation et le coût des solutions d'infrastructure correspondantes.

L'objectif final est de disposer de suffisamment d'éléments pour déterminer :

- l'estimation des coûts de réalisation par principaux postes techniques et tenant compte de la difficulté des travaux réalisés sous exploitation ;
- une première réflexion sur le phasage de réalisation des aménagements tenant compte des problématiques d'exploitation ainsi qu'une première planification ;
- une prise en compte des enjeux environnementaux et d'insertion propre à chaque aménagement.

[1] BET : bureaux d'étude technique. BECX : bureau d'étude capacité / exploitation

A noter que certains des aménagements décrits ont été étudiés dans le cadre d'autres études que la LN PCA.

LES ETUDES TECHNIQUES

Les études techniques ont pour objectif d'élaborer un certain nombre de fuseaux envisageables, de largeur variable de l'ordre de 1 kilomètre.

Comme précisé au point précédent concernant les études environnementales, la recherche de fuseaux a fait l'objet de nombreuses itérations avec le pôle environnement.

Une des particularités du projet est l'importance du taux de linéaire de tunnels par rapport à la longueur de la ligne nouvelle. Il a donc fallu développer une analyse innovante pour mieux maîtriser dès l'amont ce point clé du projet, sans pourtant disposer des sondages qui ne seront réalisés qu'en phase 2 des études.

> En effet, les tunnels limitent en principe les impacts liés à la rupture de continuité écologique, aux nuisances aux riverains, aux paysages, etc., mais présentent aussi des inconvénients comme les déblais, des coûts élevés, mais aussi des risques techniques pouvant remettre en cause leur faisabilité. Afin de circonscrire et maîtriser autant que possible ces inconvénients, une analyse de risque spécifique a été réalisée. Elle permet de sécuriser la ou les solutions proposées de passage de la ligne nouvelle dès le stade de ces études de phase 1.

L'ESTIMATION DES COUTS

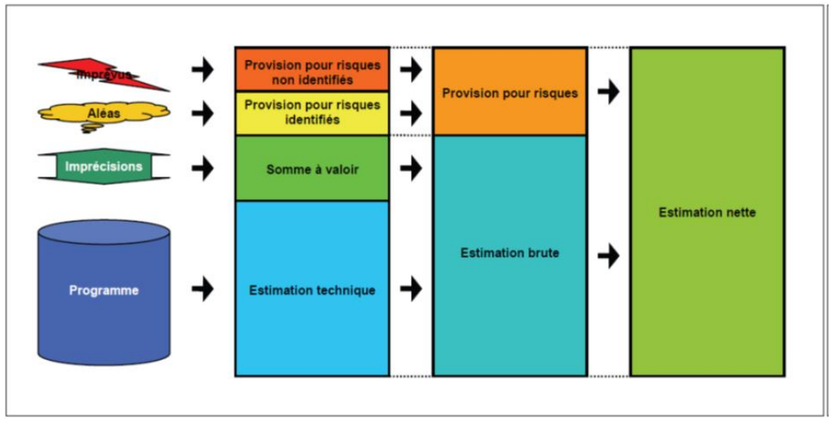
Les estimations de coûts du projet ont été réalisées conformément aux procédures d'estimation des coûts et de maîtrise des risques applicables à tous projets d'investissement élaborées par RFF, tant sur lignes existantes que sur les lignes nouvelles. L'application de ces procédures, selon une méthodologie structurée et normée, garantit la cohérence des estimations d'un projet à l'autre et des différentes phases d'un projet entre elles, ce qui permet une comparaison la plus objective possible sur ce critère.

L'estimation du coût du projet est exprimée en euros constants hors taxes, aux conditions économiques de janvier 2012.

Le coût du projet, appelé aussi estimation nette, est égal à la somme des composantes suivantes :

- l'estimation brute, elle-même composée de :
  - l'estimation technique, qui est la somme des coûts de tous les ouvrages du programme de l'opération. L'infrastructure est décomposée par nature de travaux, ces derniers étant regroupés sous les postes suivants : études, foncier et libérations des emprises, génie civil et équipements ferroviaires. La rémunération de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre est incluse dans le poste « études ».
    Cette estimation technique a été établie en fonction du niveau de détail des études, en employant des agrégats (macro-prix) ou sur la base de métrés détaillés (c'est notamment le cas pour les tunnels qui représentent un enjeu important sur ce projet) ;
  - la somme à valoir, qui est l'appréciation des incertitudes et précisions sur les études du projet, à la date de l'estimation. Pour chaque poste de coût, la Somme A Valoir (SAV) a deux composantes : les incertitudes sur les métrés et la précision des coûts unitaires. La SAV varie selon le poste de travaux entre 10 et 20%, et peut atteindre 30% dans certains cas.

- les provisions pour risques, elles-mêmes subdivisées en :
  - provisions pour risques identifiés, réserve budgétaire destiné à couvrir les aléas, événements dont l'éventualité a été envisagée ;
  - provisions pour risques non identifiés destinées à pallier les imprévus et événements qui n'ont pas été envisagés.



Composantes d'une estimation

CAS DES TUNNELS

Le linéaire de tunnel représente près de la moitié du linéaire total du programme de l'opération, et constitue donc un enjeu majeur du projet, tant en termes techniques qu'en termes de coût. Une attention particulière a été donc portée à l'étude des tunnels ainsi qu'à l'estimation de leur coût.

Les coûts de base des tunnels sont estimés en prenant comme référence les coupes géologiques considérées comme les plus probables à ce stade des études, établies avec les données d'entrée disponibles. Les coûts de génie civil et équipements de sécurité pris en référence sont issus de la combinaison et de l'harmonisation de coûts de travaux souterrains réalisés ou en cours de réalisation en France. Les incertitudes et les risques sont comptabilisés dans la provision pour risques (PRI), définie au cas par cas pour chaque tunnel ou ensemble de tunnel.

LIGNE NOUVELLE ET VOIES NOUVELLES SUR LIGNE EXISTANTE

Une des particularités fonctionnelles du projet LN PCA repose sur le choix d'un panachage entre tronçons de ligne nouvelle et tronçons de voies nouvelles sur ligne existante. La réalisation de travaux sur voies existantes exploitées est différente de celle d'une ligne nouvelle, car elle est soumise à des contraintes bien spécifiques : obtention de plages horaires travaux (qui peut être plus ou moins complexe en fonction du trafic de la ligne), besoin en personnels supplémentaires pour la mise en sécurité de la ligne pendant la période de travail effective, mise aux normes réglementaires des ouvrages existants,… L'estimation technique a été donc réalisée en suivant une méthodologie adaptée au type d'ouvrage réalisé : ligne et gare nouvelles ou voies nouvelles et aménagement de gare sur ligne existante.

GARE NOUVELLES

Plusieurs gares nouvelles ont été étudiées et estimées. L'estimation de ces gares comprend : le génie civil, les quais, le bâtiment voyageur, les espaces extérieurs et parkings.

LES ETUDES DE GARES

Ces études contribuent, avec les études de prospective territoriale, à identifier les cohérences intermodale et ferroviaire.

Les gares sont un élément déterminant au cœur du dispositif ferroviaire et, de ce fait, elles revêtent une importance majeure dans le cadre de la réalisation des Etudes Préalables à l'Enquête Publique.

Elles sont la porte d'entrée par laquelle les voyageurs vont accéder au réseau ferroviaire, et à ce titre, elles structurent les mobilités et les échanges. La localisation de ces gares par rapport aux territoires et aux flux de population, mais aussi l'aménagement de ces dernières, constituent donc des clés de succès du projet.

Les études conduites sur les gares nouvelles et grandes gares existantes du projet LNPCA dépassent la notion de gare au sens infrastructure pour **l'élargir au concept de pôle d'échange multimodal (PEM)**.

L'intermodalité, la promotion du transport durable, l'aménagement du territoire sont au cœur des études de conception des gares.

A ce titre, l'étude du pôle d'échange multimodal devient un outil de dialogue entre les études prospectives et techniques. Ce dialogue permet de définir, du point de vue urbain, l'espace le plus adapté pour accueillir la gare.

Les analyses reposent sur plusieurs volets : mobilité et accessibilité au site, potentiel de développement urbain, paysage, socle géographique et culturel. **Le projet est ainsi défini au regard des enjeux du territoire en cohérence avec les politiques d'aménagement envisagées par les collectivités.**

2.2.3 UNE DEMARCHE DE CONCERTATION APPROFONDIE ORIGINALE

Pour mener à bien ces études, RFF et les co-financeurs du projet ont décidé de conduire, parallèlement au processus d'études, une concertation approfondie avec tous les acteurs concernés par le projet.

UNE CONCERTATION PREPAREE ET EVALUEE AVEC LES ACTEURS DU TERRITOIRE

L'élaboration du dispositif de concertation s'est appuyée sur des échanges larges avec l'ensemble des acteurs concernés, relayés et mis en forme par un comité de rédaction constitué de représentants des acteurs (collectivités locales non co-financeurs, associations, acteurs socio-économiques) et des représentants des co-financeurs. Ce comité de rédaction s'est réuni à plusieurs reprises au dernier trimestre de l'année 2010.

UNE CHARTE DE CONCERTATION CO-CONSTRUITE

Sur la base des enseignements de la concertation conduite en 2006-2008 (qui a fait l'objet d'un bilan publié et adressé à la CNDP au mois de juillet 2011) et sur ceux issus d'expériences de concertation conduites depuis 2008 sur d'autres grands projets ferroviaires, le comité de rédaction a défini un projet de charte, présenté et débattu en

réunion plénière des acteurs le **30 novembre 2010**, puis validé par le Comité de pilotage le 17 janvier 2011.

À vocation évolutive, la charte de concertation **formalise le cadre, les objectifs et les modalités d'information et de participation du public jusqu'à l'enquête d'utilité publique.** La charte est mise à la disposition de tous sur le site Internet du projet.

LES OBJECTIFS DE LA CONCERTATION FIXES PAR LA CHARTE

La concertation a pour objectif d'«organiser des échanges constructifs conduisant au choix du meilleur projet (acceptable, réalisable et efficace), en articulation avec le développement du réseau classique dans ses dimensions locales, nationales et européennes, répondant aux principes du développement durable » :

- **Contribution à la décision**
  - Recueillir les propositions du public et des acteurs pour la définition progressive du projet, en liaison avec les études et durant celles-ci.
  - Contribuer à identifier les enjeux, les points durs, les avancées, pour éclairer, influencer et enrichir les décisions du Comité de pilotage.
- **Cohérence entre projet et territoires**
  - S'assurer de la mise en œuvre d'un système ferroviaire global (TGV-TER) adapté aux enjeux actuels et à une nécessaire vision prospective de l'aménagement et du développement durable du territoire à ses différentes échelles.
  - Contribuer et veiller à l'interaction effective et cohérente entre l'élaboration du projet ferroviaire et les politiques et projets des territoires.
- **Information**
  - Organiser et assurer de manière transparente, la disponibilité permanente de l'ensemble des informations et des études auprès des acteurs, du public et des médias.
  - Assurer une information régulière ou spécifique aux grandes étapes du projet ou à la demande des acteurs.
- **Suivi et évolution**
  - Garantir un dispositif de concertation souple, évolutif, exemplaire et innovant.
  - Evaluer régulièrement le dispositif de concertation pour l'adapter tout au long du projet.

LE GARANT DE LA CONCERTATION

Dans une démarche volontaire et conformément aux possibilités laissées par l'article L121-13-1 du code de l'environnement, RFF a sollicité la CNDP pour désigner un **garant de la concertation** sur le projet. Personnalité indépendante, le garant peut assister à toutes les réunions de concertation et être contacté directement par le public en cas de difficulté particulière.

La CNDP avait désigné le 26 juillet 2006 M. Philippe Marzolf, ancien président de la Commission Particulière du Débat Public sur le projet LGV Provence-Alpes-Côtes d'Azur, en qualité de garant de l'application de la charte de la consultation des acteurs et d'information du public mise en œuvre de 2006 à 2008 pendant les études complémentaires sur le projet.

Le 24 septembre 2010, le Président de Réseau Ferré de France a sollicité la CNDP pour le renouvellement de la mission du garant pour une nouvelle étape de concertation sur le projet. La CNDP a désigné le 6 octobre 2010 à nouveau Philippe Marzolf, en qualité de garant chargé de veiller à la mise en œuvre des modalités d'information et de participation du public durant les études préalables à l'enquête publique.

UN DISPOSITIF DE CONCERTATION ET DE GOUVERNANCE TRANSPARENT

LA GOUVERNANCE DU PROJET

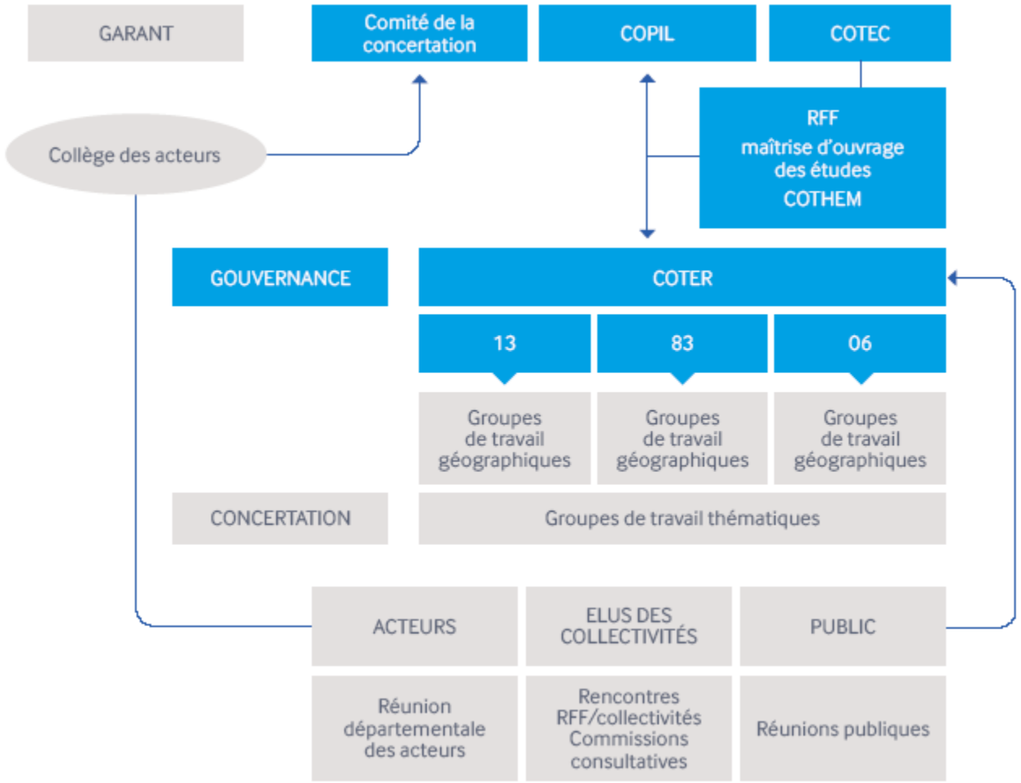
Suite à la décision ministérielle du 15 juin 2009 de poursuivre les études sur le scénario « Métropoles Du Sud », une convention de partenariat précisant le déroulement et le champ de ces études, intitulées « Programme et financement des études préalable à l'enquête d'utilité publique du projet de ligne à grande vitesse Provence–Alpes –Côte d'Azur », a été signée le 23 décembre 2010 par :

- l'Etat ;
- la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur ;
- le Conseil Général des Alpes Maritimes ;
- le Conseil Général du Var ;
- le Conseil Général des Bouches-du-Rhône ;
- la Communauté d'Agglomération du Pays d'Aix ;
- la Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole ;
- la Communauté d'Agglomération Toulon Provence Méditerranée ;
- la Métropole Nice Côte d'Azur ;
- et Réseau Ferré de France.

S'y ajoute une contribution financière de l'Union Européenne.

Cette convention de financement définit la gouvernance du projet avec les instances suivantes :

- **le Comité de Pilotage (COPIL)**, présidé par le Préfet de Région, assure le pilotage et la validation générale des études du projet jusqu'à leur mise à l'enquête d'utilité publique ;
- **le Comité de la concertation**, instance spécifique au projet souhaitée par le Préfet de Région qui la préside, est composée des Préfets de département, des représentants des co-financeurs et du garant de la concertation, pour assurer, en marge du Comité de pilotage, le suivi du dispositif de concertation et d'information du public ;
- **le Comité Technique (COTEC)** a pour missions l'appui au Comité de pilotage et la préparation de ses réunions ;



- **les Comités Thématiques (COTHEM)** sont des outils de la maîtrise d'ouvrage ; ils contribuent à la production des études. Leur composition est arrêtée par le Comité de Pilotage, et peut être élargie à des personnalités compétentes ou à des acteurs concernés sur des thématiques transversales ; 4 COTHEM ont été mis en place : COTHEM Services & Fonctionnalités, Environnement & Développement, Gares, Entreprises Ferroviaires) ;
- **Les Comités Territoriaux (COTER), sous la responsabilité des Préfets de département,** sont destinés à recueillir et faire remonter au Comité de pilotage les observations, remarques, et suggestions émises par l'ensemble de la société civile dans chaque département. Le Préfet de département propose au Comité de Pilotage la liste des membres des Comités Territoriaux. Ils sont composés de représentants des collectivités cofinanceurs, des collectivités non cofinanceurs concernées par le projet, du monde économique et des associations**.**

Les orientations du projet ont été fixées par les Comité de Pilotage successifs :

Date	*Principales orientations*
17 janvier 2011	Approbation des objectifs de desserte 2023 et 2040. Approbation de la Charte de la Concertation.
12 mai 2011	Approbation des variantes fonctionnelles. Approbation de la grille d'analyse multicritères. Fixation du calendrier et de la méthode d'analyse des variantes et scénarios. Approbation de la composition des COTER. Approbation de la composition du Comité de la Concertation. Demande de saisine de la CNDP par RFF sur l'intégration du tronçon Nice-Italie.
11 juillet 2011	Adoption des modalités et du calendrier de la saisine de la CNDP avant fin août 2011. Sélection des 4 scénarios à présenter à la concertation. Validation du dispositif de concertation de l'automne 2011.
22 décembre 2011	Sur la concertation : • demande de remise dans le bon ordre du projet, en partant des besoins de proximité ; • fixation des modalités de poursuite de la concertation avec les élus et les COTER ; • demande d'adaptation de la vitesse aux contraintes du territoire.

Date	*Principales orientations*
	Sur la poursuite des études • réaffirmation du cadre « des métropoles du sud » ; • poursuite des études à Marseille et dans les Alpes-Maritimes sur la base du consensus constaté ; • demande d'approfondissement des études en prenant en compte en priorité les besoins de transport de proximité sur les points qui ont fait l'objet d'incompréhension au niveau local ; • décision d'abandon de l'option de gare Toulon est, du passage dans le Bandol et de la ligne nouvelle dans le sillon permien.
12 juillet 2012	Création d'un groupe projet « politique » pour répondre à la nécessité d'un portage commun. Remise des élus locaux au cœur du débat. Ouverture de réflexions pour la recherche d'un nouveau nom. Constat de la concertation satisfaisante sur la section Nice-Italie.
9 janvier 2013	Poursuite de la mission donnée à Yves Cousquer pour parfaire la réflexion sur les phasages prioritaires et organiser l'échange des collectivités avec la commission Mobilité 21. Mandat donné à RFF pour réaliser les études correspondantes. Confirmation de l'approche transfrontalière du projet. Intégration de la question du fret à la réflexion. Information prioritaire des élus locaux sur l'avancement du projet.
23 septembre 2013	Validation de la Zone de Passage Préférentielle à présenter à la concertation. Approbation du principe d'information et de consultation des élus et du public en deux temps et deux périodes : priorité 1 d'octobre à novembre 2013, priorité 2 d'avril à mai 2014.

LES INSTANCES DE CONCERTATION

A l'interface entre gouvernance et concertation, le **Collège des Acteurs (COLAC)** est l'instance de relais des acteurs à l'échelle globale du projet. Il réunit les représentants des acteurs non co-financeurs et le garant, pour faire part au Comité de Pilotage de leurs avis et observations sur le déroulement de la concertation.

Les réunions de concertation

La concertation avec les acteurs a pris la forme de **50 réunions des différents groupes de travail géographiques et thématiques**. La concertation avec le public s'est déroulée par le biais de **10 réunions publiques**, organisées sur l'ensemble des trois départements concernés, et la mise à disposition de toutes les informations concernant le projet sur divers supports dont le site internet, avec la possibilité de poser des questions directement au maître d'ouvrage à travers différents dispositifs ouverts au public.

La concertation menée à l'automne 2011 s'est déroulée sur 3 mois :

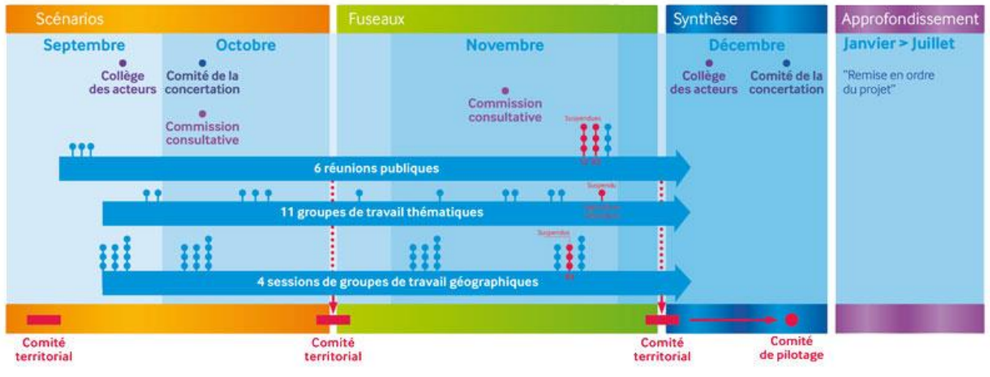
- de début septembre à mi-octobre 2011, elle a porté sur l'étude de **4 scénarios** retenus par le Comité de Pilotage lors de sa réunion du mois de juillet 2011 (cf. § 4.2.3) ;
- de mi-octobre à début décembre 2011, elle a porté sur l'analyse de **fuseaux de passage** pour la ligne nouvelle, au regard des enjeux et sensibilités des différents territoires traversés (cf. 5.4).

Ce deuxième temps de la concertation a connu des perturbations dans le Var et les Bouches-du-Rhône, révélant l'extrême sensibilité du sujet. La tenue de groupes de travail s'est ainsi trouvée perturbée en diverses occasions. Le 25 novembre, ces incidents ont conduit le Préfet du Var et le Préfet des Bouches-du-Rhône à suspendre la tenue des réunions dans ces départements. Ces derniers ont en effet estimé que les conditions nécessaires à l'établissement d'un dialogue serein et constructif n'étaient plus assurées. Néanmoins, 90% des réunions ont pu avoir lieu.

Cette concertation a donné lieu à une forte participation des acteurs et du public. Tous les moyens de consultation et d'expression du public ont été utilisés, avec une prédominance pour les supports électroniques :

- **plus de 1 700 personnes** ont participé aux réunions publiques et groupes de travail :
  - 600 personnes aux réunions de lancement, dont plus de la moitié dans le Var ;
  - 231 personnes aux réunions de restitution ;
  - 380 acteurs aux 14 groupes de travail (sur 720 inscrits) ;
- **plus de 40 000 visiteurs différents** ont consulté le site sur la période, pour un total de 62000 visites (près de 1000 visites quotidiennes en novembre). Près de 300 000 pages ont été vues au total ;
- **436 questions** ont été posées sur le site internet ou par mail : 69 questions venant des Bouches-du-Rhône, 249 du Var et 118 des Alpes-Maritimes ;

- **1 084 articles et avis** ont été générés sur internet, soit 270 articles mensuels en moyenne de septembre à décembre (contre 25 articles par mois avant la concertation) ;
- **3 remarques et 1 motion** ont été adressées par le biais des registres ;
- **44 enveloppes T** ont été retournées à RFF (27 des Bouches-du-Rhône, 11 du Var et 6 des Alpes-Maritimes) ;
- **28 contributions** d'acteurs et **26 motions,** pour la plupart communales, ont été collectées.



Calendrier de la concertation conduite à l'Automne 2011

Cette concertation a été précédée, à partir de juillet 2011, d'une importante phase préparatoire de dialogue avec les élus du territoire. La concertation avec les élus du territoire s'est par la suite poursuivie tout au long de la concertation menée à l'automne 2011.

La concertation avec les élus locaux du territoire a pris la forme de :

- **107 rencontres bilatérales,** avec tous les maires des communes situées dans la zone d'étude préférentielle du projet, ont été organisées de juillet à mi-décembre : 27 dans les Bouches-du-Rhône, 40 dans les Alpes-Maritimes et 40 dans le Var ;
- **3 commissions consultatives départementales,** ayant pour objectifs de présenter régulièrement les avancées du projet et d'échanger de manière approfondie avec les élus, se sont réunies à 2 reprises dans les Bouches-du-Rhône et les Alpes-Maritimes et 1 fois dans le Var[2]. Plus de la moitié des communes étaient représentées par leur communauté de communes ou d'agglomération lors de la première session et 76% lors de la seconde ;
- **2 e-mailings** ont été adressés aux élus des 102 communes, le premier avant la présentation des fuseaux de passage, mi-octobre, et le second à l'issue de la période de concertation, fin janvier 2012.

La concertation menée en 2012 était quant à elle tournée spécifiquement vers les élus du territoire.

Il s'agissait en effet de partager avec les élus du territoire les enjeux de mobilité dans la région.

Il en est ressorti notamment :

- le partage des positions sur la nécessité de développer le réseau ferré pour améliorer les transports du quotidien, désenclaver l'est de la région, relier les métropoles régionales de façon rapide et organiser le rabattement des autres modes de transport vers le fer ;
- l'importance d'identifier le projet à ses objectifs, et pour cela de changer de nom. Il est proposé de retenir « ligne nouvelle Provence-Côte d'Azur » ;
- l'enjeu de ré-crédibiliser la capacité à financer le projet pour l'ensemble des co-financeurs et pour le gouvernement.

2.2.4 LES APPORTS DE LA CONCERTATION DANS LA REALISATION DES ETUDES

La sélection du scénario et des fuseaux de passage a été un processus de convergence progressive vers le scénario le plus pertinent et offrant le meilleur consensus aux yeux de toutes les parties prenantes.

Ainsi, par ce processus de concertation, le projet s'est enrichi au fil des échanges. 90% des réunions publiques programmées ont été tenues (entre septembre et décembre 2011), permettant le recueil des observations du public avec des apports riches et intéressants. En particulier, les débats émergents sur les options de passage ont été pris en compte et le projet a évolué pour répondre au mieux aux attentes des habitants.

Selon les secteurs, la réflexion sur les fuseaux a privilégié différentes thématiques :

- la thématique « environnement » dans les secteurs sensibles et contrastés, avec des passages en surface important ;
- la thématique « technique » lorsque les tunnels priment : secteurs de Marseille et Nice-Italie ;
- la thématique « aménagement du territoire » sur l'ouest des Alpes-Maritimes avec un enjeu majeur de positionnement de la gare : les enjeux environnementaux et techniques y sont forts, mais orientés nord-sud et donc concernés de la même manière quel que soit le fuseau retenu.

[2] La seconde réunion de la commission consultative prévue dans le Var à l'issue de l'ensemble des groupes de travail n'a pu avoir lieu en raison de la suspension de la concertation dans ce département.

Cette phase de concertation a confirmé la nécessité d'intégrer le projet dans la construction de l'arc méditerranéen, tout en faisant émerger la nécessaire prise en compte des besoins de transport du quotidien et l'adaptation de la vitesse aux contraintes du territoire. Des points de consensus, d'autres à approfondir et des points de désaccord ont ainsi pu être mis en évidence, orientant ainsi la poursuite des études. Un des trois enjeux du projet, le développement des trains du quotidien, a été jugé particulièrement essentiel.

Les apports de la concertation au projet, actés lors du Comité de Pilotage de décembre 2011 sont les suivants :

- un abandon officiel des options les plus contestées : passage dans le poljé de Cuges-les-Pins, le secteur viticole de Rouvière et le Bandol, site de gare de Toulon Est, création d'une ligne nouvelle dans le sillon permien ;
- une **confirmation du scénario « Métropoles du Sud »,** un rappel de la nécessité de la grande vitesse, même si la vitesse doit être « adaptée aux contraintes du territoire » ;
- une demande de « pincement » des fuseaux pour limiter les inquiétudes sur les points de désaccord ;
- une demande de « remise en ordre du projet » avec une **priorité vers les transports du quotidien** ;
- la nécessité de construire un système de transport global, par interconnexion avec les transports en commun urbains et intermodalité des gares.

Les partenaires co-financeurs ont reconnu les apports importants de cette phase d'échanges avec le public et ont ré-exprimé leur volonté de poursuivre le travail engagé.

Cette phase de concertation a ainsi permis d'aboutir au choix d'un scénario et d'un fuseau de passage par le Comité de Pilotage du projet.

Le garant a établi et publié son propre bilan de la concertation, dans lequel il apporte un avis extérieur sur les forces et les faiblesses du déroulement de la concertation.

Le bilan du garant relève que le dispositif de concertation a bien fonctionné en ce qui concerne les outils d'information et de communication mis en place.

Mais il regrette que l'évolution du projet, avec une priorité à la modernisation et au développement des transports quotidiens régionaux, se soit faite au cours de manifestations et de rapports de force, alors qu'elle aurait dû être une conclusion d'une concertation basée sur l'écoute et le dialogue. Il note qu'en demandant leur avis aux riverains d'une future ligne nouvelle ferroviaire, il est logique que ceux-ci demandent d'abord une amélioration de leurs transports quotidiens.

Du point de vue des enjeux soulevés par les acteurs, il considère que ceux-ci ont bien été pris en compte dans le bilan de la concertation rédigé par le maître d'ouvrage, et que tous les outils et lieux de débats ont permis à de très nombreuses personnes de s'exprimer et de participer activement à la concertation de façon satisfaisante.

2.3 LA RECHERCHE D'UN EQUILIBRE ENTRE LES TROIS OBJECTIFS

TROIS OBJECTIFS ONT ACCOMPAGNE TOUTES LES REFLEXIONS

On rappelle qu'à l'issue du débat public de 2005, 3 objectifs avaient été fixés au projet :

- faciliter les déplacements à l'intérieur de la région en proposant une alternative à la route et en complétant la seule voie ferrée existante du littoral ;
- ouvrir la région PACA aux autres régions françaises en la reliant au réseau ferré à grande vitesse ;
- constituer l'arc méditerranéen : Barcelone - Marseille - Gênes.

La mission de médiation de 2009 a repris ces objectifs en affirmant clairement la nécessité d'intégrer pleinement le réseau existant dans la réflexion, afin de donner toute sa place aux attentes d'amélioration des « trains du quotidien ».

Elle a aussi montré que la seule solution durable d'amélioration de la situation des TER était la création d'une ligne nouvelle pour doubler l'unique voie ferrée historique, en parallèle de l'amélioration du réseau existant.

Une partie du travail de concertation de 2011 a donc visé à expliquer en quoi le projet de ligne nouvelle participe totalement à la constitution d'un projet global d'amélioration du système ferroviaire de la région dont il est un rouage essentiel.

UN ENRICHISSEMENT DES OBJECTIFS INITIAUX PAR LA CONCERTATION DE 2011

La concertation de 2011 a confirmé deux orientations qui sont devenues centrales avec la « remise en ordre du projet » demandée par le Comité de Pilotage de décembre 2011 :

- la priorité à accorder aux trains du quotidien ;
- l'adaptation de la vitesse aux contraintes du territoire ;

Ces deux orientations ont une traduction concrète (qui avait déjà été initiée pat la mission de médiation) :

- les objectifs de desserte validés par le Comité de Pilotage de janvier 2011 comprennent des objectifs ambitieux en termes de desserte TER, qui ont fait l'objet d'une délibération du Conseil Régional en décembre 2010 (cf. § 4.1.1) ;
- les objectifs de temps de parcours (Marseille – Nice en 1h pour 200 km) impliquent, avec une moyenne de 200 km/h, une vitesse modulée selon les territoires traversés.

Le travail d'approfondissement qui a suivi a conduit à préciser et enrichir ces orientations :

- en proposant de faire circuler des TER sur la ligne nouvelle d'accès à Nice, permettant ainsi de créer une « boucle TER » dans les Alpes-Maritimes entre Cannes et Nice ;
- en acceptant des options de passage parfois moins performantes en termes de temps de parcours, afin de mieux respecter l'environnement des territoires traversés.

Ce rééquilibrage entre les différents objectifs du projet a été consacré par le changement de nom du projet : le projet de « ligne à grande vitesse Provence – Alpes – Côte d'Azur (LGV PACA) » est devenu la « ligne nouvelle Provence – Côte d'Azur (LN PCA) ».

DES ARBITRAGES DANS LES PRIORITES DE REALISATION EN 2013

En 2013, les conclusions de la commission Mobilité 21 (voir préambule et § 6.3) reprennent ces objectifs et retiennent un phasage du projet prenant en compte les priorités précédemment identifiées (voir chapitre 6.2) :

- la priorité à accorder aux trains du quotidien qui conduit à privilégier le traitement des nœuds ferroviaires des métropoles régionales de Marseille et Nice ;
- puis les sections de ligne nouvelle apportant des gains de capacité ;
- et enfin la moindre urgence de réalisation des sections de ligne nouvelle, dont l'intérêt porte essentiellement sur les temps de parcours.

2.4 LA PRISE EN COMPTE DU DEVELOPPEMENT DURABLE A TOUS LES STADES DU PROJET

Un projet s'inscrit dans une démarche globale de développement durable lorsqu'il vise à maîtriser les incidences environnementales, sociales et économiques, c'est-à-dire à s'inscrire dans une démarche permettant autant que possible d'éviter les impacts négatifs, de réduire ou compenser les impacts résiduels n'ayant pu être évités, et de mettre en valeur et d'amplifier les incidences positives du projet.

RFF a déployé une démarche d'éco-conception visant notamment à :

- la mise en place d'une organisation dédiée dès le démarrage du projet, avec une gouvernance claire et forte ;
- la collecte des données environnementales et sociales à l'amont de la conception ;
- la co-conception sociale, environnementale, économique et technique du projet ;
- l'animation de la concertation, avec les acteurs des territoires traversés aux différentes étapes clés, autour des enjeux et du choix de la zone de passage préférentielle ;

- l'intégration de ces données à une analyse multicritère globale et évolutive ;
- une réflexion approfondie autour des différentes solutions techniques possibles étudiées sous forme de scénarios ou de variantes ;
- pour aboutir à la proposition de la zone de passage préférentielle de meilleure valeur ajoutée globale ; c'est-à-dire conciliant au mieux les enjeux techniques, économiques, environnementaux et sociaux.

2.4.1 UNE IDENTIFICATION PREALABLE DES BESOINS DE DESSERTE

Davantage que sur d'autres projets, sans doute, la conception du projet est partie des besoins (objectifs de desserte des territoires) pour aller vers la définition des aménagements nécessaires pour satisfaire ces besoins.

Les principaux thèmes abordés pour l'identification des besoins de desserte ont été les suivants :

- l'ensemble des services à assurer aux différents horizons d'études ;
- les objectifs fonctionnels assignés au réseau ferroviaire Provence-Côte d'Azur (réseau existant et ligne nouvelle, dans une logique de réseau maillé global) ;
- l'impact sur l'économie générale du projet, selon une démarche inspirée des principes de l'analyse de la valeur.

Ces objectifs de desserte ont fait l'objet d'une délibération du Conseil Régional et ont été approuvés lors du COPIL de Janvier 2011, avant le début des études techniques.

Puis ils ont été affinés au cours du déroulement des études de phase 1 pour tenir compte des aspects techniques, financiers et environnementaux.

Le projet s'est ainsi adapté aux besoins réels du territoire, dans une démarche de développement durable.

2.4.2 UNE COLLECTE DES DONNEES A L'AMONT DE LA CONCEPTION

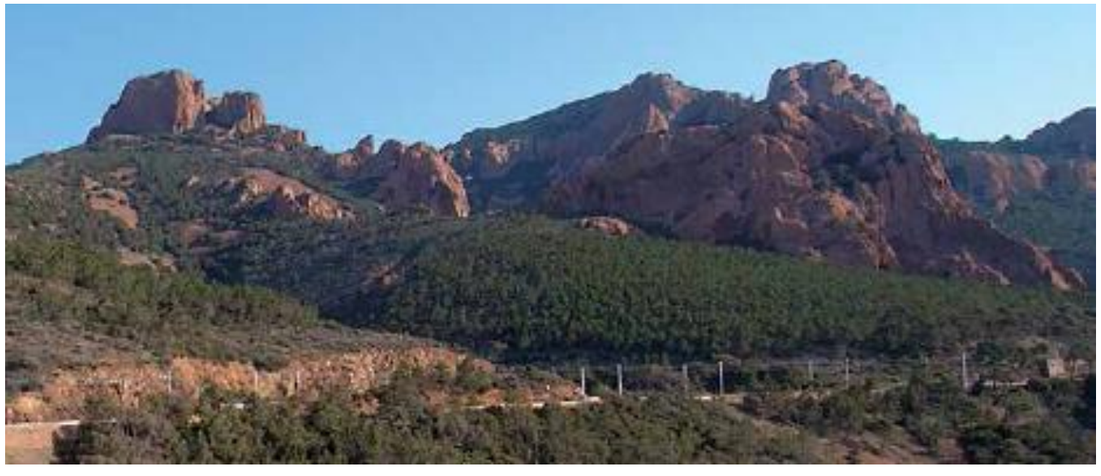
Les études de définition du projet (identification des fuseaux de passage) nécessitent une collecte importante de données d'entrée variées, afin de prendre en considération l'ensemble des paramètres pertinents et de les analyser au plus juste pour aboutir à la proposition de zone de passage préférentielle.

Les **études environnementales** se sont attachées à produire un état des lieux de grande ampleur de la région en matière d'environnement et à retranscrire l'ensemble des enjeux réglementaires, ou perçus comme stratégiques par les acteurs locaux, au travers d'une évaluation des sensibilités des territoires traversés pour chaque thématique.

Les méthodologies mises en place ont été innovantes, évolutives et ont permis d'intégrer l'environnement dans toutes les étapes du projet. Certaines données d'entrée habituellement considérées plus tardivement dans les études ont été prises en compte, par exemple concernant la consommation de foncier agricole ou les réseaux écologiques (trames vertes et bleues). De plus, au-delà des zonages de sensibilité, les points les plus sensibles ont été identifiés individuellement, là aussi pour ne pas oublier des enjeux locaux forts mais ponctuels dans une analyse macroscopique.

L'étude des sensibilités a été modulée en fonction des conditions de passage imposées par le relief. Ces réflexions ont fourni une première enveloppe de travail pour les études techniques, intervenant dans un second temps. Il convient de souligner l'importance accordée aux études environnementales qui ont été prioritaires dans la définition du projet.

Grâce aux nombreuses itérations entre les pôles techniques et environnement - mettant en évidence les points d'alerte et les pistes d'optimisation - ces études ont permis d'aboutir à la définition de fuseaux potentiels de passage (zones de passage techniquement réalisables), présentant une caractérisation environnementale homogène au titre de l'analyse multicritère. Cette démarche innovante se retrouve tout au long des études de phase 1, jusqu'à la définition de la zone de passage préférentielle.



Les **études de prospective territoriale** se sont appuyées sur l'analyse des principaux documents de planification existants ou en cours d'élaboration et de retours d'expériences. Ces études ont permis de caractériser les effets positifs ou négatifs du projet sur le territoire, en intégrant les effets de levier. L'objectif était d'animer les échanges et réflexions sur l'avenir du territoire régional, pour aboutir à une vision partagée du futur. Cette démarche peut être considérée comme novatrice, dans la mesure où aucune étude prospective d'une telle ampleur n'a jusqu'à présent été conduite sur des projets similaires à ce stade amont des études. Elle a permis d'intégrer la composante « sociale » dans les critères de choix de conception du projet et aussi d'orienter le choix des sites de gare.

Les **études socio-économiques**, traditionnellement intégrées plus tardivement dans les projets, ont été conduites dès le début de la phase 1, au même titre que les autres champs d'investigation. Une enquête multi-modale d'ampleur encore inédite (1M€) a été menée à l'échelle Paris-Perpignan-Vintimille. Ces études se sont attachées à analyser précisément l'impact du projet (études de trafic à différentes échelles, gain de temps, fréquentation des gares, capacité contributive, bilan socio-économiques, etc.). Elles ont permis de mieux cerner les besoins et de vérifier que les scénarios envisagés y répondaient.

Les **études techniques** ont également fait l'objet d'analyses innovantes, notamment au niveau des passages en tunnels qui présentent un enjeu fort de développement durable. Ces derniers ont en effet tendance à limiter les impacts (ruptures de continuité écologiques, nuisances aux riveraines, paysages, etc.) mais présentent aussi des inconvénients (déblais et coûts élevés, mais aussi risques techniques). Cette alternative « passage en tunnel » ou non reste un point clé du projet. Afin de disposer de données fiables s'y rapportant, une analyse de risque spécifique a été réalisée pour en évaluer de manière plus précise leur maîtrise et les coûts. L'objectif était de ne pas fausser l'analyse de l'estimation de la valeur ajoutée globale du projet et de la comparaison de ses variantes en intégrant des données trop approximatives. Cette démarche exigeante a permis de proposer en fin de phase 1 une zone de passage préférentielle issue d'une comparaison fiable des différentes options de tracé (scénario, fuseaux, etc.).

2.4.3 L'INTEGRATION DES DONNEES DANS UNE ANALYSE MULTICRITERE GLOBALE

ETAPES CLES DE LA PHASE 1

L'objectif de la mise en œuvre d'une grille d'analyse multicritère est de disposer d'un outil permettant d'éclairer les différents choix nécessaires à l'élaboration d'un projet de système ferroviaire performant, et ce, dans une démarche de développement durable.

La nécessité d'une grille cohérente et partagée est ainsi apparue dès le début de la Phase 1 et a été construite dans ce sens.

UNE ANALYSE MULTICRITERE EVOLUTIVE

Pour permettre de procéder aux différents niveaux de comparaison, la grille d'analyse multicritère a été établie sur la base de la grille SNIT (Schéma National d'Infrastructures des Transports), conçue pour l'évaluation des projets de transport dans le cadre du Grenelle de l'Environnement.

Cette grille a été adaptée pour s'appliquer à une infrastructure ferroviaire spécifique et prendre en compte les objectifs généraux du projet de la LN PCA (maillage réseau national, dessertes des centres urbains, etc.) en respectant les contraintes suivantes :

- couvrir tous les champs thématiques pertinents, en cohérence avec les objectifs généraux de développement durable et les engagements de RFF en la matière. C'est notamment sur cet aspect que de nouvelles données d'entrée pertinentes ont été introduite dans la grille d'analyse (enjeux environnementaux, sociaux, etc.) ;
- pouvoir être affinée au fur et à mesure de l'avancement des études ;
- Permettre une évaluation « objective », c'est-à-dire dont les termes peuvent être partagés et justifiés.

Une des forces de l'analyse multicritère établie dans le projet LN PCA est de fixer un cadre d'analyse suffisamment large pour couvrir toutes les thématiques, tout en permettant d'aider au choix de fuseaux au fil de l'étude du projet. Ce même outil est en effet utilisé pour la comparaison des variantes fonctionnelles, des scénarios, des fuseaux, jusqu'au phasage. Elle permettra également lors de la phase 2 suivante de comparer les tracés.

Ainsi, une structure globale avec des critères généraux, progressivement détaillés en sous-critères plus précis a permis de cadrer les choix opérer pour le projet lors des phases de décision successives.

Les thématiques prises en compte dans cette analyse multicritère sont présentées dans le tableau suivant :

	Axes	Objectifs / fonctionnalités
I - Objectifs transports	Axe 1.1 : Développer un système de transport ferroviaire à haut niveau de service dans une perspective européenne	Réduire les temps de parcours entre les grandes métropoles françaises et méditerranéennes
		Développer le report modal de l'avion et de la route vers le train
		Garantir un service ferroviaire national et international performant, fiable et évolutif
		Développer l'accessibilité de la région au réseau LGV
	Axe 1.2 : Améliorer globalement le système ferroviaire régional	Diffuser les effets de la grande vitesse sur le réseau régional
		Développer le report modal des liaisons routières régionales vers le train
		Garantir un service ferroviaire régional performant, fiable et évolutif
		Favoriser le développement des services régionaux à grande vitesse
		Renforcer le maillage ferroviaire du territoire
	Axe 1.3 : Mieux organiser les déplacements à l'intérieur des aires métropolitaines	Favoriser le report modal des voies routières métropolitaines vers les transports en commun
		Permettre une forte intermodalité des gares
		Contribuer à une offre de transports en commun performante, fiable et évolutive
II – Objectifs environnementaux et d'aménagement du territoire	Axe 2.1 : Lutter contre le changement climatique et anticiper ses conséquences	Réduire les émissions de gaz à effet de serre
		Prendre en compte le changement climatique
	Axe 2.2 : Préserver la biodiversité	Respecter les réservoirs de biodiversité
		Respecter les continuités biologiques
	Axe 2.3 : Préserver le cadre de vie	Protéger les paysages et le patrimoine
		Réduire les nuisances
		Prendre en compte les risques naturels et technologiques
	Axe 2.4 : Protéger les ressources naturelles	Protéger la ressource en eau
		Economiser les ressources naturelles
	Axe 2.5 : Favoriser un aménagement durable des territoires	Assurer la cohérence avec les politiques d'aménagement et de développement
		Offrir de nouvelles pistes d'aménagement durable des territoires
		Maîtriser l'étalement urbain
		Assurer l'intégration des gares aux villes
		Contribuer à un développement équilibré des territoires ruraux et périurbains
III – Objectifs économiques et sociaux	Axe 3.1 : Renforcer l'attractivité économique des territoires	Contribuer au développement des activités tertiaires et décisionnelles
		Contribuer au développement industriel et commercial
		Favoriser une agriculture pérenne
		Contribuer au développement touristique
	Axe 3.2 : Contribuer à une meilleure équité sociale	Créer des emplois directs dans la région PACA
		Contribuer à l'accessibilité des zones socialement et économiquement les plus fragiles
	Axe 3.3 : Créer le maximum de valeur pour la collectivité	Maximiser les gains monétarisables et non monétarisables du projet
	Axe 3.4 : Rechercher la viabilité économique du projet	Assurer une forte fréquentation du système ferroviaire
		Maîtriser les coûts

Cette grille d'analyse multicritère qualitative a ainsi été établie dans un premier temps pour permettre la comparaison des variantes fonctionnelles dans chaque secteur du projet, puis des scénarios.

Le principe retenu était une évaluation relative des variantes les unes par rapport aux autres. Dans un second temps, les thématiques prises en considération pour la comparaison des fuseaux (transport, environnement et aménagement du territoire, économique et social) sont déclinées en plusieurs axes opérationnels, eux-mêmes déclinées en objectifs ou fonctionnalités. Ces objectifs sont en lien direct avec les données d'entrée du projet collectées au début des études amont et se rapportent à l'ensemble des enjeux de développement durable.

Chaque axe environnemental de la grille d'analyse multicritère a été caractérisé par des **indicateurs qualitatifs et quantitatifs**. La définition des indicateurs a répondu à un triple objectif de **bonne modélisation** (prise en compte du mode de franchissement, des opportunités d'évitement au sein du fuseau etc.), de **calculabilité** (disponibilité et fiabilité de l'information) et de **lisibilité** (indicateurs suffisamment agrégés pour permettre une prise de décision sans compromettre le sens et l'objectivité de l'analyse).

La grille d'analyse multicritère a donc été affinée et, dans la mesure du possible, des indicateurs quantifiés ont été introduits, notamment pour les critères environnementaux.

Trois catégories de critères ont été retenues :

- des critères globaux et locaux qui permettent de comparer les fuseaux : environnement, technique, coût. Ils sont cumulables à l'échelle du projet ;
- des critères locaux peu pertinents à l'échelle globale : prospective…
- des critères pertinents à l'échelle globale : capacité ferroviaire, socio-économie.

Ainsi que deux niveaux d'analyse :

- comparaison des fuseaux de chaque section (interception sensibilités) ;
- analyse à l'échelle globale.

Il convient de souligner que cette analyse multicritère reste un outil pour enrichir la réflexion à tous les stades du projet, notamment en facilitant le partage des informations. Cet outil permet d'appréhender la complexité des enjeux tout en les rendant lisibles. En aucun cas **l'analyse multicritère n'a vocation à définir la meilleure solution, mais permet bien la comparaison, en fonction des critères préétablis, entre plusieurs solutions présentant des avantages et des inconvénients différents.** Son objet est d'alimenter la concertation en vue d'aboutir à une prise de décision éclairée en faveur du projet de meilleur consensus entre les parties prenantes et les responsables du projet.

Elle oblige également, dans le cadre de l'écoconception, à vérifier que toutes les thématiques ont bien été interrogées et intégrées dans la conception de l'ouvrage.

PRECISIONS SUR LES CRITERES ENVIRONNEMENTAUX DE L'AMC

Afin de permettre la comparaison entre les différents tronçons, une analyse multicritère a été mise en place (Cf. § 2.4.3). Des indicateurs ont été définis sur la base des sensibilités environnementales identifiées dans les étapes précédentes des études environnementales de phase 1, sur les items suivants de la grille générale :

- Axe 2.2 : « Préserver la Biodiversité », décliné en :
  - 2.2.1 : Respecter les réservoirs de biodiversité,
  - 2.2.2 : Respecter les continuités écologiques,
- Axe 2.3 : « Préserver le cadre de vie », décliné:
  - 2.3.1 : Protéger les paysages et le patrimoine,
  - 2.3.2 : Réduire les nuisances,
  - 2.3.3 : Prendre en compte les risques naturels et technologiques,
- Axe 2.4 : « Protéger les ressources naturelles », décliné en:
  - 2.4.1 : Protéger la ressource en eau,
  - 2.4.2 : Economiser les ressources naturelles,
- Axe 3.1 : « Renforcer l'attractivité économique des territoires », décliné en:
  - 3.1.3 : Favoriser une agriculture pérenne.

Ces axes forment ainsi une grille d'analyse multicritère environnementale qui s'inscrit elle au même au sein d'une grille d'analyse multicritère globale (éléments techniques, socio-économiques…).

Chaque axe environnemental de la grille a été caractérisé par des indicateurs qualitatifs et quantitatifs.

Pour cela, les sensibilités identifiées précédemment ont été rassemblées pour couvrir une sous-thématique, d'où l'appellation d'**Indicateur Agrégé ou IA**. Pour l'AMC, seuls les milieux classés en TDE (Très Difficilement Envisageable) et DE (Difficilement Envisageable) dans l'analyse des sensibilités interviennent dans la construction des Indicateurs Agrégés et donc dans les calculs de l'AMC. Pour certaines thématiques (risques, eau souterraines,…) de nouvelles sensibilités ont été créées spécialement pour l'AMC, s'ajoutant aux sensibilités issues des étapes précédentes.

> Exemple : les sensibilités naturelles terrestres et les sensibilités naturelles aquatiques sont agrégées dans la sous-thématique 2.2.1 « Respecter les réservoirs de biodiversité », d'où l'appellation d'Indicateur Agrégé ou IA (plusieurs sensibilités peuvent être rassemblées pour couvrir une sous-thématique).

Si une approche par Indicateurs Agrégés est incontournable pour rationaliser l'important volume d'informations à analyser, il est tout de même nécessaire de conserver des éléments bruts (sites Natura 2000, monuments historiques…), caractéristiques des contraintes réglementaires. Ces **Indicateurs « Bruts » ou IB** permettent ainsi de quantifier principalement les contraintes règlementaires concernées par les tronçons étudiés (nombre de Sites Classés, de sites Natura 2000…). Ainsi, pour chaque axe thématique, des Indicateurs Bruts spécifiques et dans certains cas réglementaires, sont détaillés.

A ces indicateurs s'ajoutent des analyses complémentaires spécifiques venant alimenter l'AMC mais possédant des méthodologies à part. C'est le cas des indicateurs « nuisances acoustiques » et de l'étude des « perceptions visuelles ». Les méthodologies de ces analyses font l'objet de rapports et de synthèses à part. Les résultats de ces études viennent compléter (perceptions visuelles) ou s'intègrent directement (nuisances acoustiques) à l'AMC environnementale.

L'outil d'AMC vise à quantifier pour chaque tronçon son impact pressenti sur les différentes zones sensibles traversées. Cependant, dans le cas du projet de ligne nouvelle, plusieurs spécificités sont à prendre en compte :

- les tronçons sont de largeur variable au sein d'une même section ;
- des zones en surfaces ou en tunnels sont identifiées ;
- les différentes zones sensibles sont dispersées sur le territoire et n'interceptent pas de manière identique chaque tronçon.

La méthodologie de calcul d'AMC environnementale rend compte de l'ensemble de ces paramètres. Pour cela, elle intègre une modélisation simplifiée des différents tronçons et de leur mode d'insertion, ainsi qu'une modélisation des Indicateurs Agrégés. L'outil d'AMC environnemental effectue des croisements entre ces deux modélisations et calcul une probabilité d'interception suivant la forme et la taille des indicateurs et celles de tronçons. Un facteur correctif est appliqué en fonction du mode d'insertion du tronçon (surface ou tunnel). Celui-ci est variable selon le type d'indicateur.

Le mode de calcul de l'indicateur est ainsi le suivant.

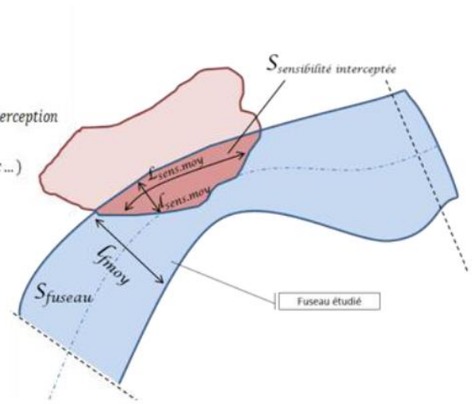
$$IA\ en\ kilomètre\ de\ zone\ sensible\ traversée\ kmeq\ = \frac{S}{l_{f.moy}} \times f$$

Avec

S = Surface de zone de sensibilité interceptée

$l_{f.moy}$ = largeur moyenne du fuseau au niveau de la zone d'interception

f = facteur de pondération de type de passage (tunnel, viaduc ...)



Les étapes pour calculer un indicateur sont donc :

- relever la surface de zone sensible interceptée par le fuseau ;
- la diviser par la largeur moyenne du fuseau à cet endroit ;
- la multiplier par un facteur correctif qui tient compte du mode d'insertion ;
- on obtient une longueur, que l'on appelle longueur équivalente : c'est le résultat de l'indicateur.

L'unité d'expression de cet indicateur modélisé n'est en effet pas le kilomètre, car un facteur correctif suivant le type d'insertion est appliqué. On parle donc de kilomètre équivalent (kmeq) car 1 km dans la réalité ne correspond pas forcément à un kilomètre dans la modélisation. Pour les IB, l'outil AMC permet de calculer le nombre de périmètres interceptés par chaque tronçon (ex : 2 sites Natura 2000, 1 périmètre de protection de MHC et 1 périmètre de captage AEP).

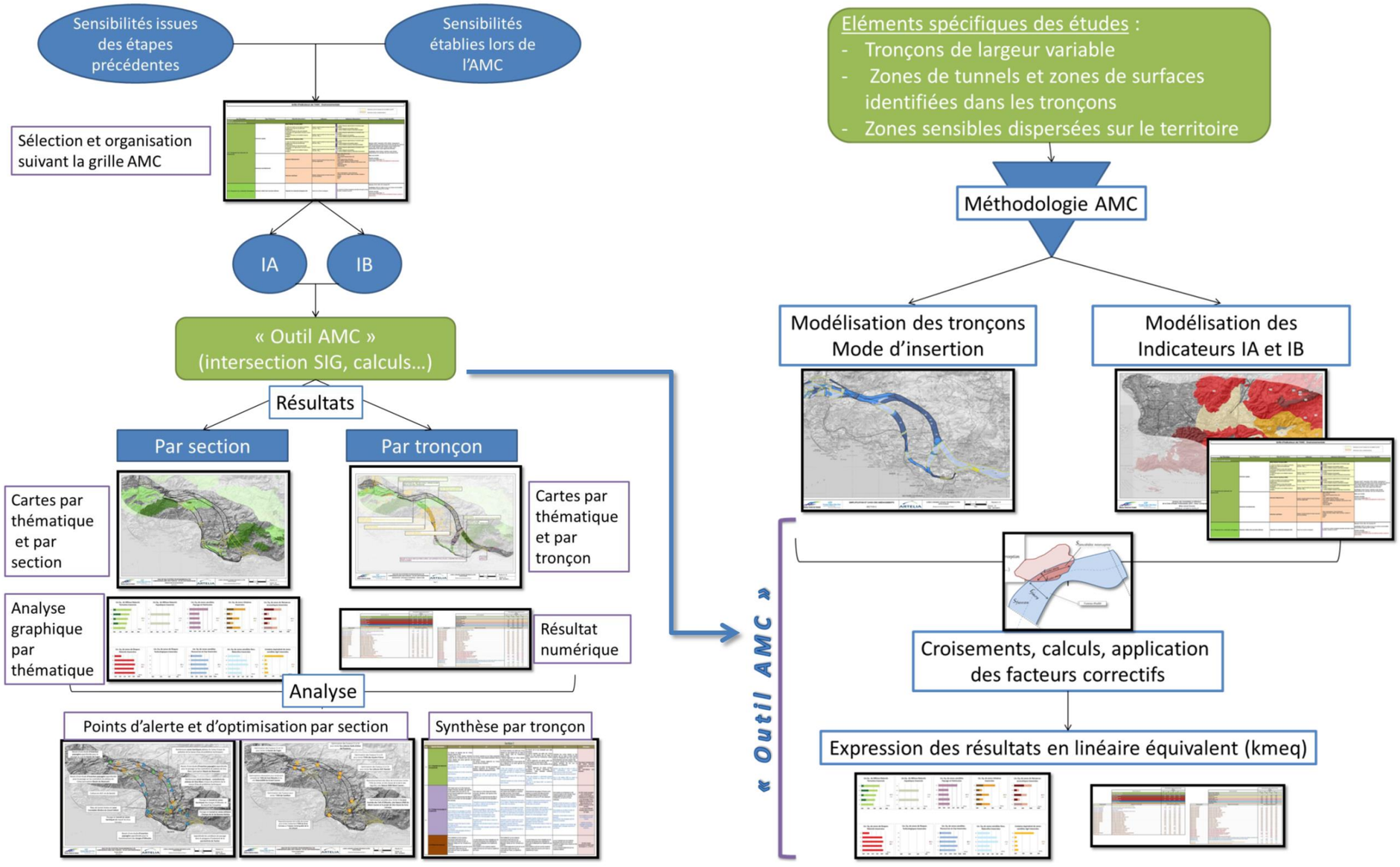


Schéma détaillant les besoins, les résultats et l'analyse de l'AMC environnementale ; et schématisation du principe de l'AMC

2.4.4 L'IMPORTANCE DES PHASES DE CONCERTATION POUR ABOUTIR AU PROJET DE MEILLEUR CONSENSUS

Une concertation est une attitude globale de demande d'avis sur un projet, par la consultation de personnes concernées par une décision avant qu'elle ne soit prise. La concertation est destinée à partager des idées et propositions en vue, si possible, de progresser ou d'enrichir le projet. La concertation porte un objectif de partage et de production en commun. L'autorité reste libre de sa décision mais s'engage à prendre en considération, si ce n'est en compte, les avis et propositions exprimés.

Afin d'aboutir à la proposition d'une **zone de passage préférentielle** des aménagements et des services de meilleure valeur ajoutée globale, RFF a mis également en place une démarche itérative avec les acteurs du territoire, sans restreindre a priori le champ des possibles, mais au contraire en identifiant, parmi les différentes solutions envisageables, celles qui répondent le mieux aux objectifs du projet. Ainsi, les études ont été réalisées selon un processus continu et progressif de mise au point du projet, et se poursuivront ainsi jusqu'au lancement de l'enquête d'utilité publique. La concertation avec le territoire et les acteurs, parties prenantes du projet, a ainsi joué un rôle primordial dans la conception du projet.

2.4.5 UN PROJET EVOLUTIF POUR S'ADAPTER AUX ENJEUX DU TERRITOIRE ET AUX ATTENTES DE LA SOCIETE

Au plan méthodologique, le projet adhère pleinement aux finalités du Grenelle de l'Environnement, avec une organisation du pilotage, une large concertation, une grande participation et une approche largement transversale soutenue par une analyse multicritères innovante et performante, le tout dans une logique d'amélioration continue. Devant la complexité de la région traversée (riche en paysage et en biodiversité, forte contrainte de l'urbanisation, etc.) et les besoins nouveaux en matière d'environnement (prise en compte des réseaux écologiques) et de contribution à la vie sociale et économique de ces territoires, RFF s'est engagé à retenir la meilleure solution pour l'environnement et considère ce dernier enjeu comme une priorité. L'ensemble des études amont a été conduit de manière à intégrer dès le début et de manière très fine ces aspects environnementaux, mais aussi socio-économiques ou de prospectives dans la conception du projet. Ainsi prises en amont, ces composantes deviennent alors un atout majeur pour un aménagement durable et respectueux des territoires.

Les engagements du Grenelle de l'Environnement ont également été utilisés comme des entrants dans les études et dans tout le déroulement du projet, tant au niveau de la conception que de la gouvernance. Le projet présente ainsi une bonne compatibilité avec le Grenelle, aussi bien en ce qui concerne ses objectifs, que la méthode préconisée.

Le déplacement des études environnementales et socio-économiques vers l'amont, dans une logique d'évitement, pour anticiper au plus tôt les impacts plutôt que de les maîtriser à postériori ou les compenser, ainsi que la prise en compte de nouvelles données d'entrée dans la conception du projet constituent une démarche novatrice et sont le fondement et l'axe fort d'éco-conception du projet. S'ajoute un très fort enjeu de coordination, de coopération et d'arbitrage entre les thématiques d'expertise via une gouvernance renforcée et des outils fiables d'analyse et de comparaison des données. Le processus étendu de concertation avec les acteurs du territoire vient renforcer cette intégration du développement durable dans cette première phase de conception du projet. Ainsi le projet retenu en fin de phase 1 correspond au projet de meilleur consensus ou de meilleure valeur ajoutée globale possible dans le contexte existant.

Le projet retenu en fin de phase 1 répond bien aux objectifs initiaux, et résulte d'une évolution du projet initial, enrichi par la concertation et les nombreux échanges avec les acteurs du territoire. Il évolue ainsi d'une Ligne à Grande Vitesse à une Ligne Nouvelle privilégiant les trains du quotidien.

Tout en réaffirmant les trois grands objectifs du projet, les enjeux partagés à l'issu de la phase 1 sont de :

- améliorer les trains du quotidien ;
- diminuer le temps de parcours entre Marseille et Nice notamment (mais la très grande vitesse n'est pas la priorité partout) ;
- moderniser le réseau en tant que système ferroviaire global ;
- développer l'inter-modalité au niveau des pôles d'échanges ;
- créer une nouvelle infrastructure et limiter au maximum les nuisances ;
- crédibiliser le financement du projet ;
- associer et mieux informer les élus du territoire.

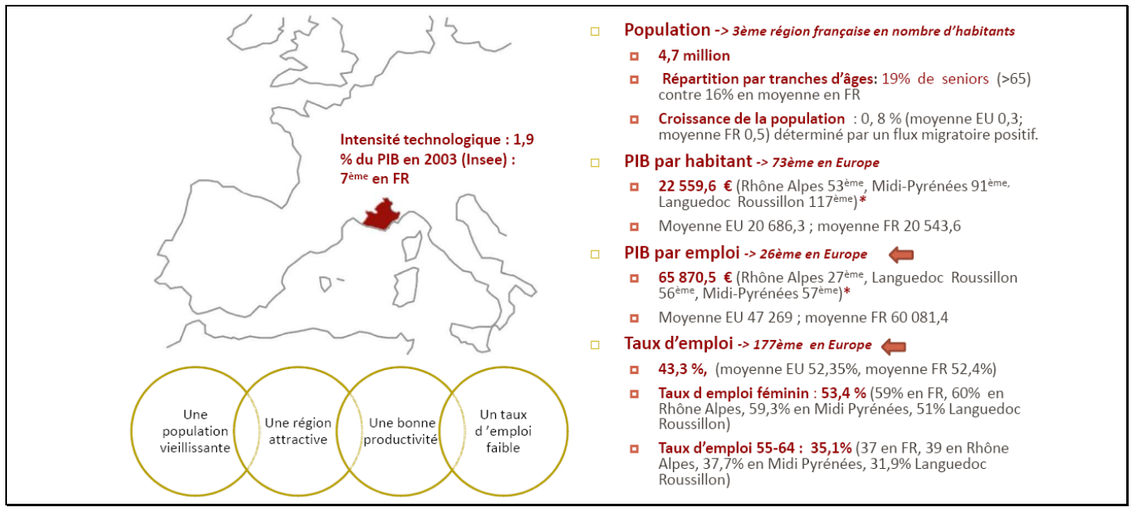
Un premier bilan environnemental global est proposé au § 7.8.

3 UNE OFFRE FERROVIAIRE RENFORCEE, LEVIER DE CROISSANCE D'UNE REGION EN DEVELOPPEMENT

3.1 UN FORT POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DEMOGRAPHIQUE ET ECONOMIQUE

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur bénéficie d'une position géographique stratégique. C'est à la fois, une région :
- dynamique, fortement urbanisée autour de villes importantes mais aussi un lieu de tourisme et de transit ;
- qui présente de nombreux attraits avec notamment une façade méditerranéenne, la proximité de l'Italie, les Alpes du Sud, le fleuve Rhône, etc. ;
- qui se situe au centre de l'arc méditerranéen.

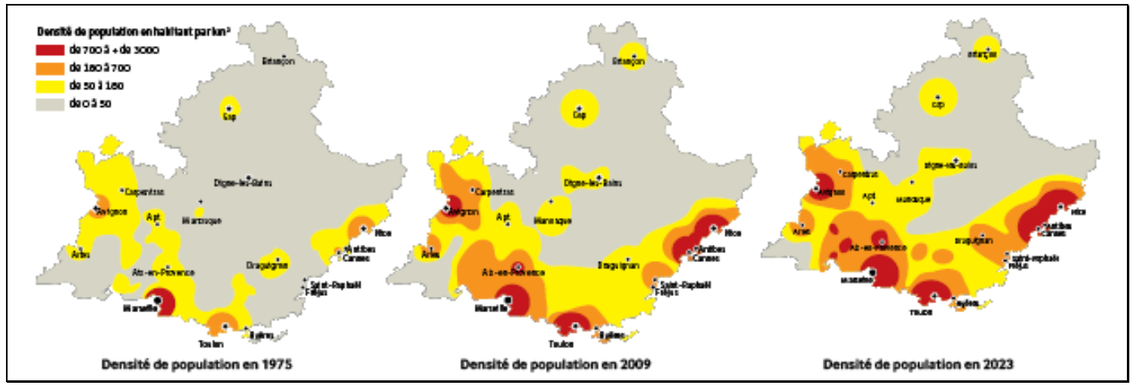
3.1.1 UNE REGION IMPORTANTE ET ATTRACTIVE



La région Provence-Alpes-Côte d'Azur connait un **fort dynamisme démographique** sous l'effet de la natalité et du solde migratoire positif : le seuil des 5 millions d'habitant a été atteint avec 10 ans d'avance sur les prévisions du modèle Omphale de l'INSEE. Les études prospectives du Conseil Régional contredisent le tassement démographique annoncé par l'INSEE avec une prévision de 5,7 millions d'habitants à l'horizon 2025, sans compter les touristes.

Provence-Alpes-Côte d'Azur est la 3ème région la plus peuplée de France, avec une croissance de 0,9% par an entre 1999 et 2008 et un PIB de 138 milliards d'euros. Elle se place ainsi derrière l'Ile-de-France (11,6 millions d'habitants / croissance 0,7% par an entre 1999 et 2008 / PIB 572 milliards d'euros) et Rhône-Alpes (6 millions d'habitants / croissance 0,9% par an entre 1999 et 2006 / PIB 188 milliard d'Euros) et devant Nord Pas de Calais (4 millions d'habitants / évolution stable / PIB 96,5 milliard d'Euros) et Pays de la Loire (3,5 millions d'habitants / croissance 1% par an entre 1999 et 2008 / PIB 94 milliards d'euros).

Cette attractivité est renforcée en période estivale : les séjours touristiques induisent un apport de population de plus de 2 millions d'habitants supplémentaires pendant l'été.



Evolution de la densité de population. Source : INSEE – recensement de la population

En près de 130 ans, la population de la région a triplé alors qu'elle doublait à peine au niveau national (4 890 000 habitants en 2009 contre 1 570 000 en 1876). Sur cette même période, la population a :

- été multipliée par 3 dans les Bouches du Rhône ;
- été multipliée par 5,3 dans les Alpes Maritimes ;
- progressé plus lentement que la population régionale dans le Var jusqu'en 1990. Depuis il est le département le plus dynamique de PACA (+ 1,1 % par an en moyenne).

Cette croissance démographique va se poursuivre : pour 2023, la synthèse des SCOT sur les territoires de la région établit la population à 5,5 millions d'habitants en prenant en compte les dynamiques d'habitats notamment, niveau significativement supérieur aux prévisions tendancielles de l'INSEE pour 2025.

	POPULATION							
Territoires	1982	1990	1999	2008	2023		2040	
Source des données	INSEE	INSEE	INSEE	INSEE	Omphale	Tendanciel 1982-2008	Omphale	Tendanciel 1982-2008
TOTAL METROPOLE MARSEILLAISE	1 588 718	1 615 232	1 686 003	1 805 643	1 934 415	1 964 470	2 026 992	2 280 492
TOTAL DEPARTEMENT 13	1 724 199	1 759 371	1 835 407	1 966 005	2 083 000	2 120 643	-	2 310 655
TOTAL AIRE TOULONNAISE	454 452	492 233	521 060	678 450	767 403	809 298	822 428	1 012 823
TOTAL EST VAR	173 109	215 596	246 319	281 489	345 985	373 725	227 446	516 892
TOTAL DEPARTEMENT 83	708 331	815 449	898 001	1 001 408	1 119 000	1 222 906		1 533 651
TOTAL OUEST ALPES MARITIMES	318 359	365 794	389 701	432 513	461 135	516 860	486 992	633 282
TOTAL AIRE NICOISE	480 012	514 334	529 058	554 052	543 652	602 521	586 076	663 367
TOTAL NICE-ITALIE	88 951	99 101	105 034	110 225	79 893	124 813	84 483	143 769
TOTAL BANDE COTIERE	887 322	979 229	1 023 793	1 096 790	1 084 680	1 244 194	1 157 551	1 440 418
TOTAL DEPARTEMENT 06	881 198	971 829	1 011 866	1 084 428	1 144 000	1 222 355	-	1 399 995
TOTAL TERRITOIRE ANALYSE	3 130 664	3 332 262	3 512 288	3 897 724	4 132 483	4 432 930	4 234 417	5 299 741
TOTAL REGION PACA	3 965 209	4 257 907	4 506 253	4 882 913	5 267 000	5 506 052	5 589 000	6 308 940

Evolution potentielle de la population en PACA 2008-2023-2040 ; 2008 : Source Insee. 2023 : Evolution tendancielle de la population sur la base du taux de croissance annuel calculé sur l'intervalle 1982-2008. 2040 : Evolution tendancielle de la population sur la base du taux de croissance annuel calculé sur l'intervalle 1982-2008, sauf pour MPM où une prolongation des ambitions du SCoT a été réalisée.

A un niveau régional, trois tendances lourdes pour la population résidente (hors travailleurs saisonniers et birésidents, de plus en plus nombreux) sont déterminantes :

- le vieillissement rapide de la population régionale et un solde naturel désormais négatif ;
- un solde migratoire positif, lié à la forte attractivité résidentielle et au renouvellement des emplois ;
- le maintien de la tendance à la réduction de la taille des ménages.

3.1.2 UNE REGION STRUCTUREE SUR LA FRANGE LITTORALE AUTOUR DE TROIS DES PLUS GRANDES METROPOLES FRANÇAISES

En 2009, plus de 75% de la population de la région est concentrée sur seulement 10% du territoire.

La géographie a en effet favorisé un cordon d'urbanisation en archipel, où 4 des 5 millions d'habitants sont concentrés sur une frange littorale de 30 km de large.

La région compte 3 des 10 plus grandes agglomérations françaises (Marseille/Aix 2ème - Nice 5ème – Toulon 9ème). La population y est ainsi très majoritairement urbaine : 80% de la population réside dans des pôles urbains (contre 60% au niveau national).

Rang en 2010	Nom de l'unité urbaine en 2010	Population 1999	Population 2010
1	Paris	9 644 507	10 460 118
2	Marseille-Aix-en-Provence	1 349 772	1 559 789
3	Lyon	1 348 832	1 551 108
4	Lille (partie française)	1 000 900	1 018 356
5	Nice	888 784	941 777
6	Toulouse	761 090	879 683
7	Bordeaux	753 931	843 425
8	Nantes	544 932	591 461
9	Toulon	519 640	557 802
10	Douai-Lens	518 739	508 206

Unités urbaines de plus de 100 000 habitants en 2010. Source : INSEE

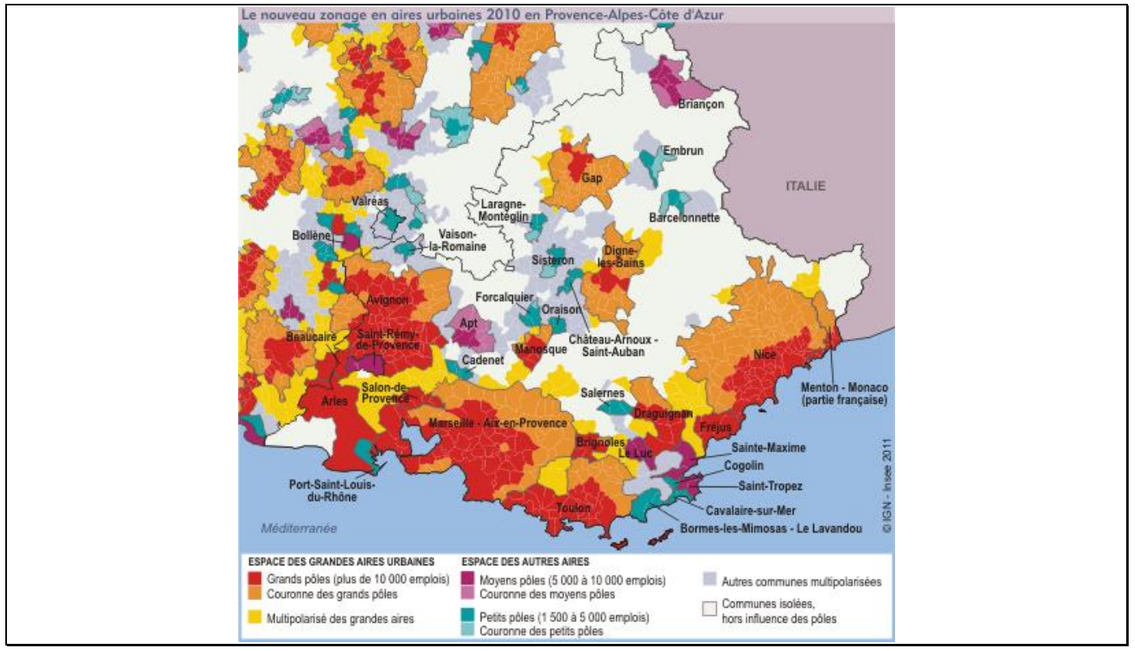
Vue du reste de la France et de l'Europe, la région apparaît ainsi durablement polarisée par ces grands systèmes métropolitains dont l'influence continue de s'étendre sur leurs composantes et territoires voisins :

- l'ensemble **Berre-Aix-Marseille-Aubagne**, au sein duquel les échanges et les complémentarités s'accroissent entre pôles ;
- la **conurbation azuréenne**, dont l'influence se prolonge tendanciellement vers l'est du département du Var, et jusqu'à la frontière italienne à l'est ;
- l'**agglomération toulonnaise**, dont la trajectoire de métropolisation apparaît plus ouverte, entre développement résidentiel, synergies avec la métropole Aix-Marseille-Aubagne, développement endogène et renouvellement urbain, et l'organisation en réseaux de villes d'appui autour de Toulon.

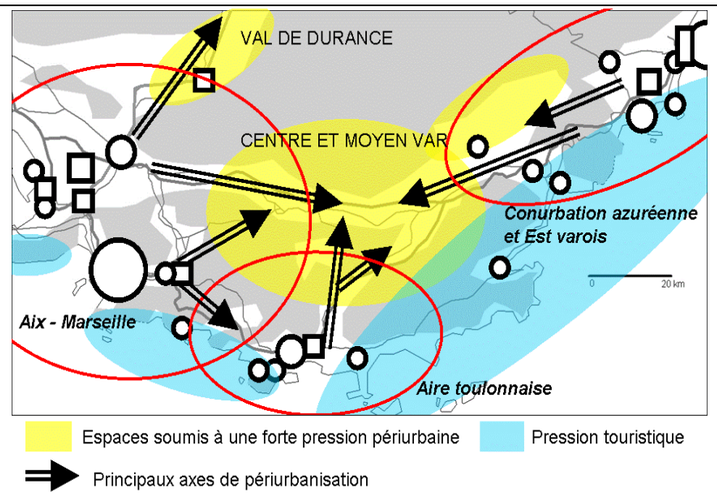
Ces ensembles représentent l'essentiel des populations et activités concernées par le projet.

L'attractivité du territoire, renforcée sur les zones côtières, entraîne de fortes pressions sur le foncier et une artificialisation importante des espaces.

Les territoires les plus sensibles au regard de cette pression démographique sont le Var intérieur, l'Ouest des Alpes maritimes et le Val de Durance. Il s'agit de territoire d'enjeux régionaux (et pas seulement territoriaux), leur dynamique étant lié à des phénomènes qui les dépassent largement.



Les grands systèmes métropolitains en extension, les aires métropolitaines en 2010. Source : INSEE – zonage en aires urbaines 2010 – recensement de la population 2008



La conquête des derniers espaces de développement péri-urbain ?

La forte attractivité de la région induit une pression démographique et une consommation d'espace importantes, qui, dans un contexte de forts enjeux du territoire (relief, richesse environnementale, paysages, agriculture), entraînent une forte pression foncière.

3.1.3 UN SYSTEME ECONOMIQUE MARQUE PAR LE POIDS DE L'ECONOMIE PRESENTIELLE

La région PACA combine **économie productive, économie résidentielle et redistribution** : 13,5% de revenus productifs, un poids faible ; 55% de revenus « résidentiels » (revenus de retraites, dépenses de tourisme marchand et non marchand (les séjours effectués en résidence secondaire sont notamment par des touristes provenant de PACA et Rhône-Alpes) et 31,5% de revenus correspondant aux bases de la redistribution sociale et publiques.

Plus de 87% du PIB régional provient des revenus liés à la présence des ménages, au tourisme, aux transferts sociaux et retraites.

A l'échelle régionale, le travail d'analyse de l'économie résidentielle en région PACA[3] montre l'importance des fonctions présentielles dans l'économie locale, synonyme de captation d'importants revenus en provenance de l'extérieur. Ainsi, certains territoires sont totalement dépendants de l'économie résidentielle, ce qui les expose moins à la concurrence immédiate, mais pèse potentiellement à long terme sur leur potentiel de développement (moindre qualité de l'emploi -saisonnalité, précarité-, concurrence dans les usages du sol, enjeux environnementaux, etc.).

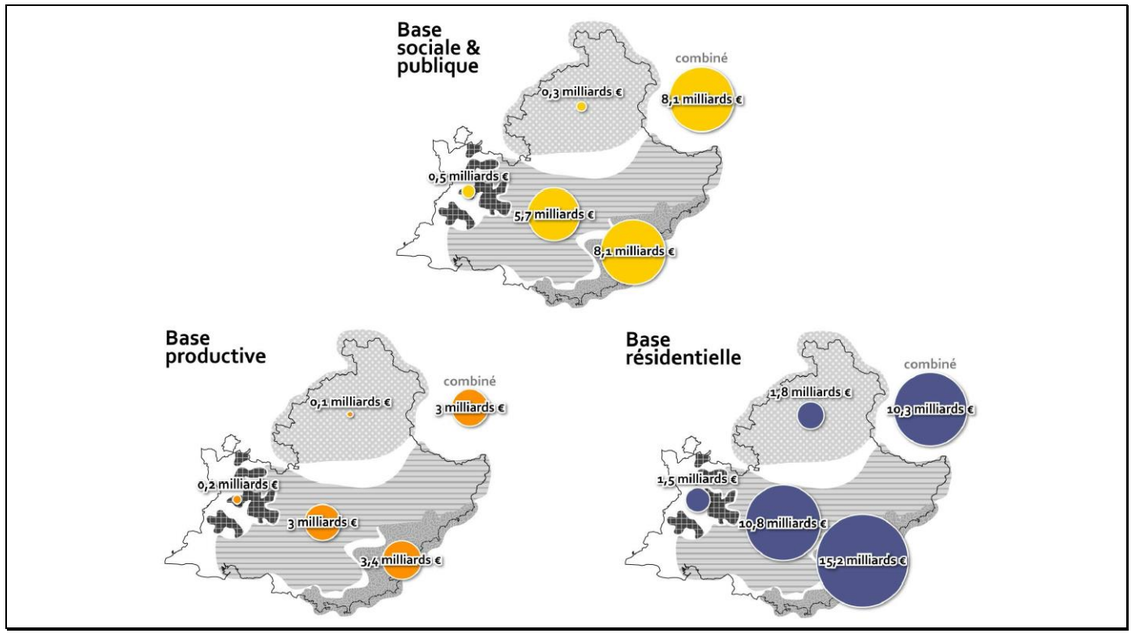
Le tourisme a un poids prépondérant dans l'économie de la région, avec une clientèle régionale, nationale et internationale (Alpes-Maritimes). PACA est la 1ère destination touristique des français (PACA 26% ; Ile de France 24%, Rhône-Alpes 20%), la seconde région française en hébergement hôtelier et la 1ère tous modes d'accueil confondus. Elle est également la 3ème région européenne en capacité d'accueil.

La clientèle est française à 70% et provient essentiellement de trois régions : PACA (26%), Île-de-France (24%) et Rhône-Alpes (20%). Elle est majoritairement de type familial (groupe de 3,1 personnes en moyenne), et de professions supérieures à 34%. La clientèle étrangère est aisée (20% de l'ensemble).

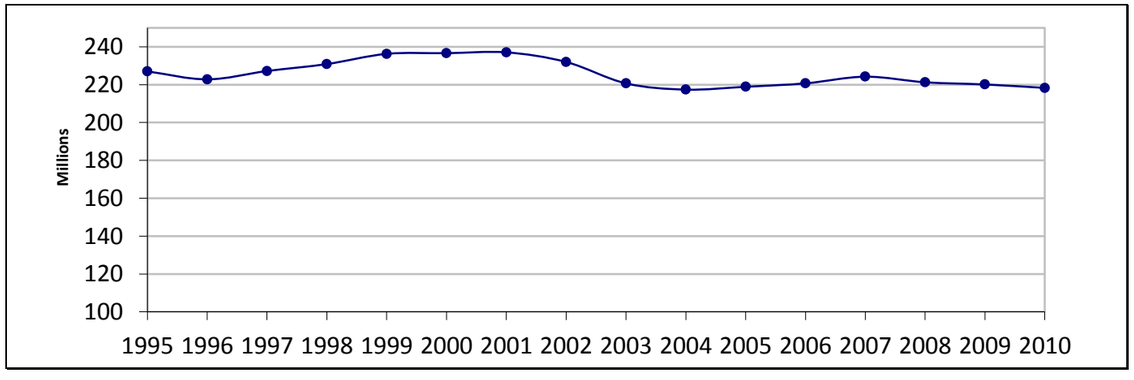
Quelques chiffres en 2010 en PACA :
- 34 millions de touristes
- 220 millions de nuitées marchandes hôtels et campings
- 16,6 millions de voyages personnels (19,9 millions en Rhône Alpes et 14 millions en Ile-de-France)

[3] Etude réalisée par Acadie et l'Œil pour le Conseil Régional en 2011

En 2010, le tourisme régional est caractérisé par des signes de reprise mais globalement, la région n'enregistre pas de progression de sa fréquentation touristique par rapport à 2009 (-0.8%).

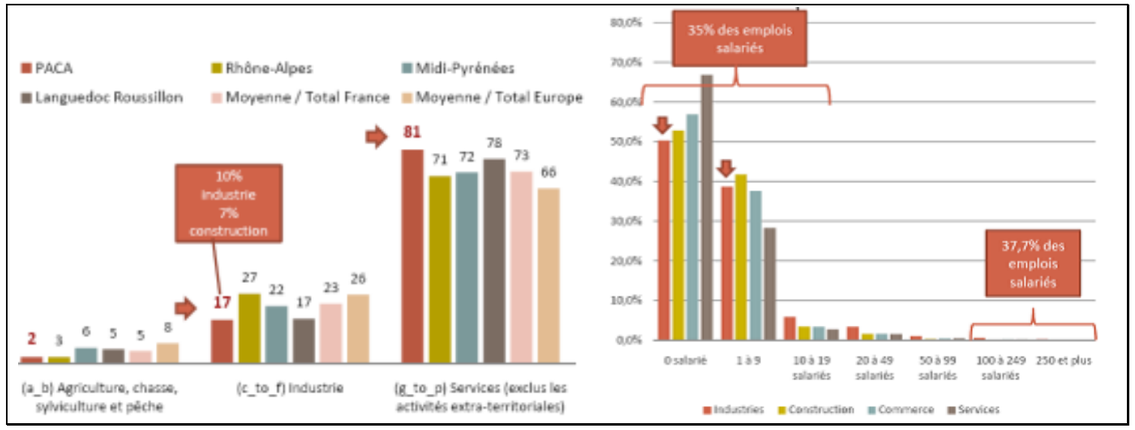


Le système économique en PACA : base sociale et publique, productive et résidentielle - Source : étude sur l'avenir de l'économie résidentielle, Acadie/L'œil, Région PACA, 2011



Evolution des nuitées entre 1995 et 2010 dans la région PACA. Source : Observatoire régional du tourisme PACA / s.r.o.a.t / BET F.Marchand – Avril 2011

Concernant la **base productive**, la région est marquée par un secteur tertiaire constitué de petites entreprises. Ce dernier concentre plus de 80% des emplois. Les services sont également moteurs de l'économie en termes de valeur ajoutée. Le poids des associations dans le tissu économique est également significatif dans la région.



Répartition par secteur en % d'emploi (à gauche)
Répartition des établissements selon le nombre de salariés par secteurs en PACA (à droite).

Source : INSEE 2007

Les principales activités structurantes sont :

- Une activité agricole importante et variée qui contribue à l'équilibre environnemental ;
- Une industrie en mutation qui s'organise en pôles :
  - Région urbaine Marseillaise : sidérurgie et pétrochimie, aéronautique et microélectronique
  - Nice-Sohia-Antipolis : construction électrique et électronique, informatique, BTP
  - Aire Toulonnaise : activités de défense, métallurgie et agro-alimentaire
- Un secteur de BTP traditionnel et toujours présent ;
- Une activité touristique capitale pour la région, à soutenir face à l'évolution de la demande ;
- Une organisation en filières et pôles de compétence et d'innovation.

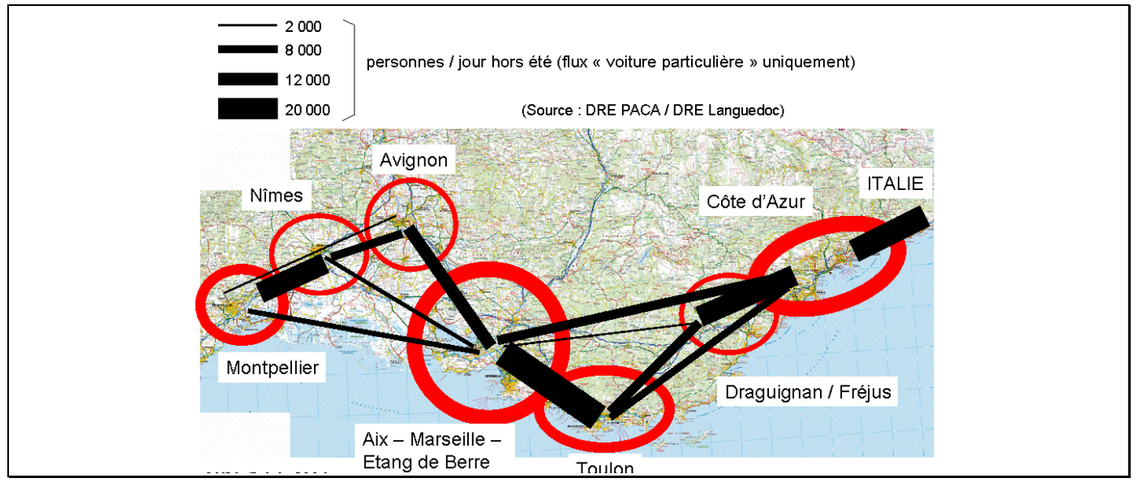
Que ce soit dans le secteur touristique ou celui des nouvelles technologies, le maintien de ces activités structurantes est étroitement lié aux conditions de mobilité et d'accessibilité au sein des ensembles métropolitains et avec les autres métropoles nationales et européennes.

Les priorités du SRADDT vis-à-vis des activités économiques sont de gérer les fragilités économiques et conforter l'économie régionale :

- maintenir les activités agricoles et gérer les conflits d'usage liés à la pression foncière ;
- consolider les activités industrielles et les liens avec la recherche et l'enseignement ;
- soutenir, structurer et professionnaliser les activités touristiques ;
- développer les énergies alternatives renouvelables ;
- organiser et gérer les transports dans le respect du développement durable.

3.1.4 LES DYNAMIQUES TERRITORIALES DU DEVELOPPEMENT REGIONAL

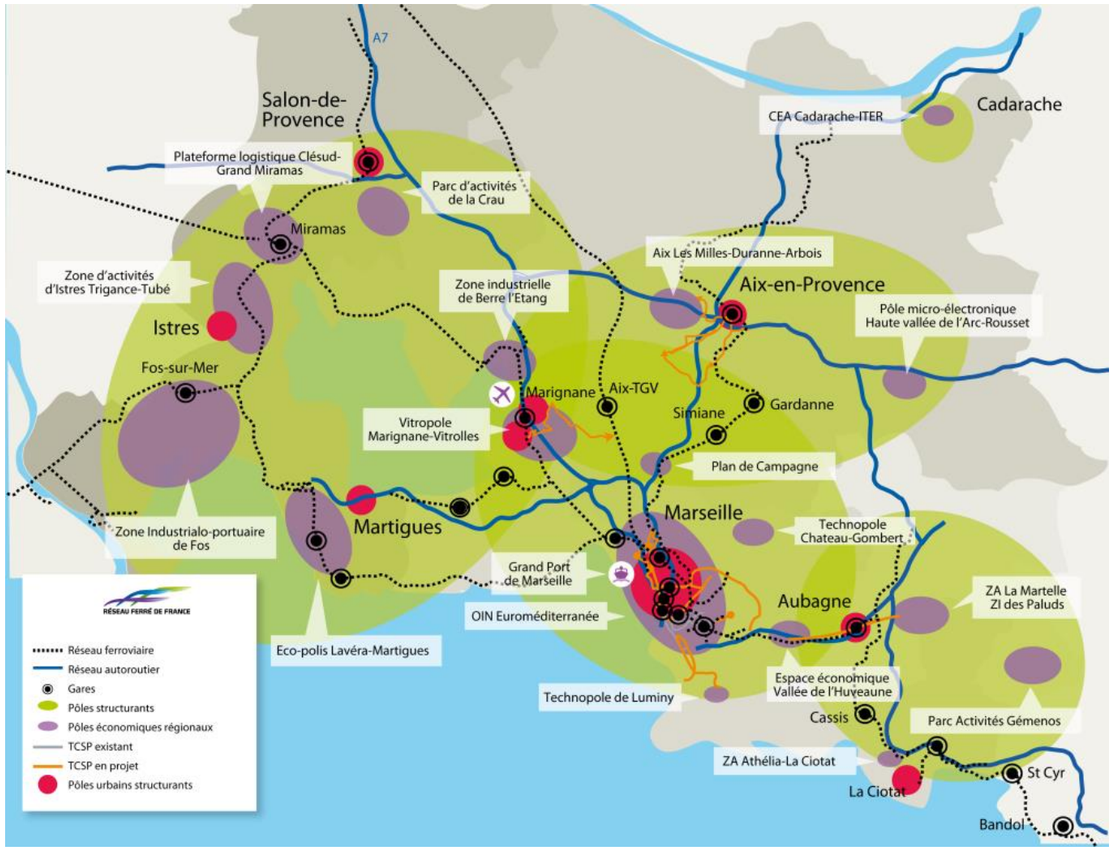
Au regard de la pression démographique régionale (prolongement de la croissance et taille réduite des ménages), du vieillissement (les ménages âgés sont moins mobiles en terme de résidence), de la crise du logement dont souffre aujourd'hui particulièrement la région PACA, la **diffusion urbaine sur des zones de plus en plus éloignées** reste l'évolution la plus vraisemblable, même dans le cas de la réussite de politiques de densification et de renforcement des centralités de second rang (l'enjeu exprimé en besoins de logements nouveaux compte tenu de la démographie et des évolutions de la taille des ménages est considérable – de l'ordre de 500 000 logements *–à confirmer avec les hypothèses long terme du SRADDT-,* sauf nouveaux schémas de cohabitation – tels que ceux vus en Italie depuis les années 2000 avec une augmentation de la taille des foyers).



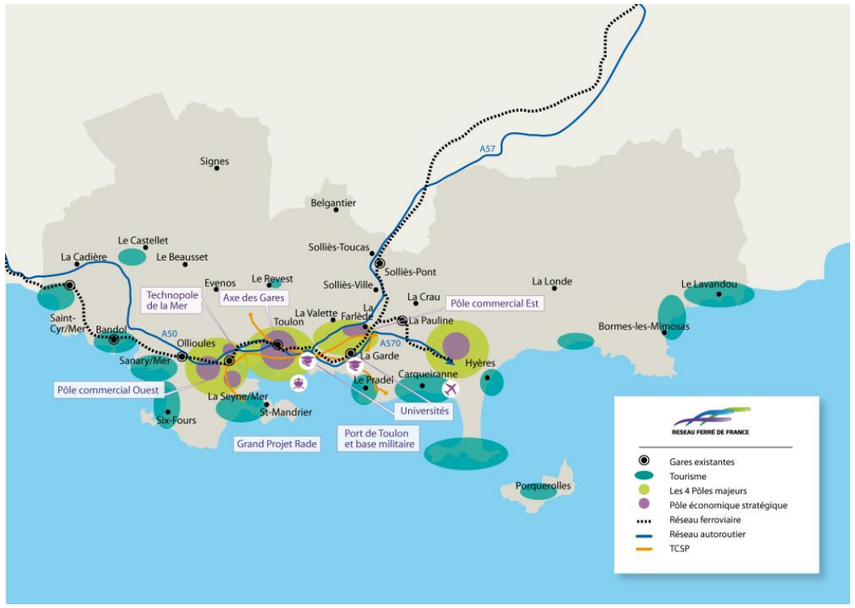
D'intenses relations de proche en proche entre les aires urbaines du chapelet métropolitain Languedoc/Pac. Source : AUDAT, 2004

L'**économie régionale est dépendante de l'accessibilité** que ce soit pour l'industrie, la logistique, l'économie résidentielle ou le tourisme, y compris d'affaire. Malgré cela, la région accuse un fort retard en matière d'infrastructure : celles de l'axe littoral (routières et ferroviaires) sont congestionnées avec la concomitance des trafics locaux, des déplacements quotidiens et du grand transit (marchandises). Il en résulte un enclavement de l'est de la région.

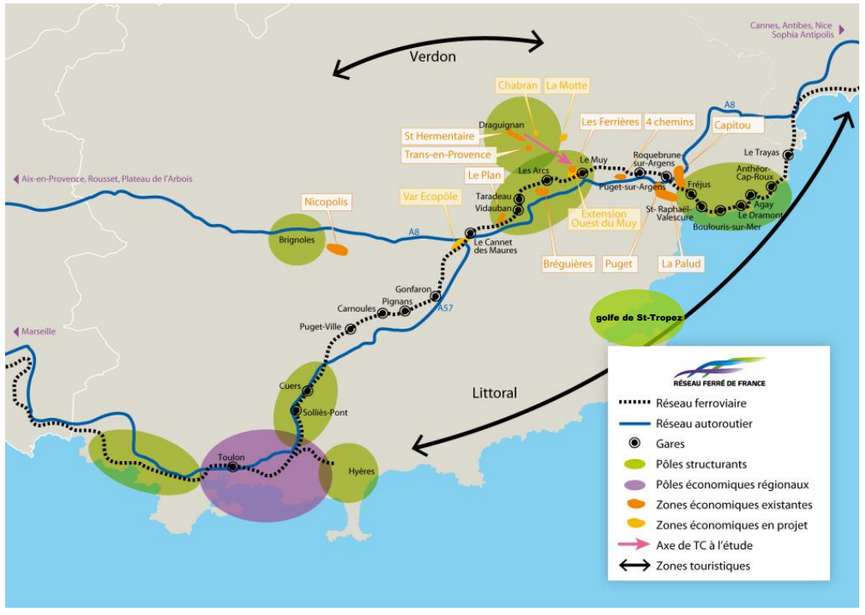
Le potentiel de développement de cet espace est ainsi largement dépendant des conditions de déplacements, encore très médiocres au vu des standards européens.



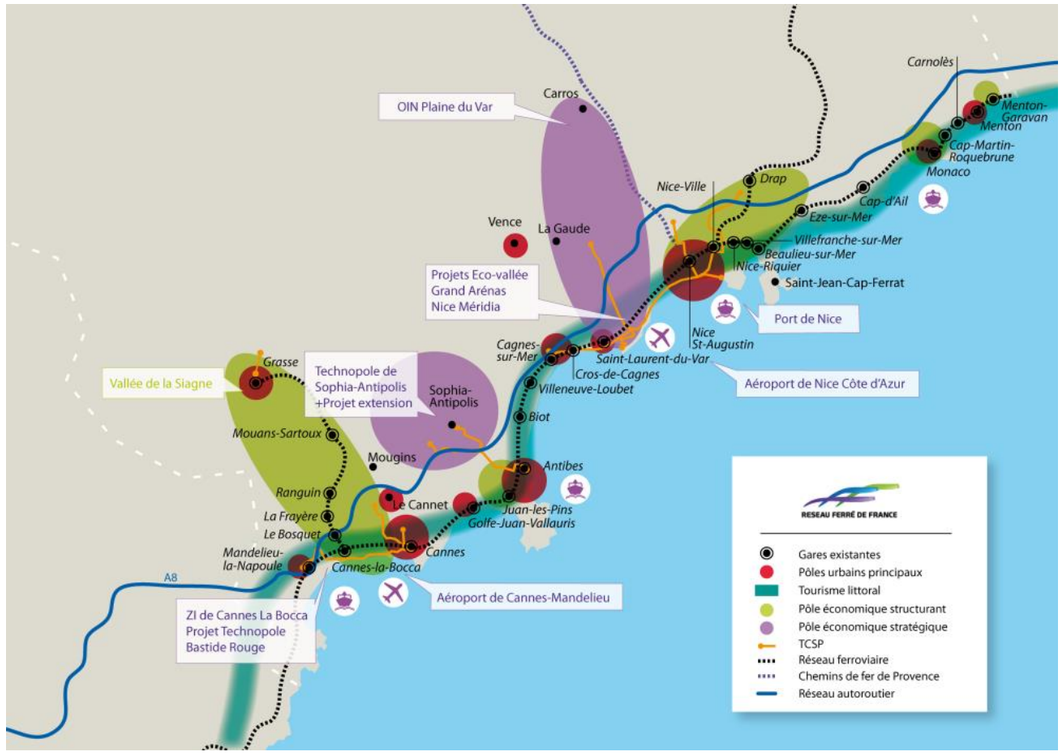
Dynamiques de développement sur l'agglomération Marseille-Aix-Aubagne-Etang de Berre



Dynamiques de développement sur l'aire toulonnaise



Dynamiques de développement sur l'Est du département du Var



Dynamiques de développement sur la côte d'Azur

3.2 DES BESOINS DE DEPLACEMENT QUI VONT CONTINUER A CROITRE

3.2.1 DES FLUX DE DEPLACEMENTS TRES IMPORTANTS

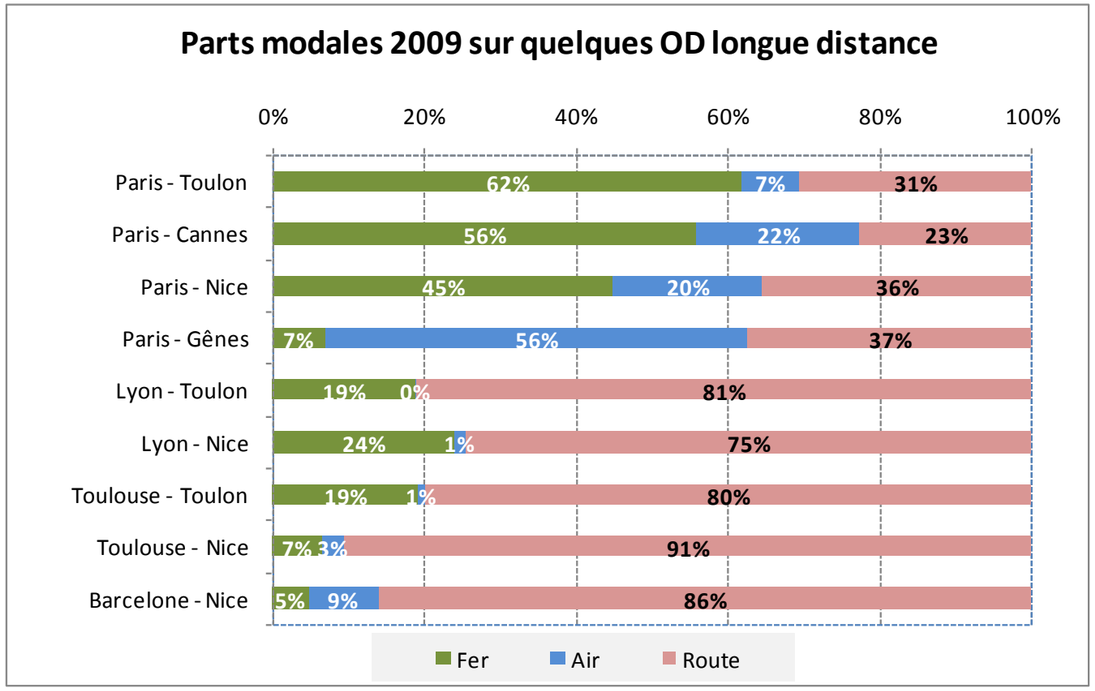
Avec 21,2 millions de voyageurs ferroviaires par an[4], la région PACA est la **3ème région (hors Ile de France)** pour les trafics intra régionaux, après Rhône Alpes (35 M) et Nord Pas de Calais (25,4 M).

Suite aux aménagements sur le réseau et au développement de l'offre TER, la fréquentation des trains a fortement augmenté. Entre 1996 et 2009, **la croissance**

4 Y compris relations avec Monaco

s'établit à +64% pour l'intra régional, +82% pour l'inter régional et +30% pour l'international. Le potentiel de développement du trafic reste néanmoins considérable vu les faibles parts de marché actuelles.

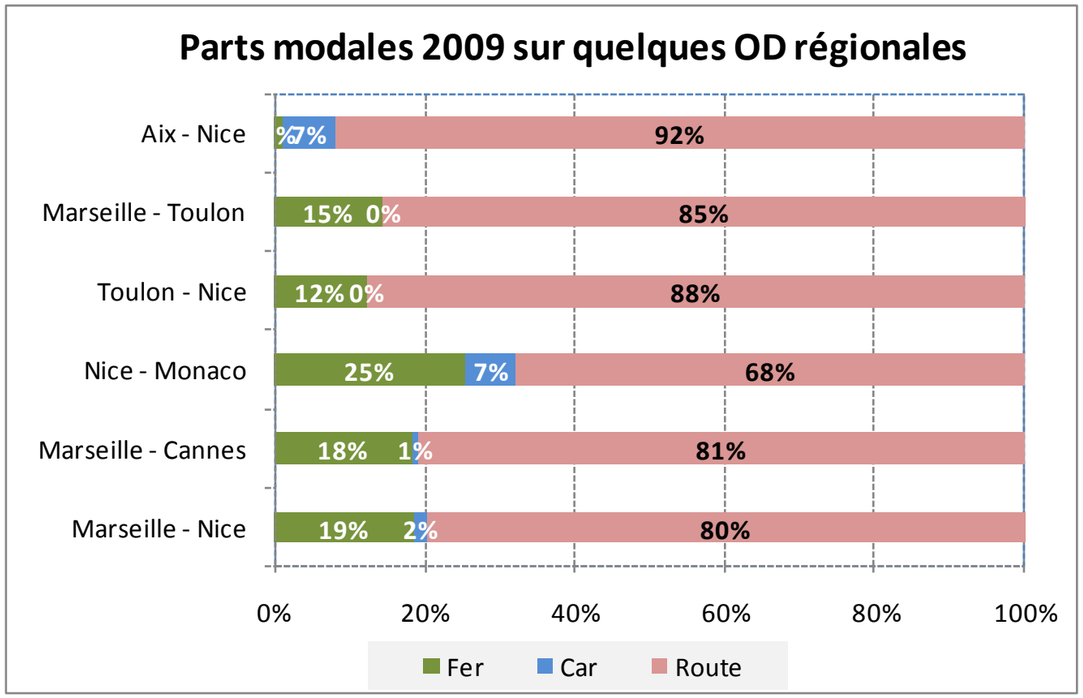
Les trajets entre Paris et l'est de la région PACA se font préférentiellement en avion. Le train est en revanche le mode majoritaire pour relier Toulon et Paris. Pour les moyennes distances où le train n'est pas compétitif avec la voiture, la voiture est largement utilisée pour rejoindre l'est du département.



Parts modales sur quelques OD longue distance
(OD, « origine – destination » : désigne la relation
entre le lieu de départ et le lieu d'arrivée d'un voyageur)

La part des déplacements en train est encore faible dans notre région : entre 10 et 20% entre les grandes agglomérations (25% entre Nice et Monaco).

Les déplacements entre les pôles économiques de la région se font essentiellement en voiture : il est aujourd'hui plus rapide d'aller à Nice depuis Marseille par la route.



Parts modales sur quelques OD régionales
(OD, « origine – destination » : désigne la relation
entre le lieu de départ et le lieu d'arrivée d'un voyageur)

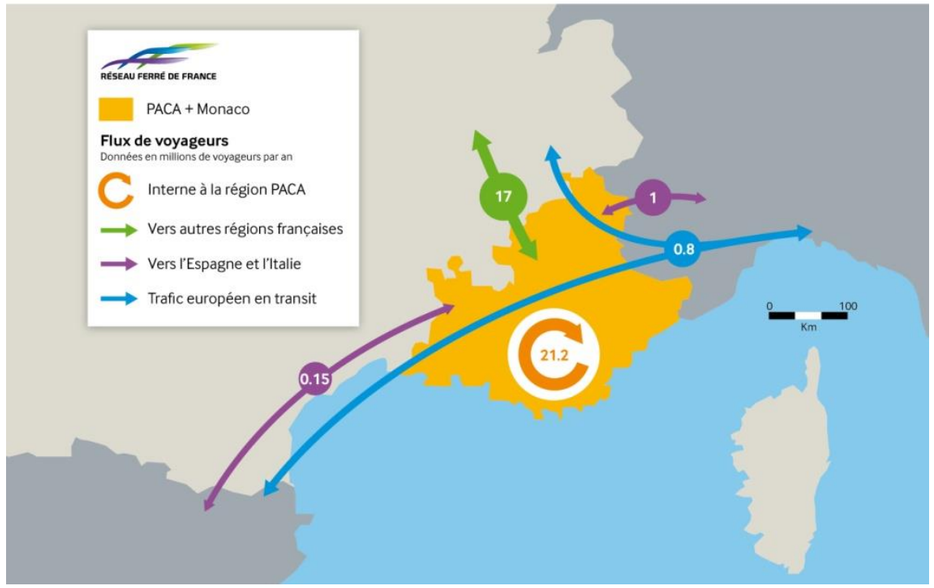
LE MARCHE DU TRAIN POUR LES DEPLACEMENTS NATIONAUX ET INTERNATIONAUX

Les trafics ferroviaires nationaux et internationaux dans le périmètre [PACA + Monaco] étaient estimés en 2009 à environ **19,6 millions de déplacements annuels**, dont :

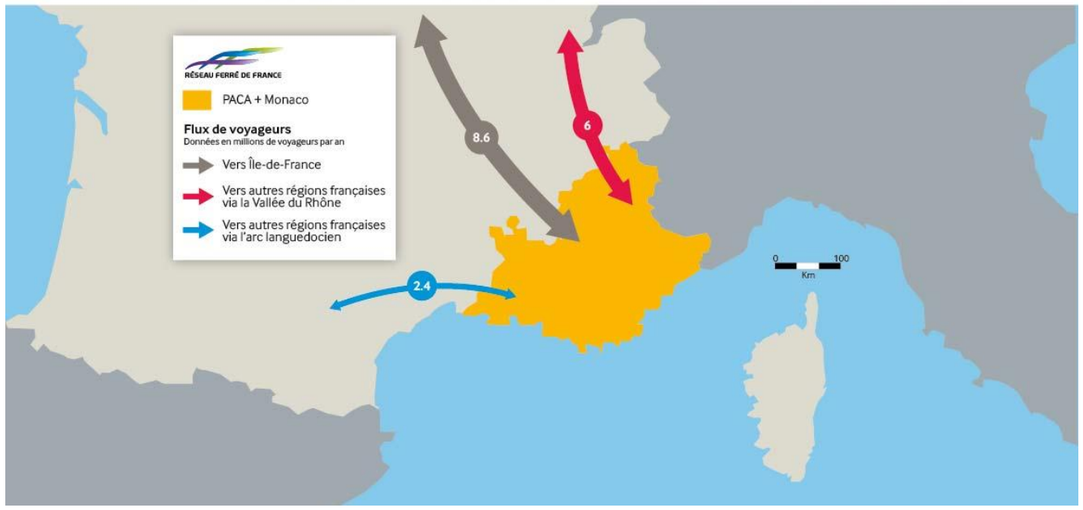
- 17 millions de déplacements entre [PACA + Monaco] et les autres régions françaises,
- 1,8 million de déplacements entre [PACA + Monaco] et les autres pays européens,
- 0,8 million de déplacements qui transitent par [PACA + Monaco].

Plus de la moitié des échanges ferroviaires nationaux sont réalisés avec l'Ile-de-France (51%). Viennent ensuite les régions limitrophes : Rhône-Alpes (17%) et Languedoc-Roussillon (9%).

Trafic ferroviaire sur le périmètre PACA+Monaco en 2009



Le trafic ferroviaire d'échange national avec PACA + Monaco en 2009



La part de marché du train pour les déplacements nationaux est estimée au global à 10%, avec des variations assez fortes en fonction de la distance et de la qualité de la desserte, le train ayant par exemple une part de marché de 49% pour les échanges avec l'Ile-de-France mais de seulement 2% pour les échanges avec Languedoc-Roussillon.

L'analyse détaillée des échanges avec l'Ile-de-France met clairement en évidence l'effet de la qualité de la desserte (temps de parcours et fréquence) sur la part modale du train, celle-ci avoisinant 60% pour les relations Ile-de-France – Bouches-du-Rhône, contre seulement 32% pour les relations Ile-de-France – Alpes-Maritimes.

	Echanges avec l'Île-de-France en 2009 en train		
	Trafic annuel (Mvoy/an)	Voyage / habitant / an	Part de marché
Vaucluse	1.30	2.78	54%
Bouches-du-Rhône	3.81	2.17	60%
Var	1.73	2.12	51%
Alpes-Maritimes	1.32	1.36	32%
Total / Moyenne	**8.17**	**2.04**	**50%**

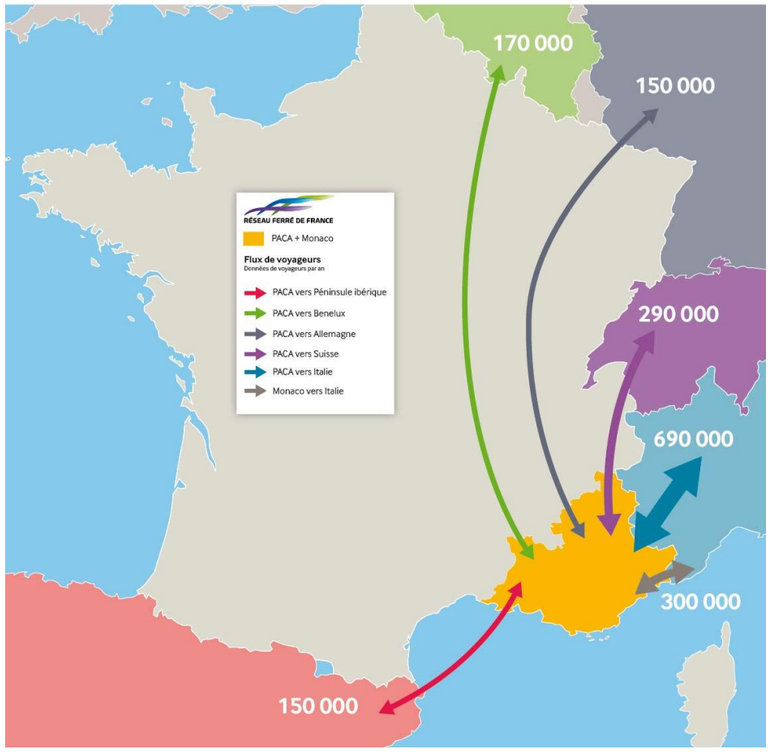
Les échanges internationaux avec la région PACA et Monaco ne représentent qu'un dixième de l'ensemble des trafics ferroviaires nationaux et internationaux.

Ils sont principalement tournés vers l'Italie (0,7 million de voyageurs annuels depuis/vers PACA et 0,3 million depuis/vers Monaco) et vers la Suisse (0,3 million). Avec la péninsule ibérique, malgré la proximité relative, les trafics d'échange sont très faibles : cela s'explique par la mauvaise qualité de la desserte en train en 2009, dans l'attente des projets permettant de réaliser l'arc méditerranéen entre Barcelone et Gênes (les LGV Perpignan – Figueras et Figueras – Barcelone, le contournement de Nîmes et Montpellier (CNM), la ligne nouvelle Montpellier-Perpignan (LNMP) et la ligne nouvelle Provence Côte d'Azur).

La carte suivante présente les principaux trafics d'échange internationaux en relation avec la région PACA et Monaco. Les autres échanges internationaux représentent environ 90 000 déplacements annuels. A noter que les trafics PACA – Italie sont en majorité des déplacements de courte distance vers la Ligurie (360 000, soit 52%), alors que les échanges Monaco – Italie sont quasi-exclusivement des échanges entre Monaco et la Ligurie (99%).

Enfin, le trafic de transit par [PACA + Monaco] correspond essentiellement à des déplacements entre l'Ile-de-France et l'Italie (460 000 voyageurs), alors que le transit Péninsule ibérique – Italie par le train est très faible (moins de 60 000 voyageurs).

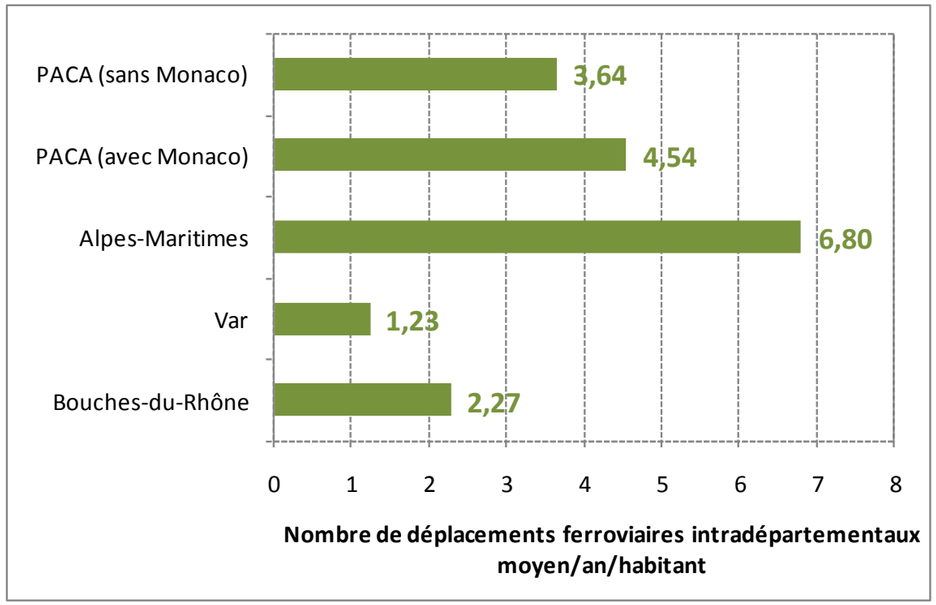
Trafic ferroviaire d'échanges internationaux avec PACA + Monaco en 2009



LE MARCHE DU TRAIN POUR LES DEPLACEMENTS REGIONAUX

Sur l'année 2009, 21,2 millions de voyageurs ont emprunté le train pour effectuer un déplacement à l'intérieur du périmètre [PACA + Monaco], dont 17 millions sur des relations internes à la région PACA et 4,2 millions sur des relations entre la région PACA et Monaco.

Le marché régional du train était donc légèrement supérieur en 2009 au marché ferroviaire de longue distance. Ce marché régional a connu un rythme de croissance élevé sur la période 1996 – 2009 (+3,9% en moyenne annuelle), principalement dû à la forte augmentation des dessertes TER et à la dégradation simultanée des conditions d'usage de la voiture (congestion et envolée des prix du carburant). Toutefois, avec en moyenne 4,5 déplacements régionaux en train par habitant et par an, [PACA + Monaco] ne se classe qu'au cinquième rang français (hors Ile-de-France), loin derrière l'Alsace (10,1), la Lorraine (6,5) ou le Nord Pas-de-Calais (6,3). Ce chiffre masque des disparités départementales très fortes, comme le montre le graphique ci-après.



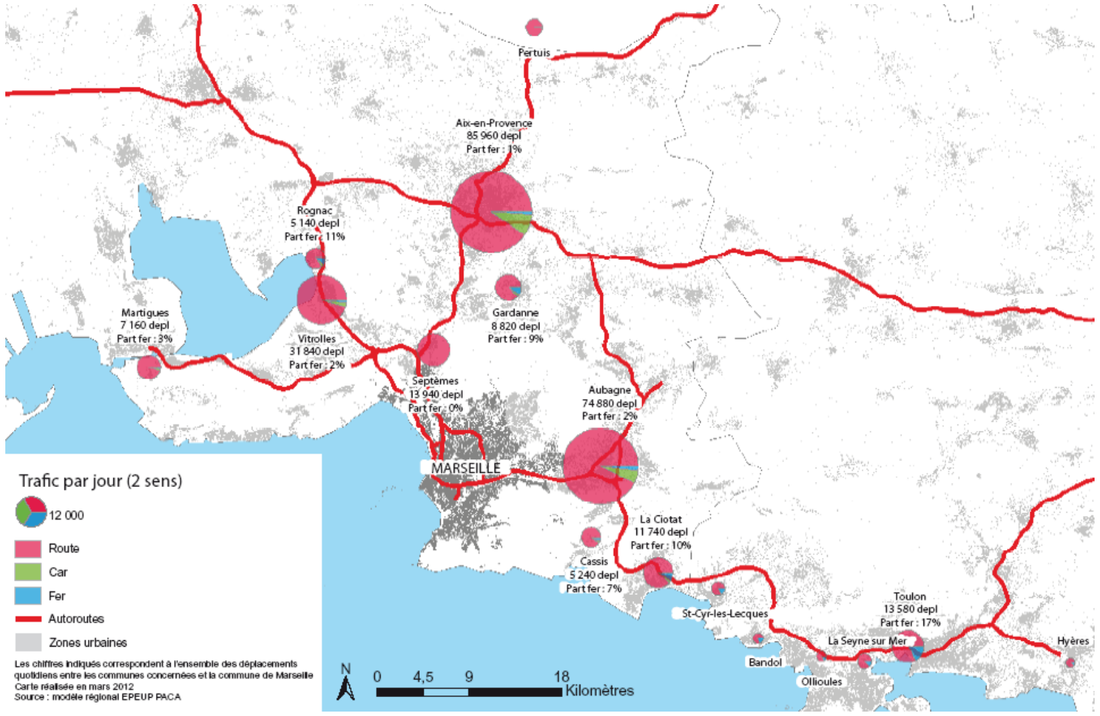
Ainsi, en dehors du secteur littoral entre Cannes et Monaco, le train peine à capter des parts de marché élevées, même sur des secteurs fortement congestionnés, comme l'indiquent les cartes suivantes.

La part de marché du train plafonne ainsi à moins de 3% sur de nombreuses relations périurbaines autour de Marseille (Marseille – Aix : 1%, Marseille – Aubagne : 2%, Marseille – Vitrolles : 2%) et de Nice (Nice – Cagnes : 1%, Nice – Villefranche-sur-Mer : 3%). En revanche, elle atteint des valeurs plus élevées sur des relations plus longues, où le train peut être plus compétitif que la route en raison, notamment, du poids relatif moins fort des temps de parcours terminaux (Nice – Cannes : 12%, Marseille – Toulon : 17%, Nice – Monaco : 25%).

AUJOURD'HUI, DES DEPLACEMENTS PERIURBAINS NOMBREUX MAIS EFFECTUES EN VOITURE

Les déplacements quotidiens très importants entre les différents pôles urbains de la Région constituent un potentiel de clients très fort pour les trains du quotidien.

Sur les relations périurbaines (Aix-en-Provence – Marseille, Aubagne – Marseille), la part des personnes utilisant les transports collectifs est relativement faible : le potentiel de clients susceptibles de basculer de la route vers le fer du fait d'une amélioration de l'offre ferroviaire est donc extrêmement important.



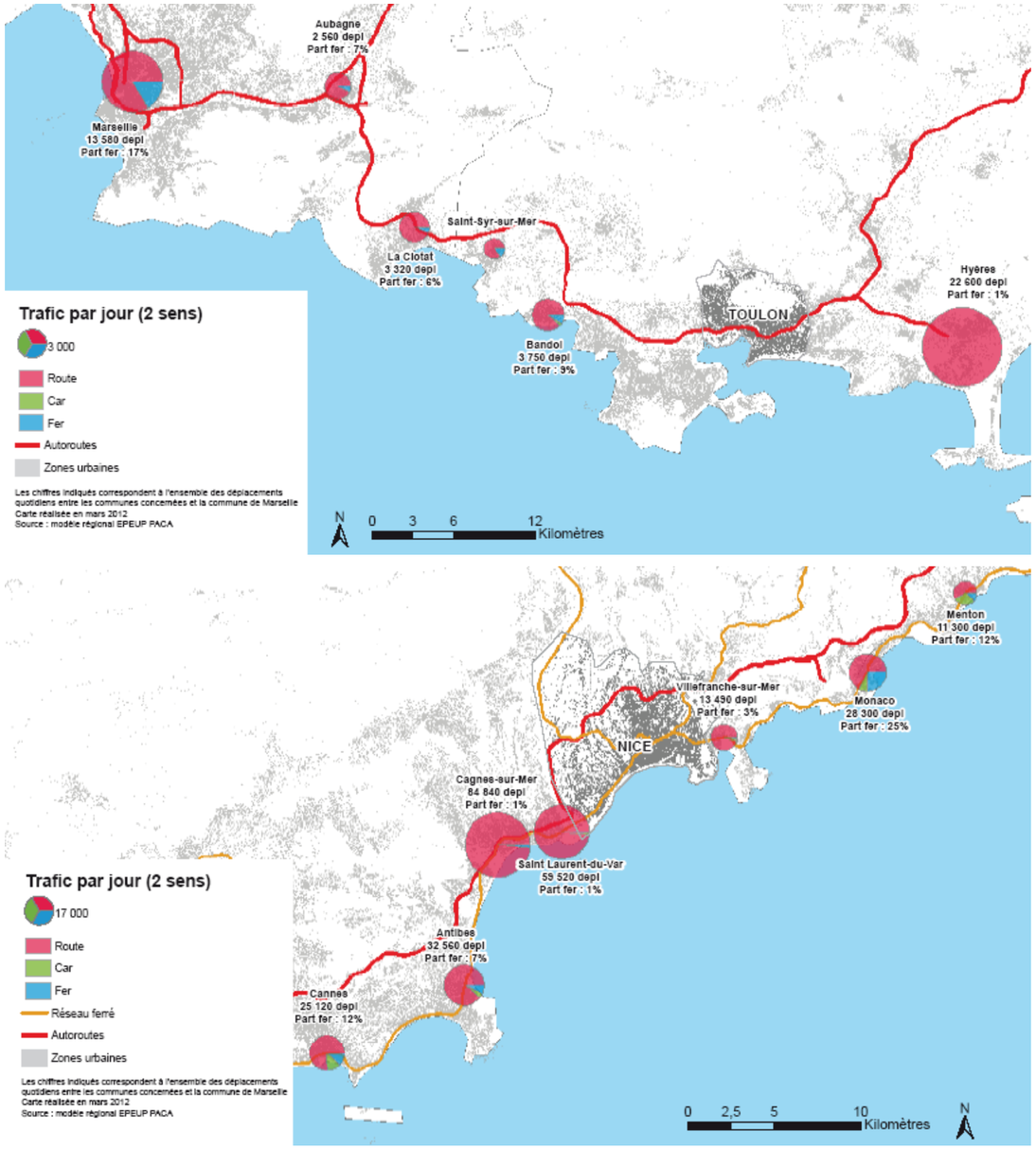
Déplacements quotidiens actuels (2009) vers ou depuis Marseille

Entre Nice et Monaco, 25 % des voyageurs font le déplacement en train et 7 % en car : un tiers des voyageurs utilisent donc les transports en commun.

Ceci s'explique par la saturation des accès routiers à Monaco mais aussi par le niveau de desserte ferroviaire : 4 trains par heure. Ce niveau de desserte est possible car il y a très peu de trains Grandes Lignes qui circulent sur cette section.

Le trafic ferroviaire dans le périmètre [PACA + Monaco]est essentiellement porté par des déplacements intra-départementaux de courte distance et par les déplacements entre les Alpes-Maritimes et Monaco, les échanges entre les trois départements littoraux (Bouches-du-Rhône, Var et Alpes-Maritimes) étant à l'heure actuelle peu développés en raison de la mauvaise qualité de l'offre ferroviaire (faibles fréquences, temps de parcours peu concurrentiels de la voiture, fortes irrégularités des temps de parcours[5]…). Ainsi, 70% du trafic ferroviaire régional concerne les déplacements internes aux Alpes-Maritimes, aux Bouches-du-Rhône et les échanges Alpes-Maritimes – Monaco.

[5] En 2009, plus de 40% des TER Marseille – Nice présentaient un retard supérieur à 5 minutes.



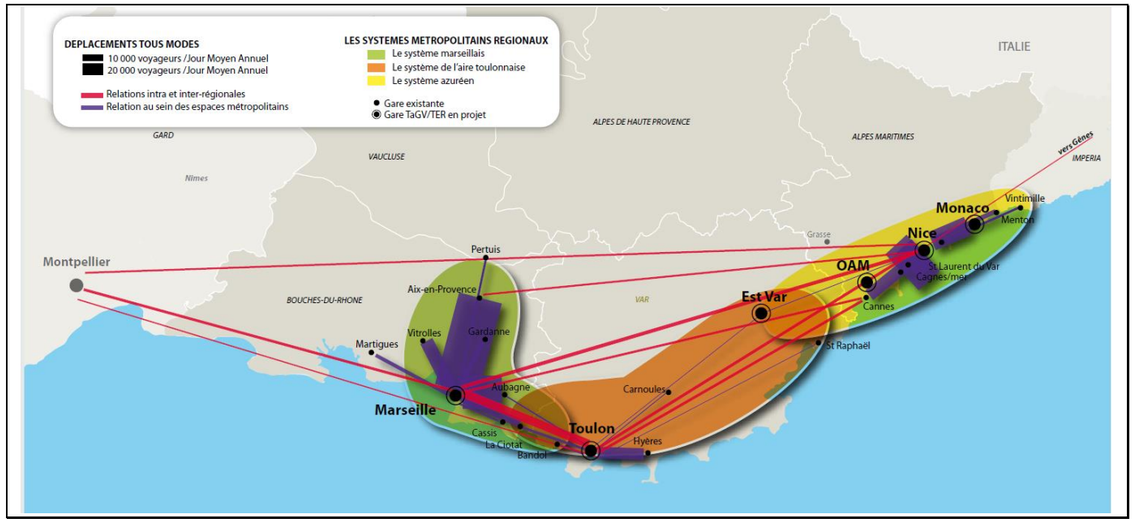
Déplacements quotidiens actuels (2009) vers ou depuis Toulon (en haut) et Nice (en bas)

3.2.2 LES TENDANCES A LONG TERME

2023- 2040 : LES TENDANCES REGIONALES POUR LA MOBILITE

Les études de prospective territoriale confirment qu'en région PACA, à l'horizon 2040, la croissance de la demande potentielle pour les transports collectifs sera considérable compte tenu des évolutions économiques et sociodémographiques attendues.

Cette demande portera à la fois sur les transports collectifs intra-urbains et sur les transports interurbains au sein des systèmes métropolitains constitués ou des territoires en cours d'urbanisation.



La demande de mobilité tous modes sur les relations régionales et intra-métropolitaines en 2040 en situation de projet

LES HYPOTHESES ET SCENARIOS DES DYNAMIQUES REGIONALES

Les analyses prospectives détaillées sur les dynamiques régionales conduites dans le cadre du projet et discutées en groupe de travail ont permis de proposer un scénario tendanciel 2023-2040 pour les dynamiques régionales, dont les hypothèses sont utilisées pour la modélisation des besoins de mobilité et la place du mode ferroviaire dans la région PACA. Trois scénarios d'évolutions régionales plus contrastés ont également été retenus, pour permettre de tester la robustesse des analyses dans des environnements plus en rupture.

LES DYNAMIQUES TENDANCIELLES RETENUES (DIT SCENARIO TENDANCIEL)

DEMOGRAPHIE

Une croissance démographique significative (> 0,5% par an) avec un vieillissement tendanciel, mais progression de la population active. Maintien d'un solde migratoire élevé, avec dégradation du solde naturel et vieillissement. Entre 5,8 et 6,2 millions d'habitants en 2040.

HABITAT

Poursuite relative de la diffusion de l'habitat et de l'étalement urbain dans les zones disponibles / accessibles (malgré les efforts de densification et de renforcement de centralités secondaires). Attachement très fort au logement / cadre de vie ; faible intérêt pour l'urbain dense, l'habitat en appartement.

DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE

Une croissance du PIB régional au fil de l'eau entre 1,2 et 1,4% (stagnation des revenus de transferts et de l'économie résidentielle). Economie résidentielle et présentielle dominante ; déclin relatif des activités productives à forte valeur ajoutée. Croissance régionale base de 0,8/0,9 % en taux annuel moyen par tête. Efforts majeurs pour renouveler et développer l'économie de production et de flux (industries nouvelles, services, agriculture et agroactivités) et le tertiaire supérieur sur les agglomérations.

TOURISME

Forte concurrence touristique avec l'Europe du sud (Espagne, Italie): pas de (re)décollage significatif attendu – stabilisation du nombre de nuitées touristiques commercialisées en PACA-, maintien des spots haut de gamme.

METROPOLISATION

De grands systèmes métropolitains attractifs et rayonnants à l'échelle internationale, quatre agglomérations majeures (Aix-Marseille, Nice, Toulon, Avignon). Codéveloppement au sein de chaque système et coopérations progressives entre systèmes métropolitains.

PLACE DE L'AUTOMOBILE

Politiques de restriction à l'automobile en centres urbains. Développement progressif des nouvelles solutions de mobilité automobile dans les centres urbains, à envisager dans les périphéries. Augmentation du coût de la mobilité individuelle et véhicule particulier.

TROIS AUTRES SCENARIOS CONSTRASTES A PRENDRE EN COMPTE POUR LES ANALYSES DE ROBUSTESSE

UN SCENARIO DU STATU QUO

Ce scénario associe une **faible croissance démographique, avec vieillissement** accéléré et baisse de la population active, une croissance économique régionale faible (effet population + poids des retraites, revenus de transfert). Croissance lente des coûts de la mobilité automobile.

UN SCENARIO DE CRISE

Ce scénario et identique au scénario précédent du statu quo **avec baisse du pouvoir d'achat et croissance forte des coûts de la mobilité**.

UN SCENARIO D'EXPANSION, DE PLUS FORTE CROISSANCE DEMOGRAPHIQUE ET ECONOMIQUE

Un scénario de plus forte croissance démographique avec migrations (plus de 6,2 millions d'habitants en 2040), couplée à l'attractivité économique (renouvellement des emplois et nouveaux besoins) et résidentielle, une compétitivité forte de certains secteurs, un rayonnement métropolitain international a également été pris en compte, avec deux variantes : expansion sans régulation, et expansion régulée, visant à préserver autant que possible un développement durable et harmonieux.

LES EVOLUTIONS ET BESOINS DE MOBILITE DANS LE CONTEXTE TENDANCIEL

MOBILITE AU SEIN DE PACA : DES EVOLUTIONS SIMILAIRES AUX PHENOMENES NATIONAUX …

Au global, si l'on considère le scénario tendanciel, plusieurs évolutions se dessinent pour la mobilité pour les vingt prochaines années, dont certaines sont déjà sensibles dans les résultats des enquêtes ménages-déplacements.

- Un ralentissement, voire une décroissance de la mobilité individuelle en PACA (nombre de déplacements par jour), déjà constaté entre 1999 et 2008 (sauf au sein des Bouches-du-Rhône) ;
- La réduction tendancielle de la place des véhicules particuliers dans les déplacements urbains ;
- Un ralentissement des vitesses au sein des systèmes métropolitains et de manière progressive sur les infrastructures routières et autoroutières ;
- Une demande permanente pour les transports collectifs adaptés à des besoins de plus en plus complexes de mobilité (les déplacements domicile-travail représentent moins de 15% des déplacements).

Les réflexions ont également été conduites avec les hypothèses contrastées : elles ne remettent pas en cause les grandes lignes présentées ci-dessus (voir tableau ci-après).

Soénarios et inflexions en matière de mobilités	Mobilités en fonction des distances pour les résidants PACA				Evolutions générales régionales					Demande pour le ferroviaire	
Soénarios	**Courte distance et proximité**	**Moyenne distance**	**Longue distance**	**Très longue distance**	**Evolutions générales mobilités régionales**	**Contrastes sociétaux et territoriaux en matière d'accessibilité / mobilité**	**Congestion systèmes métropolitains**	**Congestion interurbaines (autoroutes)**	**Demande pour les TC routiers**	**Demande pour le ferroviaire (dessertes régionales)**	**Demande pour le ferroviaire (dessertes nationales, internationales)**
Tendanciel	+ Croissance, modes doux notamment	+ + Croissance dynamique des échanges interurbains dans les systèmes métropolitains	+ Progression	+ Progression (Paris et province, international)	+ Croissance au global (reduction nombre déplacements, mais extension distance et progression population)	Emergence des exclus de la mobilité + Contrastes territoriaux (effets vieillissement, étalement urbain, répartition revenus)	Elevés avec étalement des heures de pointe	Oui aux heures de pointes.	+	+ + **(trafic potentiel x 2 à 3)**	+ (+) **(trafic potentiel x 1,5 à 2)**
Statu quo	+ Croissance, modes doux notamment	+ Croissance plus modérée	Progression	Progression	(+) Croissance modérées au global.	Idem		Oui aux heures de pointes.	+	+ +	+ (+)
Crise	+ Prépondérante avec développement des services de mobilité à la personne (vieillissement accéléré + crise)	= Maintien	- Réduction	- / + Réduction à l'export, maintien à l'import (touristes, ...)	Décroissance nombre de déplacements par personne, décroissance au global	20% des ménages en situation d'exclusion ou de précarité en terme de mobilité.(contraintes à la mobilité automobile + ségragation sociospatiale)	Etalement des phénomènes de pointes, moindre congestion	Localisée sur certaines OD	+ +	+ + **(report majeur vers le mode fer)**	=
Expansion sans régulation	+ + + Forte croissance	+ +(+) Forte croissance de la demande mais congestion	+ + + Forte croissance	+ + Croissance	Croissance forte demande de déplacement toutes distances (> 50%)	Chocs des situations (hypermobiles, nouveaux arrivants, retraités) et des revenus	Majeures, déséconomies	Congestion majeures	+ +	+ + + + **(effet report sur le fer + croissance population notamment active + congestion routière)**	+ +
Expansion régulée (DD)	+ + + Forte croissance	+ + + Forte croissance	+ + + Forte croissance	+ + Croissance	Croissance forte demande de déplacement toutes distances (> 50%)	*Idem, mais organisation des centralités secondaires.*	Congestions régulières (croissance population)	Congestions régulières	+ + +	+ + + **(idem avec développement multi et intermodalité)**	+ + +

Les scénarios et inflexions en matière de mobilité

ET UNE INCERTITUDE MAJEURE

Les distances du quotidien se stabiliseront-elles, compte tenu du budget temps-transport non extensible, comme dans le reste de la France ? Ou bien dans les choix de vie, la préférence pour la maison individuelle et la faible disponibilité foncière conduiront-ils à l'acceptation de distances et temps de transport toujours plus importants au quotidien ?

VERS DES CONTRASTES CROISSANTS ENTRE POPULATIONS ET TERRITOIRES

Les caractéristiques socio-spatiales au sein du territoire régional sont de plus en plus hétérogènes et contrastées, ainsi que leurs dynamiques[5].

Les évolutions du scénario tendanciel devraient entraîner des contrastes majeurs entre :

- les ménages actifs, mobiles essentiellement au sein des ensembles métropolitains et dépendants vis-à-vis de l'automobile (avec une faible valorisation du temps de transport - la mobilité vécue comme une contrainte), ménages biactifs et bimotorisés notamment ;

- des actifs hypermobiles toutes distances (CSP+) en progression récente ;

- des sédentaires et des exclus de la mobilité notamment automobile, en forte progression (15% des ménages potentiellement avec l'accès à la retraite), traduction des effets de ciseaux sociospatiaux.

La conciliation entre les besoins de ces populations hétérogènes est un point majeur des politiques de transports pour les prochaines décennies.

De manière similaire, en tendance, quelques territoires se trouveront en situation d'hypercentralité avec toutes les options de transport accessibles, articulées les unes aux autres, d'autres présenteront des contraintes d'accessibilité croissantes, la plupart seront en situation de congestion et subiront les déséconomies liées à cette congestion.

Les trajectoires des quelques espaces à fort potentiel d'accueil de population (Est var, notamment), ou en voie d'organisation (Sophia-Antipolis, par exemple) dépendent fortement de la cohérence entre l'offre de transports collectifs et les stratégies urbaines (polarisation et équipements).

De manière plus générale, les évolutions de la mobilité au sein des trois départements sont différentes, les réponses collectives en matière de régulation et d'offre le seront également.

3.2.3 UN IMPORTANT POTENTIEL POUR LE SYSTEME FERROVIAIRE

Les résultats des simulations de besoins de déplacements tous modes (et pour l'ensemble des situations d'investissements ferroviaires et de dessertes) montrent les phénomènes suivants, conformes aux analyses qualitatives.

UNE FORTE CROISSANCE DE LA DEMANDE AU SEIN DES SYSTEMES METROPOLITAINS

Les progressions de demande potentielle de mobilité les plus significatives pour les modes renseignés (fer, route, autocars) concernent **les relations à l'intérieur des grands systèmes métropolitains,** notamment Nice ⇔ Monaco, Nice ⇔ Cagnes, Marseille ⇔ La Ciotat, Toulon ⇔ La Ciotat, Marseille ⇔ Aix, Marseille ⇔ Aubagne, … En valeur absolue, les progressions les plus fortes concernent les OD (origine-destination) Nice-Cagnes, Nice-Monaco, Marseille-Aix, Marseille-Aubagne.

DES POLES EN CROISSANCE

Ensuite, les relations avec les pôles en dynamique de croissance de population (comme la zone des Arcs-Le Muy-Draguignan) progressent fortement.

RELATIONS INTERURBAINES

La demande de déplacement *tous modes* progresse de façon modérée pour les relations entre les grands centres métropolitains : Nice ⇔ Toulon, Marseille ⇔ Toulon, Marseille ⇔ Nice, Aix ⇔ Nice.

L'IMPACT DU VIEILLISSEMENT ET DE LA CONGESTION

Enfin la mobilité stagne ou décroît pour les relations entre les pôles où le vieillissement tendanciel de la population est le plus significatif comme Menton-Nice, Cannes-Nice, etc.

Ainsi, sans le projet de ligne nouvelle, le trafic interne [PACA + Monaco] augmenterait de près de 4% par an entre 2009 et 2023, prolongeant ainsi la tendance observée ces dernières années. Le rythme de croissance serait moins soutenu sur la période 2023-2040.

Les évolutions des trafics de longue distance seraient généralement plus faibles que celles observées sur la période passée : en effet, ces dernières intègrent la mise en service de la LGV Méditerranée en juin 2001 qui a généré à elle seule une augmentation de près de 20% des trafics ferroviaires émis et reçus par PACA. Les taux de croissance modélisés sur la période 2023-2040 sont en fait comparables à ceux observés sur la période 2002-2009, une fois la LGV Méditerranée en régime de croisière. Toutefois, lorsque l'on intègre la contrainte de capacité sur le matériel roulant TER, les analyses de saturation montrent que la limite de capacité du matériel devrait être atteinte sur certaines sections du réseau classique à partir de l'horizon 2023.

3.2.4 LES BESOINS DE TRANSPORT DE MARCHANDISES

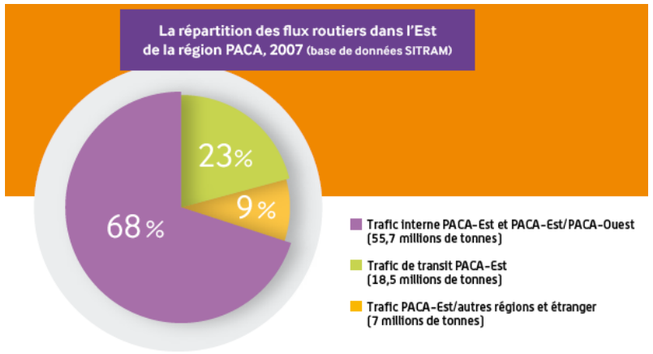
UN FRET ROUTIER INCONTOURNABLE

Près de 70 % du trafic routier de marchandises dans l'Est de la région PACA (soit 55,7 millions de tonnes sur 81 au total) sont des trafics de courtes et moyennes distances (moins de 300 km) internes à la région PACA.

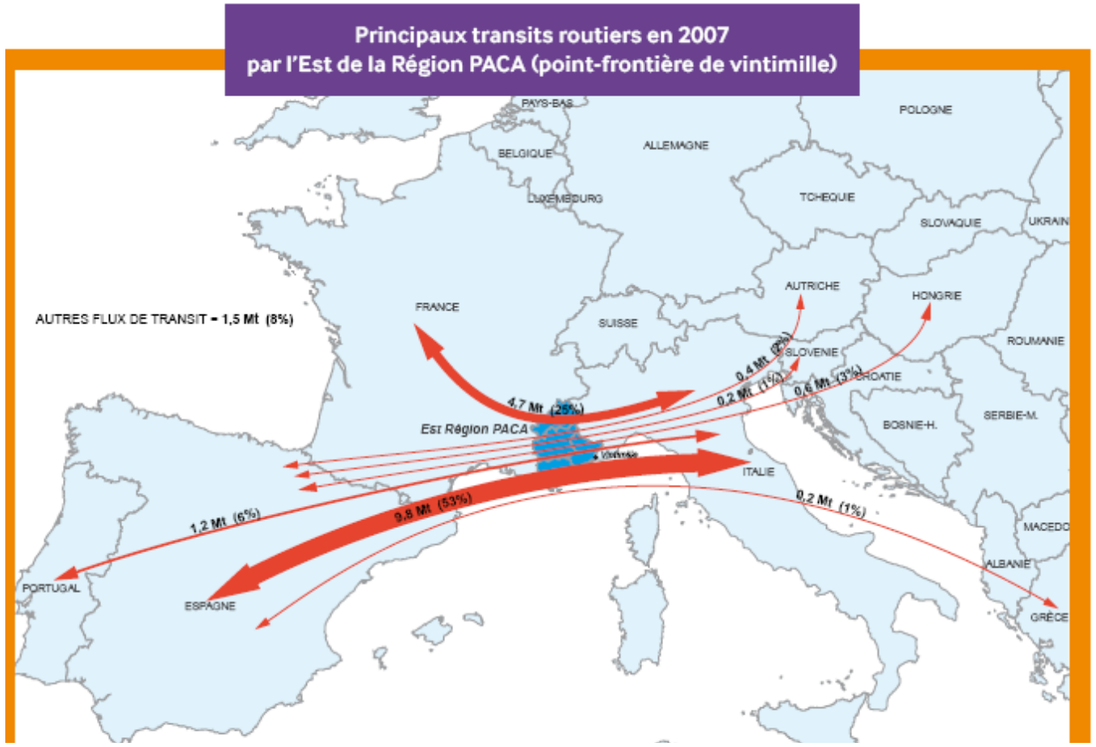
Le mode routier apparaît donc le plus pertinent pour le transport d'une grande majorité des marchandises car plus performant sur des liaisons de courtes et moyennes distances. Ainsi, le mode ferroviaire se positionne plutôt sur les liaisons de longue distance.

Dans le Var et les Alpes-Maritimes, une consommation locale importante entraîne de forts flux de marchandises entrants et des retours à vide. En effet, les flux routiers entrants représentent presque le double des flux sortants. Si le mode routier, via des trajets « triangulaires », peut réduire les retours à vide, le mode ferroviaire, moins flexible, voit sa rentabilité dégradée. Le mode routier est donc plus pertinent.

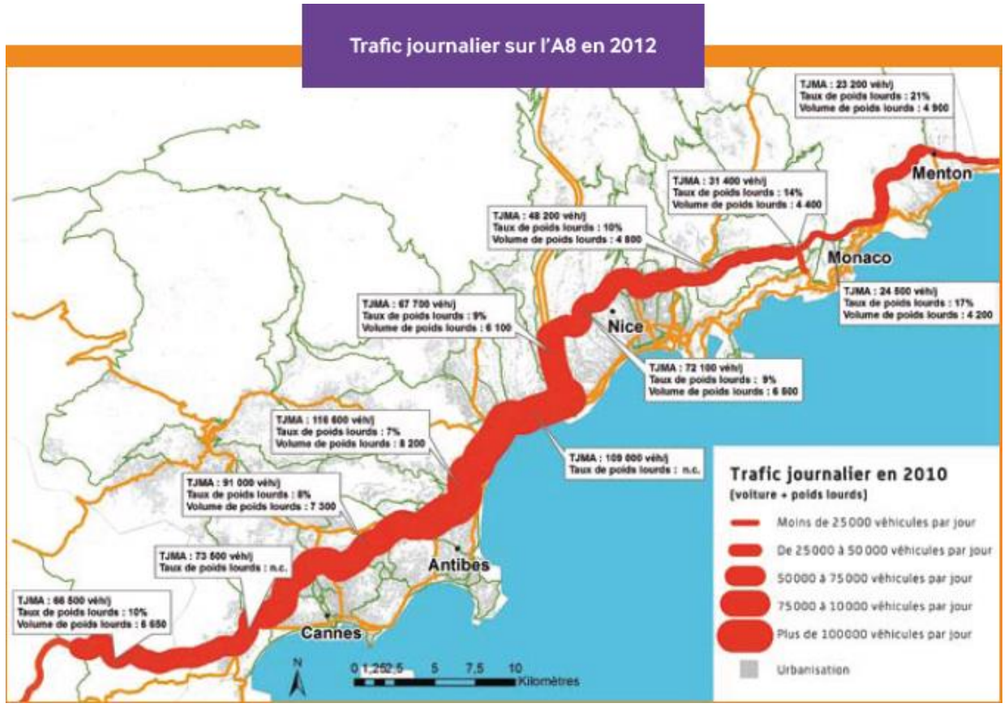
Les trafics les plus importants entre l'Est de la région PACA et les autres régions françaises concernent des produits manufacturés et de messagerie, à haute valeur ajoutée. Ces flux, le plus souvent hétéroclites et à délais courts, se prêtent peu à la massification ferroviaire et nécessitent une desserte finale qui favorise l'usage de la route.



95 % des marchandises (soit environ 40 millions de tonnes) qui transitent à la frontière franco-italienne empruntent la route dont plus de 50 % via le passage de Vintimille et moins de 25 % via le tunnel de Fréjus. En effet, le coût élevé des péages des tunnels nord-alpins (dont Fréjus) et les importantes déclivités qui provoquent une consommation importante de carburant font préférer aux poids lourds l'itinéraire via Vintimille.



La part des poids lourds en transit ne dépasse pas 3,5 % du trafic total sur les sections les plus chargées de l'A8. Le trafic de poids lourds n'explique donc pas l'engorgement des axes routiers de la région PACA.



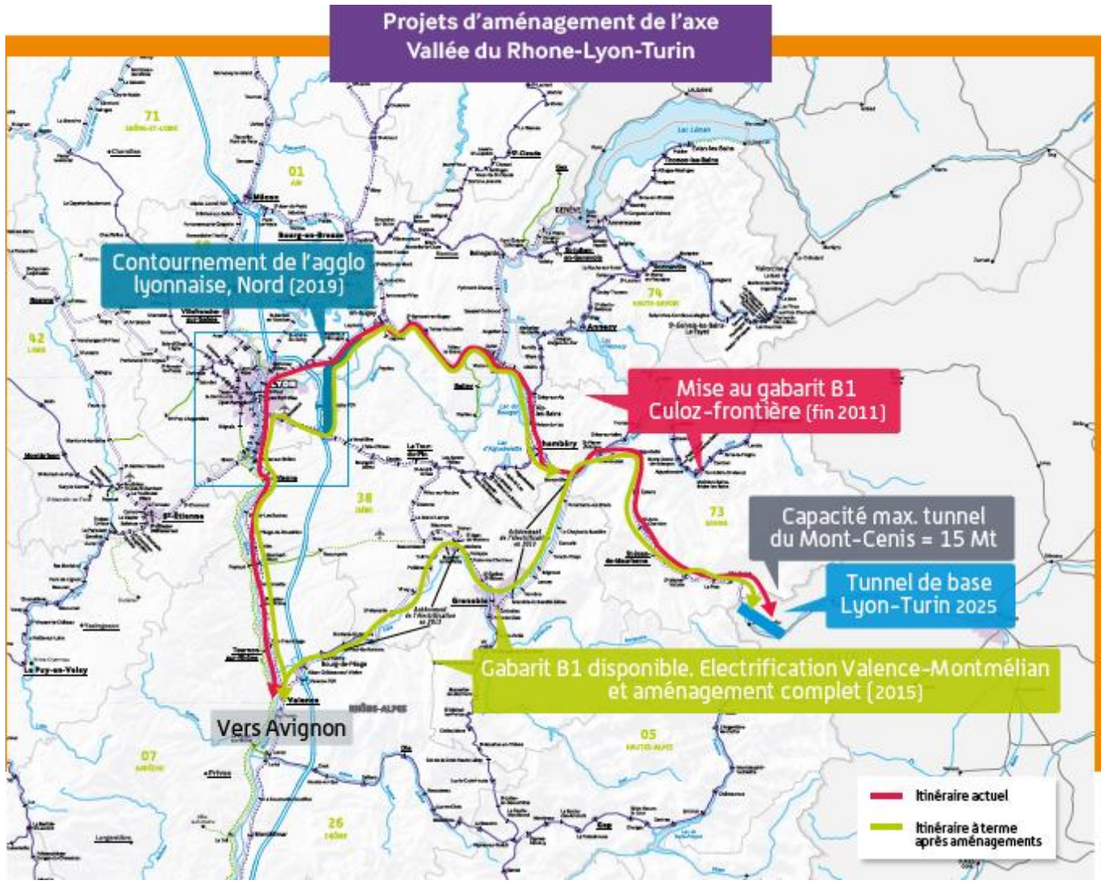
LES CORRIDORS DE FRET EUROPEENS

Sous l'impulsion de l'Union européenne et de l'État français, d'ici fin 2013, les Etats membre doivent mettre en place neuf corridors de fret prioritaires reliant les principales régions d'Europe. Les corridors européens visent à accroître le trafic fret en améliorant l'interopérabilité ainsi que la gestion des circulations et de l'offre. L'objectif est de créer un réseau fret fiable et performant au niveau européen.

Parmi les mesures à réaliser pour chaque corridor de fret, les gestionnaires d'infrastructure concernés doivent mettre en place une entité juridique commune (comité de gestion) et établir un plan de mise en œuvre. Celui-ci comprend un plan d'investissement et un descriptif du corridor.

Le comité de gestion doit mettre en place un guichet unique, donnant aux entreprises ferroviaires la possibilité de présenter des demandes de sillons en un seul endroit. Les membres doivent aussi définir des sillons internationaux.

Le règlement prévoit également la création de groupes consultatifs composés d'une part des terminaux fret et d'autre part des entreprises ferroviaires intéressées par l'utilisation du corridor.



3 corridors traversent la France :

- Le corridor n°2 : Rotterdam- Antwerpen-Luxemburg-Metz-Dijon- Lyon/[Basel]
- Le corridor n°6 : Almería-Valencia/Madrid-Zaragoza/Barcelona-Marseille- Lyon-Turin-Milan-Verona - Padua/Venice - Trieste/ Koper-Ljubljana-Budapest-Zahony
- Le corridor n° 4 : Sines-Lisboa/Leixões - Sines-Elvas/Algeciras - Madrid-Medina del Campo/Bilbao/San Sebastian-Irun-Bordeaux- Paris/Le Havre/Metz.

L'État français et l'Union européenne ont choisi de privilégier l'axe Vallée du Rhône-Lyon-Turin, tronçon du corridor 6, pour développer le fret international, notamment entre l'Espagne, la France et l'Italie.

Ainsi, de nombreux projets sont en cours de réalisation ou projetés afin de constituer un axe ferroviaire de transit Est-Ouest compétitif et capacitaire.

UNE REPORT MODAL SUR LE TRAFIC MARITIME DEJA IMPORTANT

Les échanges entre l'Espagne et l'Italie recourent déjà fortement au transport maritime, ce qui s'explique par la distance nettement plus faible entre l'Espagne et l'Italie par la mer que par la route (surtout pour joindre la moitié Sud de l'Italie). Par exemple Barcelone-Rome représente 1 360 km par la route contre seulement 850 km par la mer.

Ainsi, en 2006, sur environ 30 Mt échangées entre les deux pays, 66% empruntaient le mode maritime.

MARSEILLE-VINTIMILLE : UN AXE FERROVIAIRE A POTENTIEL LIMITE

Actuellement 4 à 5 trains de fret circulent chaque jour, par sens, entre Marseille et Vintimille. Cette ligne manque encore de capacité et de disponibilité. Des travaux permettant l'amélioration des performances de la ligne sont nécessaires afin de développer le fret à l'échelle de la région PACA et en lien avec la Ligurie.

Néanmoins, le potentiel de cet axe reste limité. Les prévisions de trafic estiment, en effet, les besoins à moins de 20 trains (deux sens confondus) en 2023, soit moins de 4 % de l'ensemble des circulations à cet horizon. Notamment en comparaison avec l'axe Lyon-Turin, car la région de la Ligurie génère 8 fois moins de trafic que la région du Piémont. Or, les entreprises de transit privilégient avant tout les logiques industrielles et économiques plutôt que les distances ou les temps de parcours. L'axe Marseille-Vintimille est moins rentable.

Le fret ferroviaire exige, de plus, des moyens logistiques et humains que les transporteurs préfèrent concentrer sur les grands axes pour les rentabiliser.

La satisfaction de la demande potentielle sur l'axe Marseille - Vintimille reste importante pour assurer l'ouverture du port de Marseille sur l'est.

3.3 UNE MOBILITE FORTEMENT ENTRAVEE

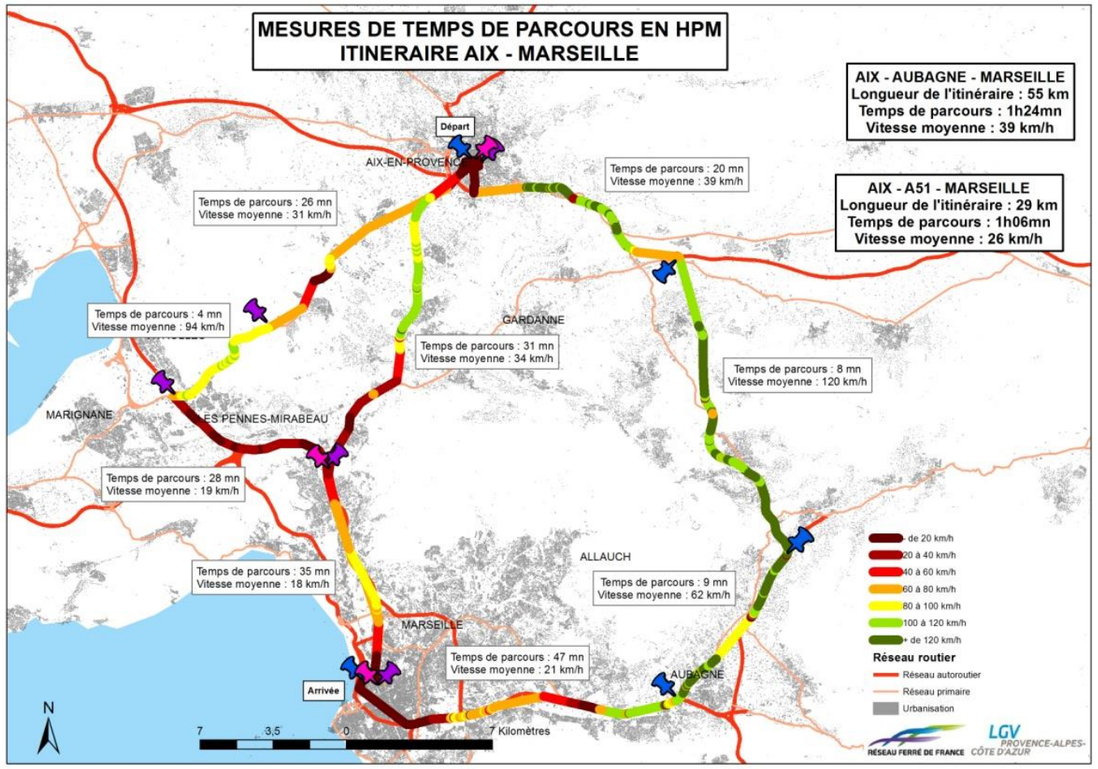
3.3.1 UNE CONGESTION ROUTIERE QUI S'AGGRAVE CHAQUE ANNEE

La région PACA est globalement bien desservie par un réseau routier et autoroutier dense, au moins dans sa partie la plus peuplée. Entre 1951 et 1972, six autoroutes ont été créées (A7, A8, A50, A51, A54, A55, A57).

Toutefois des phénomènes de congestion frappent les entrées des grandes agglomérations du fait de la généralisation de l'usage des autoroutes pour des déplacements quotidiens à courte distance.

En effet, les infrastructures routières structurantes sont saturées, particulièrement autour et à l'entrée des grandes agglomérations (entre Marseille et Aix-en-Provence, autour de Toulon, entre Cannes et Nice, etc.).

Les cartes suivantes présentent les résultats des mesures de vitesse et de temps de parcours effectués en 2010 pendant la période de pointe du matin (HPM : 7-9h).

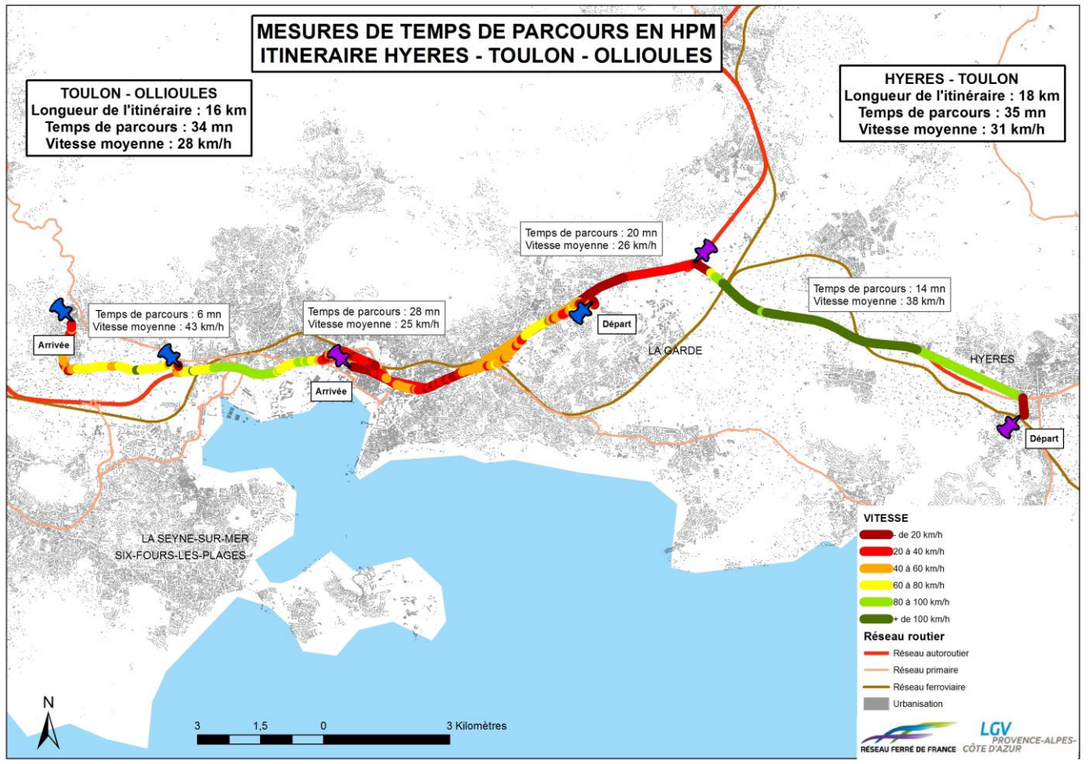


Sur les axes autoroutiers entre Aix-en-Provence et Marseille, les usagers roulent à 34 km/h en moyenne entre Aix-en-Provence et Les Pennes-Mirabeau, à 18 km/h en moyenne entre Les Pennes-Mirabeau et Marseille : le temps de trajet global est ainsi de 1h06 alors qu'il est de 29 minutes pendant les heures creuses.

Ainsi, une personne qui habite Aix-en-Provence et travaille à Marseille perd aujourd'hui environ 10 jours par an dans les bouchons.

L'usager, en tant qu'automobiliste, doit donc subir non seulement ces pertes de temps très importantes en heure de pointe, mais aussi :

- la hausse du prix des carburants,
- les politiques des villes en faveur d'une limitation de la voiture.



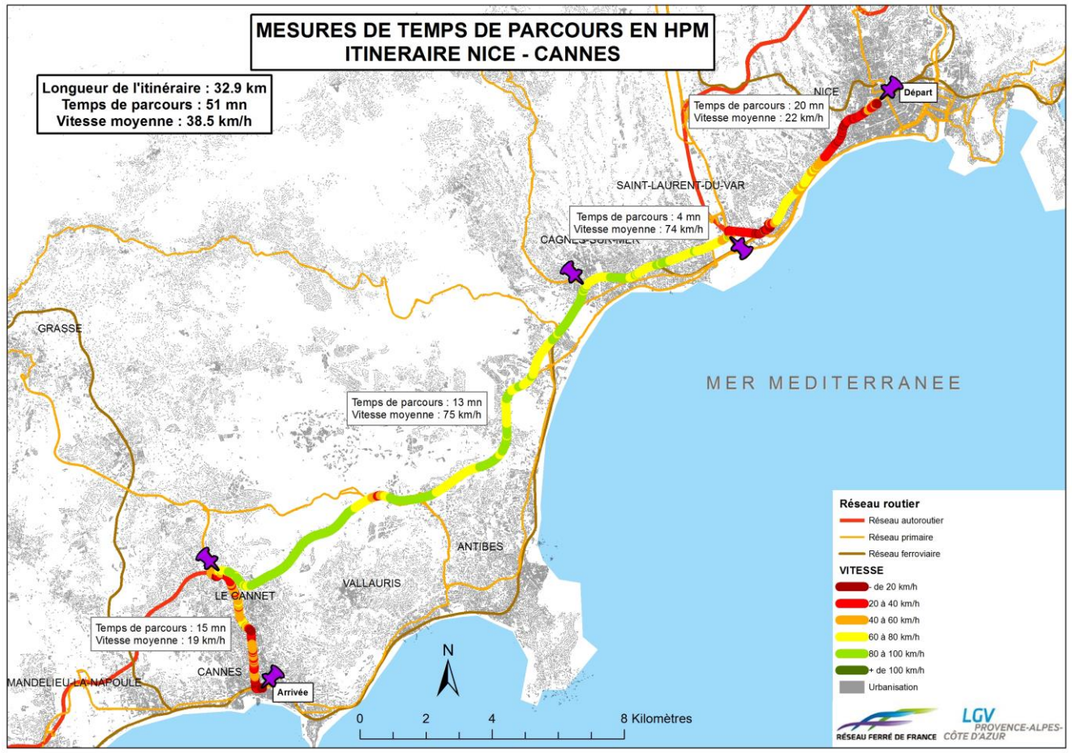
Sur le réseau régional, **les trafics connaissent des progressions supérieures aux moyennes nationales,** moins aux abords de Nice, Toulon et Marseille, que sur les autoroutes.

Ainsi, le temps passé pour se déplacer sur le réseau routier est un des plus importants des régions de France. Les résultats ci-dessous sont issus d'une exploitation du recensement de population 2006 par le service statistique du ministère.

- Les Bouches-du-Rhône et le Var sont parmi les départements français ayant le trajet domicile-travail le plus important (supérieur à 21 minutes) et se situent par conséquent au-dessus de la moyenne métropolitaine, à l'identique de la région Ile de France.
- L'accès aux services est plus difficile en moyenne en région PACA qu'ailleurs en France. En particulier une partie du territoire du Var et des Alpes Maritimes ont des temps d'accès supérieurs à 30 minutes alors que la moyenne nationale est de 19 minutes.

Des projets de développement routiers existent : L2, tunnel sous Toulon, élargissement de l'A57, Mise à 2x3 voies de l'A50 entre Aubagne et Bandol, etc., mais ils ne permettront pas d'absorber l'accroissement des besoins de mobilités liés au développement économique et à la croissance démographique.

Sans parler de développement économique, la préservation de la situation socio-économique de la région dépend en grande partie de la performance des réseaux de transport.



LA METHODOLOGIE DES PREVISIONS DE TRAFIC

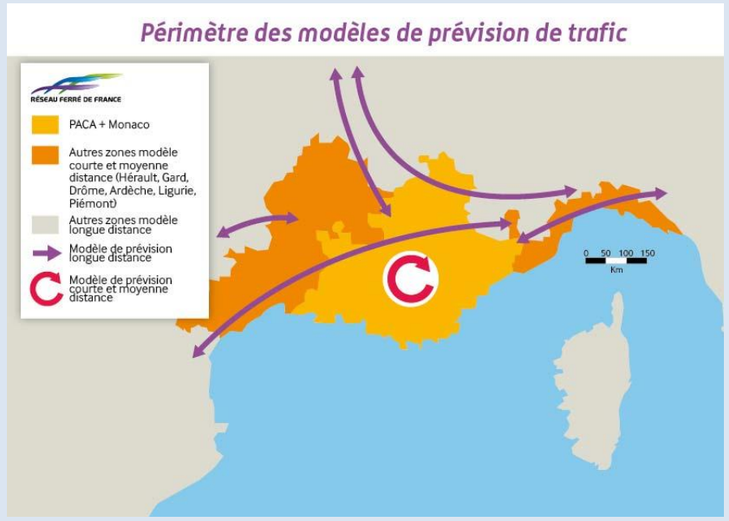
Une double modélisation

Les prévisions de trafic voyageurs des études préalables à l'enquête d'utilité publique (EPEUP) de la ligne nouvelle Provence Côte d'Azur ont été réalisées avec deux modèles distincts :

- un modèle de longue distance, dérivé du Modèle National Voyageurs de RFF, éprouvé depuis plusieurs années pour les études de trafic des grands projets ferroviaires (Etudes complémentaires LGV PACA, Ligne Nouvelle Montpellier-Perpignan, LGV Paris-Orléans-Clermont-Ferrand-Lyon, LGV Est, LGV Rhin-Rhône, …) ;

- un modèle de courte et de moyenne distance construit spécifiquement pour les EPEUP, qui traite des déplacements de courte et de moyenne distance.

La carte suivante présente les périmètres des deux modèles.



Ainsi, les déplacements internes aux périmètres orangés (PACA + Monaco + départements limitrophes [Gard, Hérault, Drôme, Ardèche] + région Ligurie et sud de la région du Piémont en Italie) sont traités dans le modèle de courte et de moyenne distance, et tous les autres déplacements le sont dans le modèle de longue distance.

Le choix d'une double modélisation est lié à la différence de nature des déplacements (motifs, modes en concurrence, fréquences des déplacements, sensibilités au temps, au coût et à la fréquence ferroviaire…) qui rend le Modèle National de RFF inopérant pour des déplacements de courte et de moyenne distance.

Principales caractéristiques des deux modèles

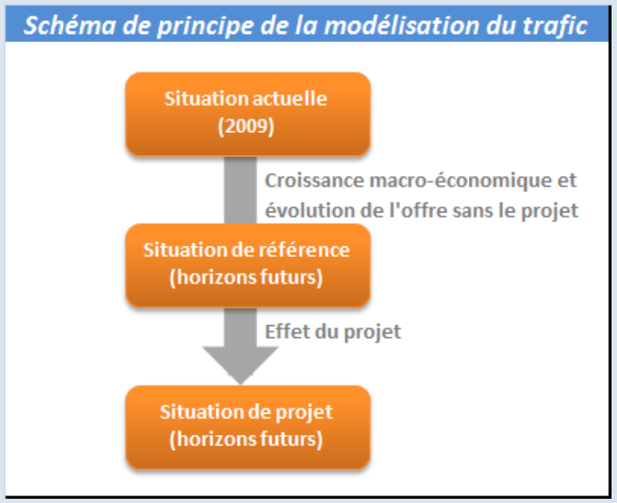
Le modèle pour les déplacements de longue distance est un modèle trimodal dans lequel chaque voyageur a le choix entre trois modes de transport : la voiture, le train et l'avion. Un modèle de partage modal, calibré sur une année de base (2009 dans le cadre de ces études), permet de calculer et de comparer, pour chaque couple Origine-Destination et pour chaque scénario d'infrastructure, l'attractivité des différents modes à disposition, qui est ensuite convertie en parts de marché. Le découpage retenu pour définir ces couples Origine-Destination comprend 261 zones, dont 67 pour la région PACA (où chaque zone comprend moins de 70 000 habitants).

Les trafics modélisés sont des trafics annuels, ventilés en cinq motifs de déplacement : Domicile – Travail / Etudes, Professionnel, Week-end, Vacances et Autres motifs personnels.

Le modèle de courte et de moyenne distance est également un modèle trimodal, dans lequel chaque voyageur a le choix entre la voiture, l'autocar et le train. Le choix du mode de transport repose sur les mêmes principes que susmentionnés. Le découpage retenu comprend 620 zones, dont 460 en PACA (où les zones comprennent en moyenne 10 000 habitants). En général, le zonage retenu sur le corridor Marseille – Vintimille est communal, voire intra-communal au niveau des grandes agglomérations.

L'offre et la demande sont modélisées pour quatre périodes de l'année (la période de pointe du matin, la période de pointe du soir, les heures creuses et les jours d'été). Cela permet de tenir compte de la différence de conditions de concurrence entre les modes selon les périodes horaires. Quatre motifs de déplacements sont distingués : Domicile – Travail, Domicile - Etudes, Professionnel et Personnel.

Schéma de principe de la modélisation du trafic



Les étapes de la modélisation

Les prévisions de trafic comportent trois séquences :

- la restitution de la situation actuelle (ici, l'année 2009) ;

- l'estimation des trafics en situation de référence, qui correspond à la situation future la plus probable qui prévaudrait si la ligne nouvelle Provence Côte d'Azur n'était pas réalisée ;

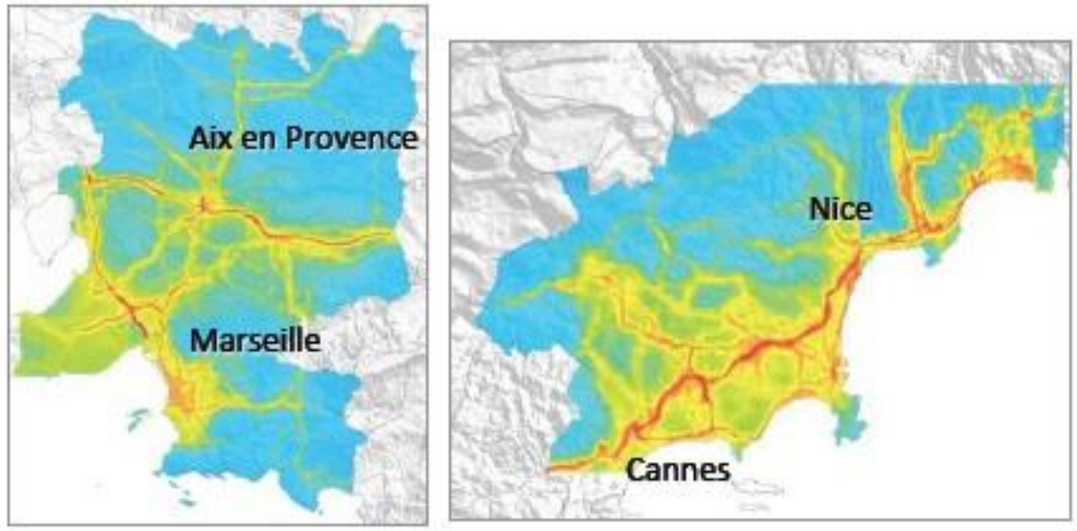
- l'estimation des trafics en situation de projet (ligne nouvelle Provence Côte d'Azur en service).

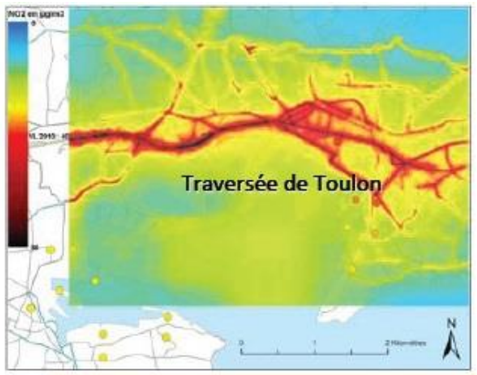
DES CONSEQUENCES ALARMANTES SUR LA SANTE DES POPULATIONS

La pollution de l'air dépasse régulièrement les seuils d'alerte avec plus de 71 % de jours « pollués », la pollution de fond restant très élevé en dehors des périodes de pic.

En secteur urbain, 85% des émissions sont dues aux transports.

14% des habitants de la région sont exposés à une pollution de l'air au-delà des seuils réglementaires, soit plus de 600 000 personnes.





Concentrations moyennes annuelles 2011 en NO2

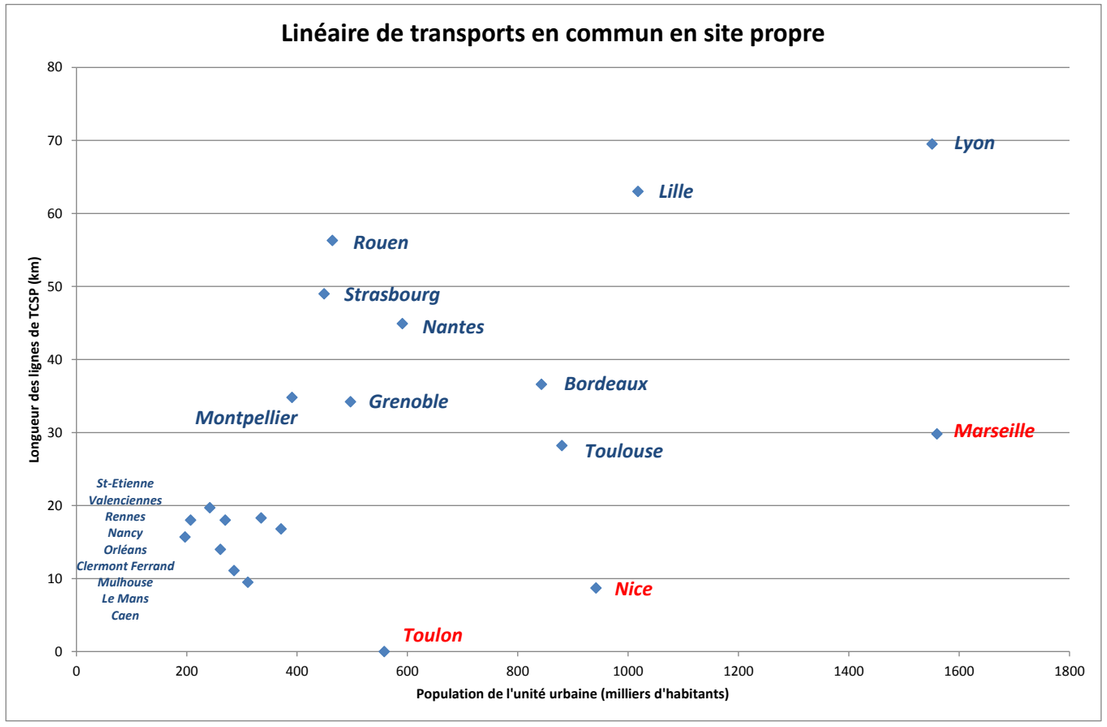
En 2012, AtmoPACA a établi qu'Aix-en-Provence arrive en seconde position derrière Athènes parmi les villes européennes les plus soumises à la pollution de l'air.

Au-delà des risques sanitaires pour la population, l'Etat français est la cible d'un contentieux ouvert par les instances européennes pour non-respect des normes PM10 (particules fines < 10 microns), qui pourrait entrainer une astreinte de l'ordre de 300 K€ par jour malgré la mise en œuvre du Plan de pollution de l'air par les services de la préfecture.

Par ailleurs, 600 000 personnes sont exposées à un niveau de bruit supérieur au seuil des 62 dB.

3.3.2 UN RETARD DE TRANSPORTS COLLECTIFS EN COURS DE RATTRAPAGE

La région PACA souffre d'un retard pour l'ensemble des transports collectifs.



Longueur des réseaux de TCSP en fonction de la taille des villes (données 2010)

C'est le cas pour le transport ferroviaire (cf. § suivant).

C'est le cas aussi pour les transports en commun en sites propres.

Les principales villes de la région disposent de linéaires de transports en commun en site propre sensiblement inférieurs aux agglomérations françaises de taille comparable : 30 km à Marseille contre 70 km à Lyon, 9 km à Nice contre 63 km à Lille, et Toulon n'en dispose pas encore, alors que des agglomérations de taille comparable comme Strasbourg, Rouen, Grenoble ou Nantes en comptent entre 30 et 70 km chacune. Montpellier, sensiblement plus petite, dispose de 35 km de tramway.

Des projets en cours de réalisation ou d'étude (2ème ligne de tramway à Nice, prolongement nord du métro et prolongement nord et sud du tramway à Marseille) permettront toutefois d'améliorer la situation.

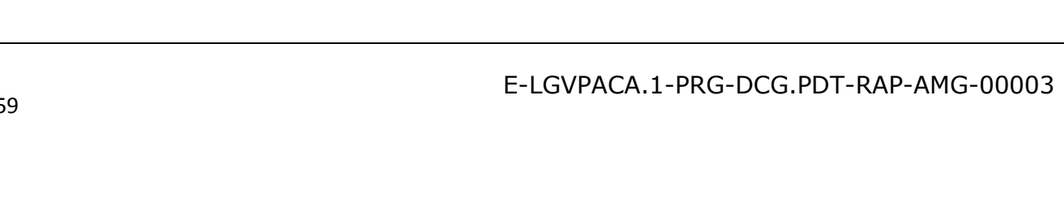
Ce retard pris sur les transports collectifs explique la part dominante de la voiture dans les déplacements, et ses conséquences en termes de pollution et de congestion du réseau routier, deux sujets sur lesquels les villes de la région sont hélas souvent en tête d'affiche.

3.3.3 UN RESEAU FERROVIAIRE QUI ATTEINT SES LIMITES

UNE REGION SOUS-EQUIPEE EN LIGNES FERROVIAIRES

Le réseau ferré national en France est composé de 29 273 kilomètres de lignes en circulation (dont 2037 km de lignes à grande vitesse, parmi lesquels 300 kilomètres de lignes interopérables). Même si elles desservent tout le territoire, elles le font d'une manière inégale. La région PACA dispose uniquement de 1 253 km de lignes ferroviaires du réseau national, soit 4,3 %.

La carte suivante met en évidence le ratio de kilomètres de voie ferrée par habitant.



La région Provence – Alpes – Côte d'Azur dispose donc de la plus petite longueur de voie ferrée par habitant de France.

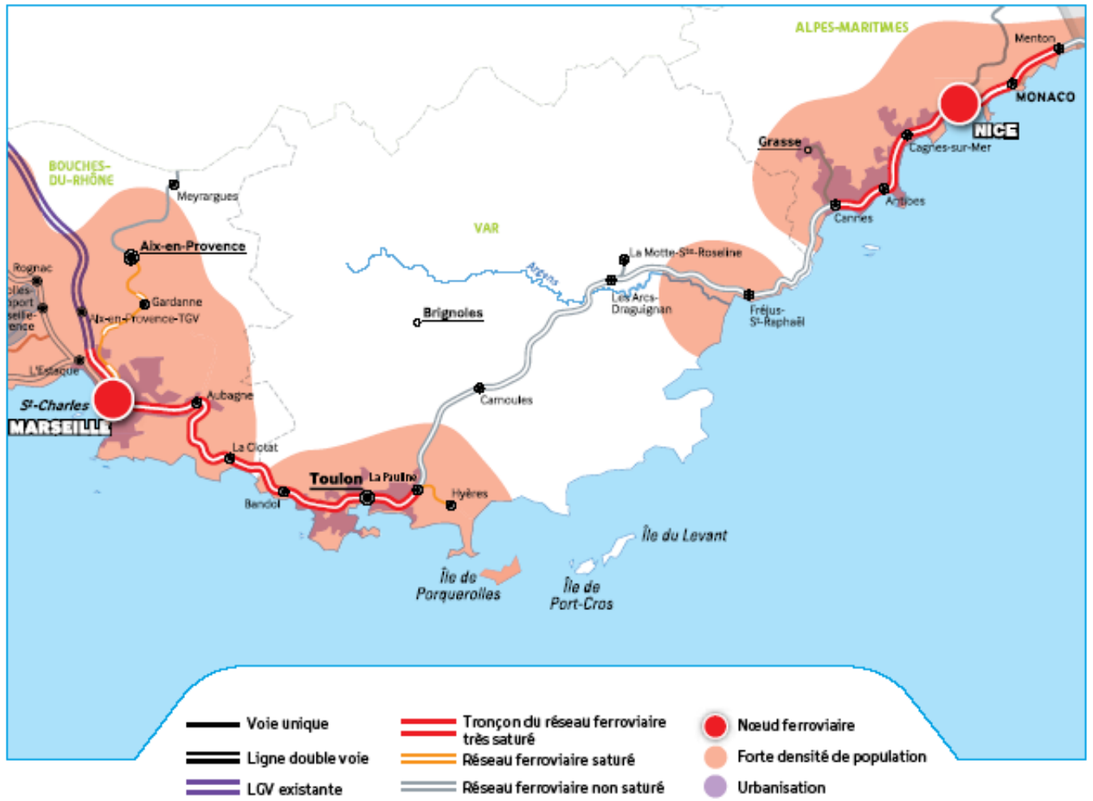
UN RESEAU FERROVIAIRE VIEUX DE 150 ANS

De plus, pour répondre aux besoins quotidiens de transport sur le cordon littoral, la région PACA dispose d'une unique ligne ferroviaire qui a peu évolué depuis sa construction en 1860 et son électrification dans les années 1960. Ses capacités et ses performances dépassées ainsi que le vieillissement accéléré de certains de ses composants jouent un rôle dans la majeure partie des retards de trains.

UNE SEULE LIGNE SUR L'AXE PRINCIPAL MARSEILLE-NICE

80% des habitants de la région sont concentrés sur une bande de 25 à 40 km le long du littoral.

Cette concentration se renforce au fil des années.



Si les lignes ferroviaires de la région présentent un maillage relativement important à l'Ouest de Marseille, à l'Est, la ligne Marseille Vintimille fait seule office de colonne vertébrale de la desserte du littoral (avec quelques branches comme Cannes-Grasse ou La Pauline – Hyères, ainsi que la ligne qui relie Marseille aux Alpes [Marseille-Grenoble/Briançon], toutes en voie unique.

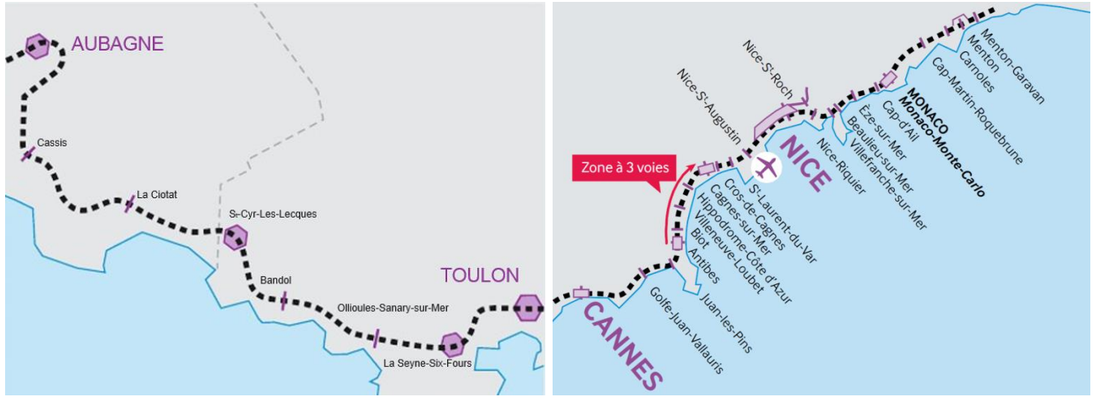
De plus, du fait de la forte densité de population le long du littoral (notamment dans les métropoles marseillaise, toulonnaise et niçoise), la ligne Marseille-Vintimille est la plus fréquentée de France (hors Ile-de-France).

Cette configuration perturbe fortement le trafic dès qu'un incident survient, d'autant qu'il n'y a pas d'itinéraire de secours ni de délestage, avec des répercussions sur le plan régional et national lorsqu'un train Intercité ou un TAGV est retardé.

Or, près du quart du linéaire est saturé (cf. graphique ci-dessus), ce qui multiplie les situations dégradées qui se répercutent alors sur l'ensemble du réseau régional et au-delà.

UNE COEXISTENCE DIFFICILE ENTRE TRAINS LONGUE DISTANCE ET TRAINS REGIONAUX

Cette configuration du réseau ferré oblige à faire circuler tous types de trains, à des vitesses différentes, sur une même infrastructure. En raison de cette concentration de circulations à des vitesses différentes sur une unique ligne et sans possibilité de dépassement en dehors des grandes gares, il n'existe pas de capacité résiduelle pour ajouter des trains sur les sections les plus fréquentées.



L'axe Aubagne – Toulon illustre cette situation. Sur les 2 voies de la ligne, circulent tous types de trains (TAGV, TER omnibus, TER semi-directs, fret…) sans pouvoir se dépasser, hormis à Saint-Cyr-Les-Lecques, mais uniquement pour le fret. De ce fait, les TER ne peuvent pas assurer toutes les dessertes souhaitées. En effet, ½ heure sépare deux TAGV en heure de pointe. Entre Marseille et Toulon, un omnibus met 16 minutes de plus qu'un TAGV en s'arrêtant dans les 8 gares entre Marseille et Toulon. Un deuxième TER serait donc rattrapé par le TAGV suivant.

Le même scénario se produit sur la section Cannes – Nice. La forte fréquentation de voyageurs mêlée à la configuration de l'infrastructure à 2 voies oblige à ce que cette dernière soit empruntée à la fois par

plusieurs types de trains lents (TER omnibus et semi-directs) et par plusieurs types de trains rapides (TAGV et Intercités). Ceci a des conséquences contraignantes sur les montages horaires en limitant la capacité résiduelle, et fragilise l'exploitation. La desserte TER cadencée de la section Cannes – Nice est de ce fait limitée à 3 trains par heure de bout en bout alors que la demande en nécessiterait le double déjà à l'heure actuelle.

DES GARES QUI REVELENT LES FAIBLESSES STRUCTURELLES DU SYSTEME

Les gares sont un autre secteur particulièrement sensible.

Le complexe ferroviaire marseillais est la porte d'entrée du système ferroviaire de la région, et sa plaque tournante.

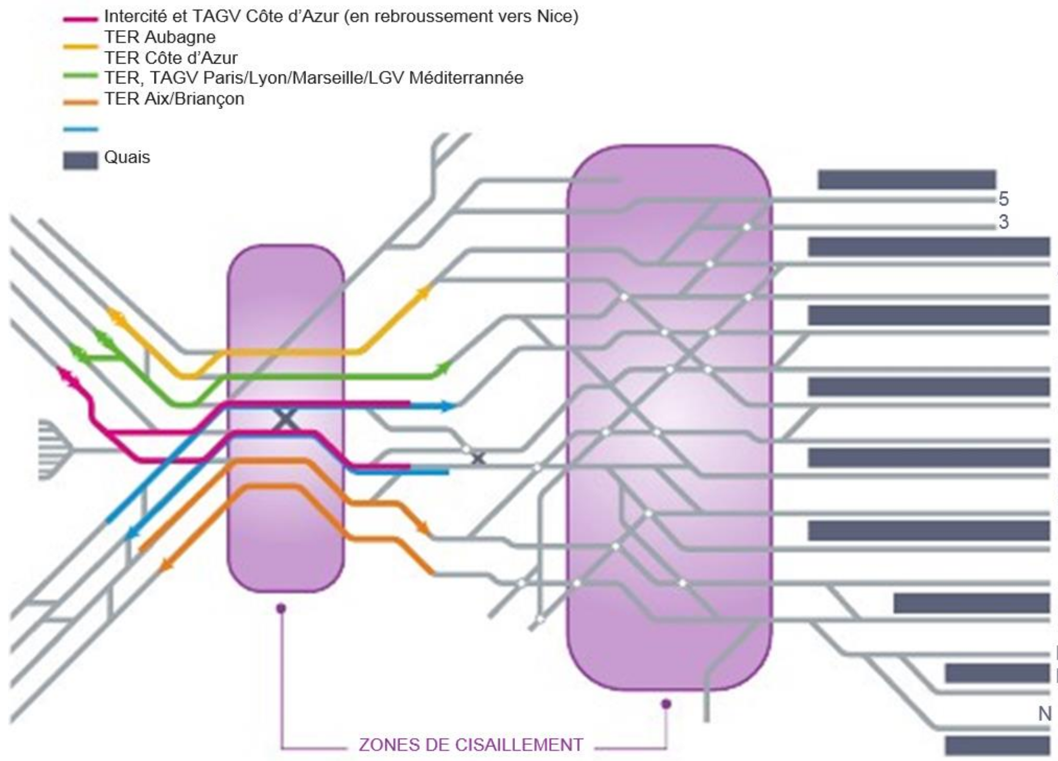
La gare de Marseille Saint-Charles présente un cumul de faiblesses structurelles qui explique les fortes contraintes de capacité et les effets de saturation, souvent amplifiés par les retards cumulés des trains à « longs parcours ».

En effet, créée en 1848 sur un site façonné par une topographie contrainte (plateau étroit), il s'agit d'une gare en impasse, avec 16 voies à quai, qui absorbent 23 trains à l'heure de pointe. Cela signifie qu'un train qui entre en gare doit obligatoirement rebrousser chemin pour la quitter. Ce point impose donc de nombreux mouvements techniques extrêmement chronophages et consommateurs de capacité.

Mais, en outre, la gare possède d'autres points de blocage :

■ L'étranglement en entrée de gare, mêlé à la grande diversité de types de trains qui circulent sur la ligne, provoque de nombreux et importants effets de cisaillements. En effet, les trains de la ligne Aix-en-Provence – Marseille doivent croiser le trajet des trains Paris – Nice ; les TAGV en direction de Toulon ou Nice qui desservent Saint-Charles doivent couper de nombreuses voies en entrée ou sortie de la gare ;

■ Les trains doivent couper de nombreux itinéraires et faire des manœuvres pour rejoindre leur lieu de remisage ou leur atelier. Tout cet ensemble fait que les incidents, aussi petits qu'ils soient, ne sont pas isolés et ont des répercussions sur le reste de la ligne. La propagation des incidents est amplifiée par les diverses contraintes susmentionnées.



CONCLUSION

L'infrastructure existante, dont l'axe Marseille – Vintimille est la dorsale unique, présente de nombreux points critiques pour son exploitation actuelle. En effet, cette partie du réseau ferré de la région PACA est saturée. Le moindre incident a des répercussions sur l'ensemble du réseau local, régional, voire national. Le développement de l'offre ferroviaire se trouve donc aujourd'hui contraint.

Le CPER 2007-2013 a permis les développements nécessaires pour permettre au système de fonctionner jusqu'à l'horizon 2030.

Au-delà, les augmentations de desserte possibles seront très limitées voire nulles sur certaines zones, alors qu'elles seraient déjà justifiées par la demande actuelle.

Pour répondre à la dynamique démographique et à l'attractivité de son espace littoral, des mesures de modernisation du réseau ferré dans la région PACA sont urgentes. L'exploitation ferroviaire de l'axe Marseille – Vintimille demeurera délicate et son développement impossible en l'absence de doublement de l'infrastructure.

3.4 QUEL AVENIR DE LA REGION EN L'ABSENCE D'INVESTISSEMENTS MASSIFS DANS LES TRANSPORTS ?

3.4.1 LES EFFETS DIRECTS : UNE MULTIPLICATION DES SITUATIONS DE SATURATION

La région sera confrontée à une multiplication des situations de saturation routière autour des 3 métropoles.

La congestion routière des **agglomérations de la région s'accentuera, avec un trafic routier qui continuera vraisemblablement de croitre de 1% par an du fait d'une urbanisation insuffisamment maitrisée, d'une démographie dynamique et d'un retard de l'offre de transports en commun en site propre.**

Sans évolution de l'offre de service régionale et exploitation associée, une part significative de la demande potentielle ferroviaire pour les déplacements du quotidien n'est pas satisfaite, notamment aux heures de pointe et pour les lignes les plus fréquentées, et les risques de dégradation de la qualité de service ferroviaire, des temps de parcours, sont élevés.

Il en résulterait d'une part un phénomène d'étalement des trafics ferroviaires des heures de pointe sur le reste de la journée, et d'autre part un accroissement des saturations routières, sur la conurbation azuréenne plus particulièrement. En termes d'impacts directs, ce sont **les déplacements domicile-travail à l'intérieur des grands bassins d'emplois et entre bassins d'emplois régionaux qui seront les plus fortement touchés**. Sur certains parcours majeurs pour le développement des systèmes métropolitains tels que Nice-Monaco, Marseille-Aubagne, etc., la situation sera critique en l'absence d'alternative durable, et ce, même dans le cas de trains régionaux plus longs, à double niveau.

> Pour les relations interurbaines, au niveau régional et interrégional, les temps de parcours actuels ne seront pas améliorés, le mode ferroviaire restera donc mineur, alors que les études de simulation montrent un potentiel modal très significatif pour le fer par rapport à la route (25 à 60% en fonction des parcours) pour ces liaisons (Toulon-Montpellier, Nice-Lyon, Nice-Marseille).

L'**accroissement des saturations routière et la dégradation des temps de parcours routiers** moyens au sein de la région dans ce contexte s'accentueront (Marseille-Nice sur une base de 3h20 en 2020 avec un trafic moyen – source CETE Méditerranée), conduisant à une dégradation de la qualité du service ferroviaire. Les relations de coopération, les complémentarités entre métropoles s'exprimeront plus difficilement.

La question de l'enclavement du système azuréen est plus complexe : il faut différencier l'enclavement national et l'enclavement régional (cf. supra relations interurbaines, élargies à l'espace frontalier).

Au niveau national, l'absence de liaisons ferroviaires à grande vitesse renforcera la dépendance vis-à-vis du seul transport aérien pour l'accès national et international à la Côte d'Azur. Or le nombre limité de mouvements pour le transport commercial régulier sur la plateforme niçoise (compte tenu de la configuration structurelle du doublet de pistes) conduirait à des arbitrages entre type de trafic, destinations et origines (nationales, européennes, internationales, affaires et réguliers), et à une pression sur les tarifs. Le développement métropolitain pourrait donc être freiné à terme. Par ailleurs, l'irrigation intermodale transport aérien ⇔transport ferroviaire des territoires à l'est et à l'ouest de la plate-forme serait compromise.

On notera également l'absence de disponibilité pour le transport de fret.

3.4.2 LES EFFETS INDIRECTS : DEGRADATION DES DYNAMIQUES SOCIOECONOMIQUES ET DE DEVELOPPEMENT DURABLE

Les conséquences indirectes de long terme portent avant tout sur les dynamiques socioéconomiques et de développement durable pour la région et ses territoires.

UNE AUGMENTATION DES COUTS DE TRANSPORT ACCENTUANT LES INEGALITES SOCIALES : LA PROGRESSION DES « EXCLUS DE LA MOBILITE »

Sans évolutions significatives des dessertes ferroviaires, la gestion de la mobilité et l'accès à la mobilité deviendra une contrainte majeure pour une part croissante de la population, notamment pour les jeunes, les jeunes ménages, les actifs. Le développement des transports collectifs routiers avec voie réservée ne sera possible que sur certaines portions du réseau routier, et pratiquement impossible à l'approche des agglomérations.

> En effet, si PACA se situe en 2009 à la 2e place des régions françaises pour le PIB par emploi (73 833 euros) et à la 3e pour le PIB par habitant (27 855 euros) – *source INSEE*, les écarts de revenus entre ménages ou actifs se sont accrus depuis les années 1990, à l'instar du reste de la Nation.
>
> Compte tenu de la nature des activités au sein de la région avec un poids important des emplois saisonniers et à temps partiel (services aux particuliers, commerce, construction), cette situation se manifeste par un taux structurel élevé de travailleurs pauvres (130 000 actifs en 2006, soit 360 000 personnes dans les ménages concernés) et de travailleurs à bas salaire (moins de 0,8 SMIC par mois), représentant 25% des actifs en 2007, niveau supérieur à la moyenne nationale (19%). Les dynamiques d'activités en situation de crise économique renforceront probablement ces écarts et cette proportion, notamment chez les jeunes ménages.

Les arbitrages emploi, logement, mobilité deviendront majeurs pour ces populations.

Si l'on prend en compte la localisation de ces populations aux revenus les plus modestes (actifs ou retraités actuels et à venir) dans des résidences principales en lointaine périphérie des centres urbains, la situation de dépendance au véhicule particulier et l'augmentation tendancielle du coût de la mobilité automobile, **il est probable que la proportion d'« exclus de la mobilité automobile », donc souvent de la mobilité au**

sens large, progresse très rapidement. Il s'agit d'un enjeu de mobilité domicile-travail, mais surtout d'un enjeu de mobilité au quotidien, de vie sociale.

Un chaînage majeur fera défaut pour l'aménagement régional au service du développement socioéconomique.

Cette situation à terme se traduira par un obstacle à l'accès à certains emplois, par une baisse de l'attractivité des territoires, des pertes de flux de touristes résidentiel et régional, et un renforcement des situations d'exclusion de la mobilité. Il s'ensuivra un effet de ciseau entre les hypermobiles (avec de faibles contraintes de revenus, et résidant plutôt soit en centre urbain, soit en proche périphérie), des « esclaves » de l'automobile (faute de chaîne de transports collectifs intégrant le ferroviaire de manière significative) et un nombre croissant d'exclus de la mobilité (retraités, travailleurs pauvres résidants en lointaine périphérie).

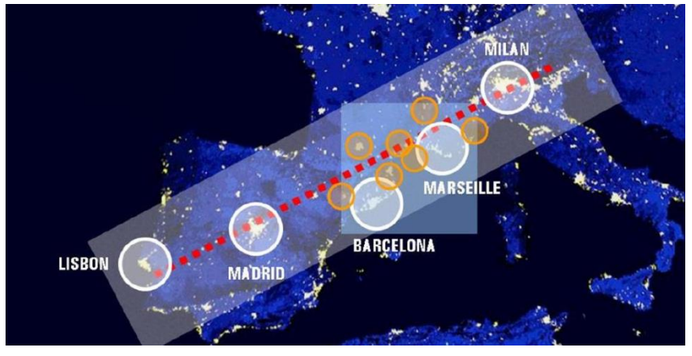
Dans ce contexte, propice au repli sur les espaces de proximité, peu favorable aux échanges entre métropoles régionales, l'émergence de coopérations régionales, interrégionales portées par l'arc méditerranéen apparaît très difficile.

UN ENCLAVEMENT DE LA REGION DANS L'ESPACE EUROPEEN

L'axe méditerranéen ne passera pas mécaniquement par la région PACA. L'axe méditerranéen n'est pas une réalité géographique incontournable : l'axe Barcelone – Italie du Nord (Milan, Turin, etc.) pourra également se structurer en passant par Rhône-Alpes (axe Lyon-Turin).

Une vision flatteuse de l'axe méditerranéen (la « diagonale européenne ») pour la région PACA :

Une vision à peine différente, et pourtant plus nuancée, où la région est marginalisée :



L'enjeu d'ouvrir les métropoles de la région PACA sur le reste du monde est ainsi essentiel pour éviter que la transversale PACA ne s'étiole par rapport aux autres grands axes Espagne – France – Italie, et que la région ne se trouve marginalisée par rapport aux zones de dynamisme économique et humain.

Les régions voisines sont en effet bien équipées en matière de transport : LGV Espagne – Vallée du Rhône et GPSO pour Languedoc-Roussillon, LGV Paris-Marseille, projet Lyon – Turin, amélioration des lignes vers la Suisse pour Rhône-Alpes, liaison Gênes-Milan pour la Ligurie.

3.5 DES SERVICES DE TRANSPORT DURABLE POUR REPONDRE AUX BESOINS DE DEPLACEMENT

3.5.1 LA NECESSITE D'UN SYSTEME COHERENT DE TRANSPORTS EN COMMUN

L'avenir de la région est donc étroitement lié à la capacité de répondre à des besoins de mobilité déjà mal satisfaits aujourd'hui, qui vont croître dans les prochaines décennies, et qui pourraient conduire la région à l'asphyxie si aucune mesure forte n'y était prise.

Or la mobilité individuelle, et notamment la voiture, ne peut pas être une réponse satisfaisante :

- le réseau routier est déjà engorgé, et son extension restera nécessairement limitée parce que les contraintes géographiques (relief, densité de l'urbanisation, protection des milieux naturels et des paysages) sont très fortes ;
- les problèmes de pollution que connaît la région aujourd'hui ne rendent pas acceptable un accroissement massif d'un parc de véhicules basé sur les hydrocarbures ;
- la politique urbaine actuellement à l'œuvre tend à limiter l'accès des voitures particulières dans les centres villes.

Les derniers projets routiers

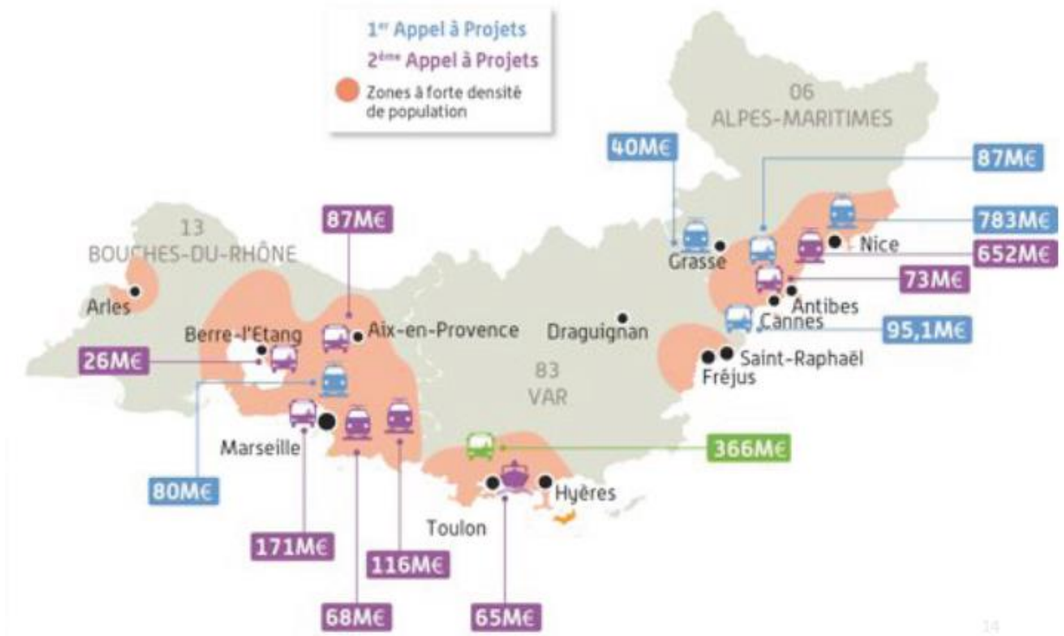
Les infrastructures routières ont été poussées à leur optimum grâce à des aménagements de sécurité et de capacité. De tels aménagements sont actuellement en cours de réalisation par l'Etat et ses partenaires : la rocade L2 à Marseille, le deuxième tube du tunnel de traversée A50 / A57 de Toulon, les mises à 2 x 3 voies achevées entre Saint-Maximin et Aix et entre Bandol et Aubagne, tunnel de Tende…

Mais ce sont les derniers aménagements envisageables : toute autre extension du système routier se ferait au prix d'impacts très lourds sur l'urbanisation, les activités humaines riveraines et les espaces naturels et agricoles.

Cela ne signifie pas que la voiture particulière n'a pas sa place dans la réflexion d'ensemble sur les déplacements. La configuration souvent éclatée de l'urbanisation dans la région la rend indispensable. Mais elle doit trouver sa juste place comme une composante à part entière de la politique des transports, adaptée à certaines configurations, et en étroite interconnexion avec les autres modes.

Il s'agit là de définir la meilleure chaîne de mobilité durable où chaque mode de transport a sa place en complément des autres.

L'Etat a lancé deux appels à projet, suivi d'un troisième à venir, pour compléter le traitement de la congestion par des solutions de transports en commun en site propre.



Résultats des deux appels à projet lancés par l'Etat

Le déploiement de ces TCSP apportera des réponses efficaces dans les zones agglomérées, mais le mode ferroviaire, avec ses différentes échelles de pertinence, apparaît bien comme le mode le plus polyvalent, et surtout celui qui en région PACA montre les plus grandes marges de progrès et donc l'efficacité la plus massive et la plus durable

La trame d'un système de transport durable pour la région doit donc reposer sur un système de transports en communs fort et cohérent :

- une colonne vertébrale constituée par le train, d'autant plus pertinente que la concentration de la population sur le littoral dessine un espace longiligne pour lequel le train est une réponse bien adaptée ;
- une desserte en transports en commun en site propre (métro, tramway, BHNS) pour irriguer le cœur des métropoles et assurer le relais des liaisons ferroviaires ;
- une desserte complémentaire indispensable par bus et car pour desservir les zones d'urbanisation plus diffuse fortement représentée dans la région.

Cette conception d'un réseau multimodal innervant le territoire implique :

- l'affirmation de pôles d'échange multimodaux qui sont ou seront les nœuds stratégiques de ce dispositif ;

- pour le mode ferroviaire, le positionnement des gares au plus près des centres villes (ou au centre de gravité des agglomérations multi-polaires), pour favoriser la meilleure interconnexion possibles entre les modes de déplacement.

3.5.2 LA NECESSITE D'ACCROITRE LA CAPACITE FERROVIAIRE

Le nombre de voyageurs qui peuvent être transportés dépend de deux facteurs principaux :

- le nombre de trains qu'on peut faire circuler : c'est ce qu'on nomme usuellement « la capacité ferroviaire »
- la taille des trains : cet aspect est abordé au § 3.5.4).

Qu'est-ce que la capacité ferroviaire ?

La capacité d'un réseau ferroviaire est le nombre maximal de trains (souvent de types différents) pouvant circuler dans des conditions d'exploitation données :

Infrastructure : Quelle est la topologie de la ligne ?

Nombre de voies, lignes réservées ou non, nombre d'itinéraires convergents ou sécants, performance de la signalisation d'espacement entre les trains, vitesse autorisée, état de la ligne…

Desserte : quel plan de transport ?

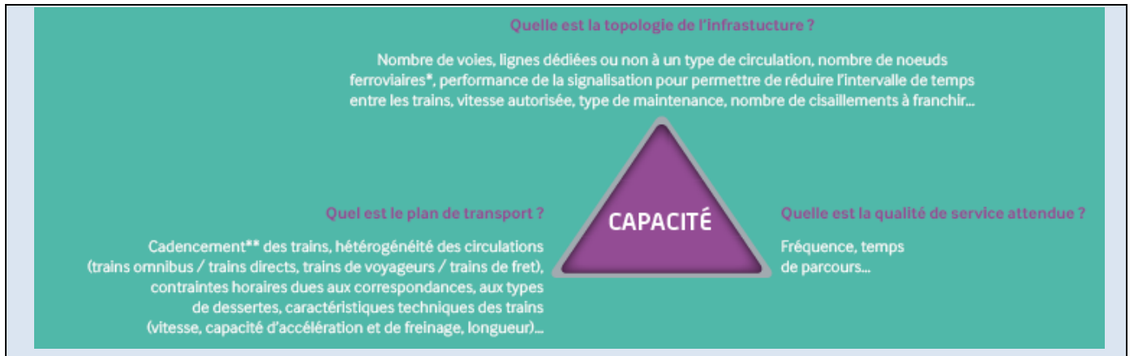
Cadencement[6] des trains, hétérogénéité des circulations (trains omnibus / trains directs, trains de voyageurs/trains de fret), contraintes horaires dues aux correspondances, aux types de dessertes, caractéristiques techniques des trains (vitesse maximale, capacité d'accélération et de freinage, longueur…)

Robustesse : quelle est la qualité de service attendue ?

Fréquence, temps de parcours, gestion des retards…

➔Plus les conditions d'exploitation sont optimisées, plus la capacité offerte est importante.

➔ La capacité d'une ligne repose donc sur le triptyque : Infrastructure, Desserte, Robustesse



Comment augmenter la capacité ?

Pour augmenter la capacité, il faut agir sur les paramètres cités ci-dessus. A titre d'illustration, voici **quelques exemples d'actions possibles :**

➔ Agir sur l'infrastructure

- **Réduction de l'espacement des trains**

Sur les lignes les plus circulées, l'espacement des trains est régi par des signaux lumineux, qui délimitent des « cantons ». Pour empêcher le rattrapage d'un train par le suivant, on n'autorise la présence que d'un seul train dans un même canton. La longueur de celui-ci doit donc être supérieure à la plus longue distance de freinage des trains parcourant la ligne compte tenu de leurs performances.

Pour assurer la fluidité des circulations, l'espacement des trains est planifié dans les horaires de sorte qu'en situation normale, le conducteur ne rencontre que des feux verts. Cet intervalle varie généralement de 3 minutes à 6 minutes sur les lignes équipées de signalisation automatique.

Dans certains cas, il est possible de réduire cet intervalle en ajoutant des signaux d'espacement et en réimplantant les autres de façon plus uniforme : c'est ce qu'on appelle un « redécoupage du block ».

Mais cet exercice se heurte à plusieurs limites :

➢Lorsque les gares sont rapprochées, on doit tenir compte de la position des signaux protégeant les aiguillages et autres points de conflits, qui ne peuvent être déplacés. Le redécoupage du block aboutit alors à des cantons trop courts par rapport aux distances de freinage, ce qui impose une réduction de la vitesse pour maintenir le niveau de sécurité.

[6] Horaires rythmés et réguliers, faciles à mémoriser par les voyageurs

➤Lorsque la longueur des cantons est déjà optimale, la seule marge de progrès est la réduction de la distance de freinage des trains, et donc de leur vitesse, avec un impact négatif sur les temps de parcours.

Une autre possibilité d'action sur l'infrastructure est la création de voies supplémentaires. Elle peut être de deux sortes :

- **Création de voies à quai dans les gares**
- **Création de voies supplémentaires en ligne**

Cette solution permet de répartir les circulations sur plusieurs voies selon leur vitesse, rendant ainsi l'infrastructure plus disponible en offrant plus de possibilités d'exploitation.

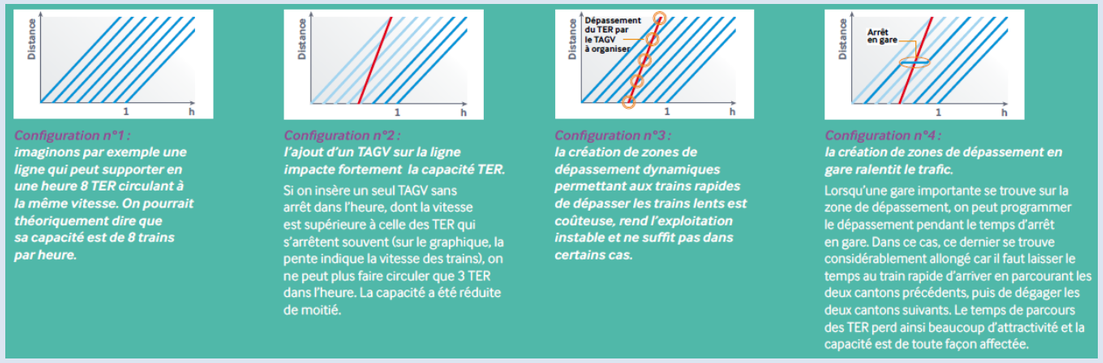
➔ Agir sur le plan de transport

Le plan de transport est l'expression des demandes commerciales : horaires, vitesse, dessertes, composition des trains (qui influe sur le nombre de sillons qu'il est possible de tracer).

La capacité sera ainsi fonction de :

- **La différence de vitesse entre deux trains successifs sur la même section de ligne.**

Lorsque circulent sur une même voie des TAGV sans arrêt et des TER à arrêts fréquents ou à vitesse inférieure, la combinaison des deux réduit fortement la capacité de la ligne, comme l'illustrent les configurations suivantes.



Configuration n°1 :
imaginons par exemple une ligne qui peut supporter en une heure 8 TER circulant à la même vitesse. On pourrait théoriquement dire que sa capacité est de 8 trains par heure.

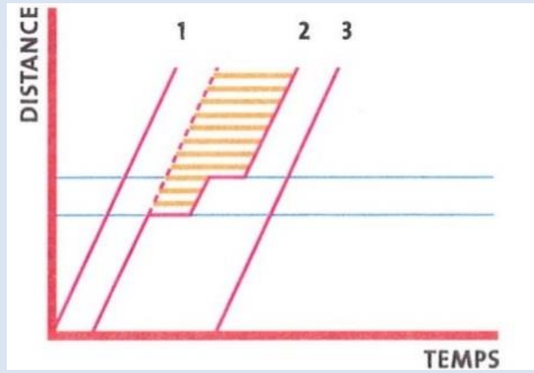
Configuration n°2 :
l'ajout d'un TAGV sur la ligne impacte fortement la capacité TER.
Si on insère un seul TAGV sans arrêt dans l'heure, dont la vitesse est supérieure à celle des TER qui s'arrêtent souvent (sur le graphique, la pente indique la vitesse des trains), on ne peut plus faire circuler que 3 TER dans l'heure. La capacité a été réduite de moitié.

Configuration n°3 :
la création de zones de dépassement dynamiques permettant aux trains rapides de dépasser les trains lents est coûteuse, rend l'exploitation instable et ne suffit pas dans certains cas.

Configuration n°4 :
la création de zones de dépassement en gare ralentit le trafic.
Lorsqu'une gare importante se trouve sur la zone de dépassement, on peut programmer le dépassement pendant le temps d'arrêt en gare. Dans ce cas, ce dernier se trouve considérablement allongé car il faut laisser le temps au train rapide d'arriver en parcourant les deux cantons précédents, puis de dégager les deux cantons suivants. Le temps de parcours des TER perd ainsi beaucoup d'attractivité et la capacité est de toute façon affectée.

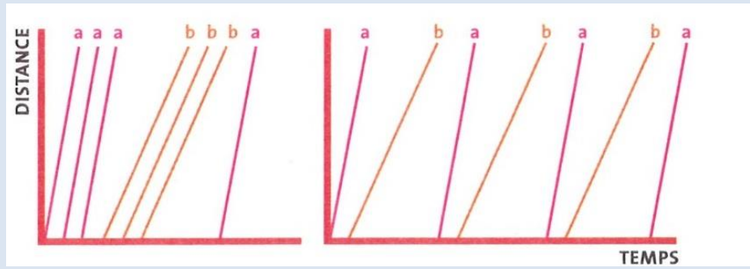
Un redécoupage du cantonnement permet d'insérer des trains supplémentaires dans certains cas très particuliers, mais ne permet jamais d'augmenter le trafic dans la même proportion que la réduction de l'intervalle entre les trains. Par exemple, diviser un canton en deux ne permet pas de doubler le trafic sur la section correspondante.

- **Les exigences commerciales de positionnement horaire des trains**



La partie hachurée correspond à la perte de capacité due aux arrêts du train 2 qui le ralentissent par rapport aux trains 1 et 3.

- **L'ordre de succession des trains sur une section de ligne donnée**



L'amplitude nécessaire pour la circulation des trains est inférieure sur le graphique de gauche du fait de leur ordonnancement en batterie. Mais, dans de nombreux cas, les exigences du plan de transport conduisent à une situation plus proche du graphique de droite (espacement régulier des missions différentes pour obtenir une fréquence de desserte régulière en gares).

LE NŒUD MARSEILLAIS ET LA GARE DE MARSEILLE ST CHARLES

SITUATION

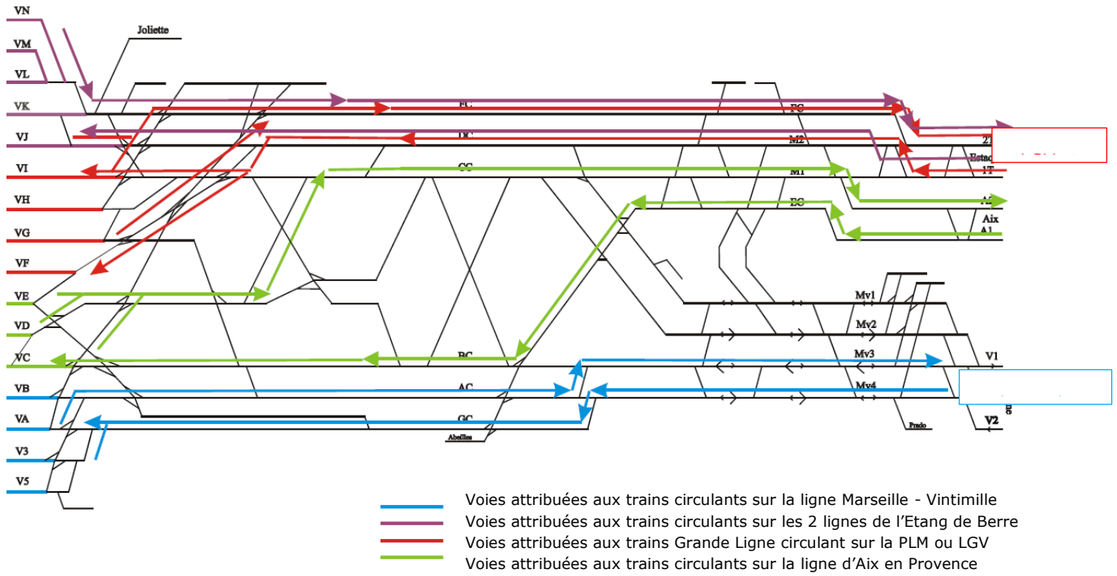
La gare de Marseille-Saint-Charles est une gare en impasse qui s'est développée en fonction des évolutions successives du besoin. Les derniers investissements pour augmenter sa capacité ferroviaire remontent à 1983, avec la création de 4 voies à quai

supplémentaires, offrant ainsi à la gare 16 voies à quai au total. Depuis lors, le nombre de circulations n'a cessé d'augmenter, grâce à la création de la LGV Méditerranée en 2001 et le doublement de trafic entre Marseille et Aix en 2009, qui se sont traduits par des renforts progressifs de TER.

Aujourd'hui, la gare est ainsi arrivée à saturation avec 23 trains par heure en période de pointe[7], 400 mouvements de trains par jour, et 140 mouvements techniques.

> Cette configuration de gare provoque le rebroussement de nombreux trains à Marseille-Saint-Charles pour desservir la gare lors d'un transit joignant la LGV Méditerranée ou la ligne Paris – Lyon – Marseille à la ligne de Toulon – Nice ou vice versa. Ces mouvements viennent compliquer l'exploitation nominale de la gare puisqu'ils passent d'un groupe de voies à l'autre lors de leur rebroussement.
>
> En outre, à l'entrée nord de Marseille, TGV et TER circulent conjointement sur une section à 2 voies de 7 km de longueur, rendant encore plus difficile l'exploitation de la ligne.

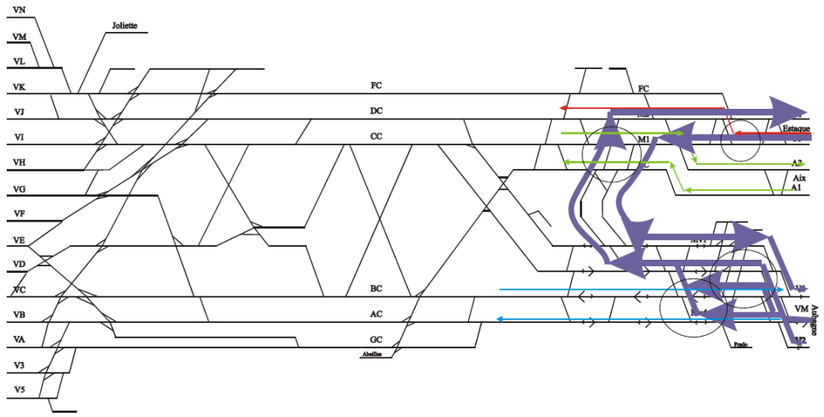
Du fait de l'augmentation de l'offre, la capacité de gestion des modes dégradés s'est trouvée réduite, et diverses actions ont été entreprises pour maintenir à court terme les conditions d'exploitation :



Exploitation par tube permettant de réduire les conflits et les cisaillements

[7] Après mise en service de la 3ème voie Marseille-Aubagne en 2014

Cependant, plusieurs points de conflits persistent. A titre d'exemple, la figure suivante illustre le problème pour un train en provenance/destination de la ligne classique Paris - Marseille sans arrêt à Saint Charles. En effet, il doit utiliser le raccordement des Chartreux, provoquant donc des cisaillements avec d'autres trains qui pourraient entrer ou sortir du fond de gare.



De plus, toutes ces voies et raccordements sont aussi utilisés pour le remisage et l'entretien du matériel roulant, ce qui porte le nombre total de mouvements à 45 en heure de pointe, et consomment donc énormément de capacité.

Dans ces conditions, la capacité résiduelle est très faible. La gare ne peut plus accueillir de trains supplémentaires en heure de pointe, et le taux de ponctualité de Saint Charles est de l'ordre de 75%, alors que la demande de transport progresse…

Tous ces constats ont mis en évidence la nécessité d'étudier la désaturation du complexe ferroviaire marseillais.

ENJEUX A COURT TERME

Deux axes d'amélioration ont été proposés afin de résoudre le problème du nœud de Marseille Saint Charles :

- optimiser l'offre de trains, notamment à l'heure de pointe, afin de limiter l'augmentation de circulations sur le plateau ;
- optimiser le système de production régional afin d'améliorer la régularité.

Comme déclinaison de ces axes d'amélioration, quelques solutions partielles ont été proposées :

- redécoupage du cantonnement en avant-gare ;
- utilisation d'unités multiples à 2 niveaux permettant d'augmenter la capacité des trains ;

- fonctionnalités supplémentaires (jonctions entre voies, etc.).

Ces actions, indispensables pour maintenir à court terme la capacité actuelle, restent largement insuffisantes face aux enjeux à moyen terme. En effet, comme ce sont des solutions palliatives, elles ne permettent aucun développement ultérieur de l'offre. Il s'agit donc de solutions incompatibles avec les prévisions futures des besoins en déplacements.

ENJEUX A MOYEN TERME

Les études socio-économiques prévoient que la gare de Marseille Saint Charles accueille 20 millions de passagers par an à l'horizon 2020-2025, contre 12 millions d'aujourd'hui. Pour répondre à une telle demande, cela nécessite de réaliser un saut qualitatif et quantitatif important.

Compte tenu de l'espace disponible, aucun aménagement de surface ne pourra répondre à de tels besoins. Il n'existe pas d'autre solution envisageable qu'une gare souterraine.

LE PROJET DE GARE SOUTERRAINE

Le site de la gare de Marseille

L'espace disponible en surface étant fortement contraint, et à l'instar des solutions mises en œuvre à Bologne ou à Malmö par exemple, il apparaît nécessaire de doter Marseille d'une gare souterraine. Au stade actuel des réflexions, le projet comporte deux parties :

- création de 4 voies à quai en souterrain en liaison avec la gare existante ;
- réalisation d'environ 11 km de traversée souterraine de Marseille en amont et en aval de la gare.

Ces actions permettraient de :

- doubler la capacité de la gare, qui passera de 23 à 44 trains en heure de pointe ;
- augmenter l'offre commerciale journalière (offre accrue de moitié pour les principaux TER et multipliée par 4 pour les TAGV);
- réduire les temps de parcours de 10 min sur les liaisons Est-Ouest, grâce à la suppression des rebroussements ;
- créer des liaisons diamétrales Toulon – Aubagne – Marseille – Vitrolles-Aéroport-Marseille Provence (VAMP), sans rupture de charge avec des temps de parcours attractifs pour l'usager (Aubagne –Vitrolles-aéroport en 25 min au lieu d'environ 1 heure aujourd'hui).

MARSEILLE – TOULON

Cette section est aujourd'hui très contrainte à certaines heures et pour chaque sens, car elle ne dispose que de deux voies entre Blancarde et Toulon. Sur cette infrastructure cohabitent des TAGV et des TER avec de nombreux arrêts, sans possibilité de dépassement, même en cas d'incident[8].

Les TER omnibus induisant un impact négatif sur le temps de parcours des trains directs (TAGV et Intercités), des solutions ont été prévues :

- le développement des TER entre Aubagne et Toulon, qui a été prévu en 2015 jusqu'aux limites de capacité par une desserte alternée de certaines gares ;
- la mise à 3 voies de la section Blancarde – Aubagne. Cet aménagement va permettre à court terme de séparer les dessertes omnibus des trains directs entre ces deux gares, dont les TER Marseille – Toulon.

Cette segmentation supposera une exploitation des omnibus strictement sur une seule voie, qui se croiseront à La Barasse et Blancarde. Il faudra les privilégier à l'entrée-sortie de St-Charles pour éviter l'effet en cascade induit par un retard qui se répercuterait d'un sens de circulation sur l'autre.

Avec de tels aménagements, le problème de régularité dû à la cohabitation des trains directs et omnibus entre Blancarde et Aubagne sera réduit. Toutefois, l'exploitation de St-

[8] Les voies d'évitement de St Cyr ne sont pas utilisables par les trains de voyageurs en service commercial.

Charles sera toujours délicate jusqu'à création de la gare souterraine et d'une 4ème voie dans la vallée de l'Huveaune en raison des contraintes de croisement des trains.

L'AIRE AZUREENNE ET LA GARE DE NICE

CANNES - NICE

Il s'agit du cœur de l'exploitation de la Côte d'Azur. Ici également, le manque de capacité ferroviaire de la ligne est lié aux différences de vitesse des trains qui circulent sur celle-ci.

Entre Cagnes sur Mer et Nice, la section est à 2 voies, sauf en gare de Cagnes-sur-Mer où une voie centrale sert de terminus pour les TER, renforçant ainsi le service entre cette ville et Monaco. Ainsi, il est possible d'avoir une desserte adaptée aux circonstances (missions directes, semi-directes ou omnibus).

Cette configuration du plan de transport autour de Nice, avec un fort développement du TER, est très contraignante pour les trains rapides. En effet, ils suivent toujours des TER avec l'espacement minimal, provoquant souvent de l'irrégularité en cascade dès qu'il y a un retard.

Une 3ème voie entre Antibes et Cagnes-sur-Mer a été réalisée. Pour la circulation des trains, plusieurs configurations ont été proposées :

- la voie centrale utilisée seulement dans un sens. Or, les études réalisées mettent en évidence que les trains des 2 sens se succèderont à intervalles trop faibles pour que cette solution puisse être mise en œuvre ;
- la circulation des TER sur les voies extérieures, et des trains rapides sur l'unique voie centrale dans les deux sens avec échappement médian pour partager la voie entre les deux sens. Mais cet autre montage est aussi complexe et fragile. En effet, on n'est pas ici dans une problématique de trafic exagérément déséquilibré entre pointe et contre pointe (comme on peut en trouver parfois sur certains axes aux abords de Paris), mais plutôt sur un RER côtier équilibré des deux sens, pour lequel seule une configuration à 4 voies sur toute la section Cannes – Nice serait adaptée, une partie des trains directs étant aussi des TER. Or les contraintes foncières rendent économiquement impossible un élargissement de la plate-forme à 4 voies.

Compte tenu de cette situation, seules des configurations d'horaires très particulières permettent d'exploiter cette troisième voie en mode normal. Lorsque ces conditions sont réunies (absence de ralentissement pour travaux notamment), elle permet un renfort de desserte omnibus entre Antibes et Nice. Elle apporte également de la souplesse d'exploitation en mode dégradé.

Cette configuration du plan de transport autour de Nice, avec un fort développement du TER, est très contraignante pour les trains rapides. En effet, ils suivent toujours des TER avec l'espacement minimal, provoquant souvent des perturbations en cascade dès le moindre retard.

La vulnérabilité de la ligne existante : tempête sur la plage de Cannes vue depuis le train

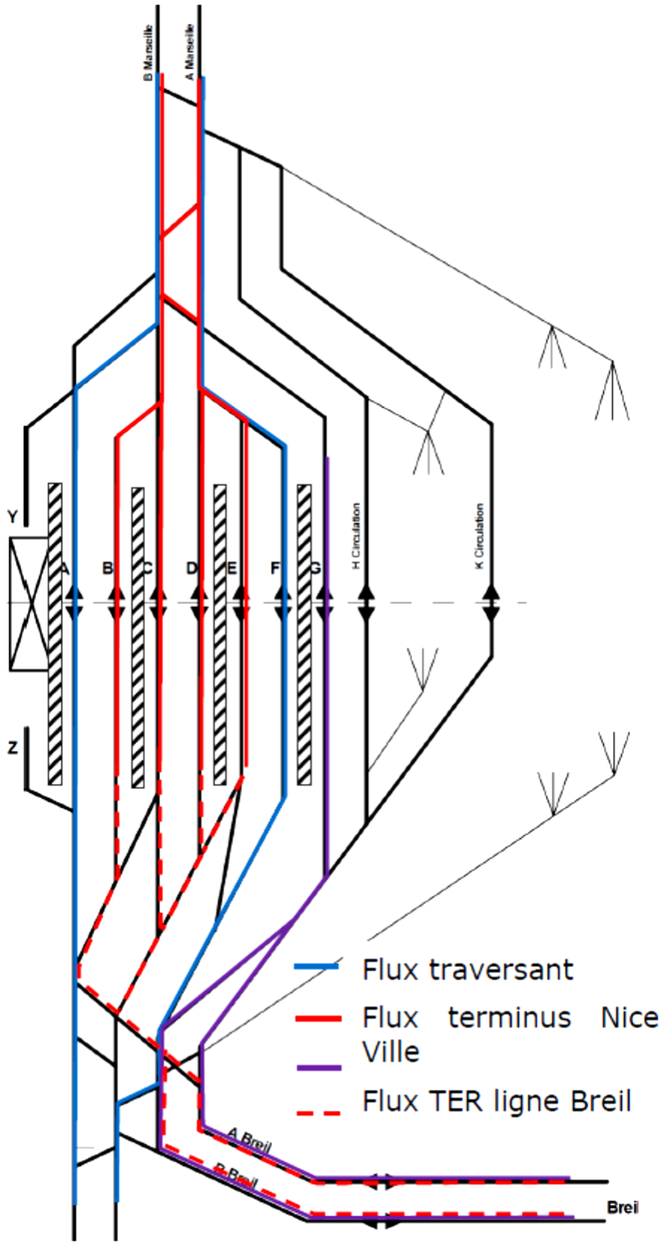
GARE DE NICE

Hormis à certaines heures de flanc de pointe, les TER de la ligne côtière sont maintenant diamétralisés autant que possible de part et d'autre de Nice. Ceci contribue à la simplification de l'exploitation de la gare avec passage de part et d'autre des voies centrales.

La gare de Nice Ville comporte 7 voies et les TER côtiers passent le plus souvent sur les voies extérieures. Les voies centrales sont surtout réservées aux origines et terminus des trains rapides touchant Nice, venant de Marseille ou au-delà comme les TER IC et les TGV, et trains de nuit ou d'Italie pour certains IC.

La construction de deux voies à quai supplémentaires sera nécessaire pour atteindre les objectifs de développement du TER à l'horizon des priorités 1 et 2, par exemple en mettant à quai les voies H et K circulation.

Les trains origine / terminus Nice sont évacués pour la plupart vers le site de remisage de Nice St-Roch, ou manœuvrés vers le dépôt jouxtant la gare. La double voie existant entre Nice-Ville et St-Roch se trouve très utilisée car partagée entre les TER de la ligne de Breil et les circulations de service dans les deux sens pour garage/ dégarage.



3.5.3 LE DOUBLEMENT DE LA LIGNE EXISTANTE : UNE SOLUTION IMPOSSIBLE SUR LA MAJEURE PARTIE DU PARCOURS

Pour relayer la demande souvent formulée dans les réunions de concertation d'automne 2011 : « la région n'a pas besoin de la grande vitesse, elle a besoin d'un meilleur service, notamment en TER », le Conseil Régional a demandé à RFF d'étudier l'hypothèse d'une atteinte des objectifs de desserte au niveau régional par utilisation des lignes existantes.

Le COTHEM Services et Fonctionnalités a ainsi estimé pertinent d'avoir une appréciation des aménagements capacitaires qu'il serait nécessaire de mettre en œuvre sur le réseau conventionnel afin de satisfaire l'ensemble des objectifs de services (TER et Grandes Lignes), mais sans la réalisation d'une ligne nouvelle à grande vitesse de Marseille à la frontière italienne. Il s'agit du scénario 0.

METHODOLOGIE DE L'ETUDE

Le principe du scénario 0 est de privilégier un aménagement de la ligne existante le plus économe possible en termes d'emprises : la faisabilité d'une mise à quatre voies de la ligne existante a donc été systématiquement étudiée dans toutes les sections où un doublement de la ligne apparaissait nécessaire, y compris dans les zones urbaines. L'impact sur le bâti et sur l'environnement a alors été quantifié. Lorsque cet impact a été jugé trop fort, des contournements ont été étudiés.

Les hypothèses de base pour la construction du scénario 0 sont les suivantes :

- le respect intégral des réticulaires 2023 et 2040 du COPIL de janvier 2011 : l'étude est conduite pour les deux horizons et pour tous les services : TER, TAGV et ICGV ;
- le scénario 0 doit avoir un caractère a priori "faisable" : dans le cas d'aménagements capacitaires sur place inenvisageables (soit en termes techniques soit en termes d'insertion), des contournements sont prévus (le cas échéant en tunnel) ;
- il n'y a pas pour cette situation 0 d'objectif de grande vitesse (notamment les contournements se feront à la vitesse de l'infrastructure existante, et les élargissements de plate-forme n'ont pas comme objectif d'augmenter la vitesse actuelle).

LES AMENAGEMENTS RETENUS

Le doublement de la ligne existante entre Marseille et l'Italie est nécessaire sur presque tout le linéaire.

Les exceptions concernent :

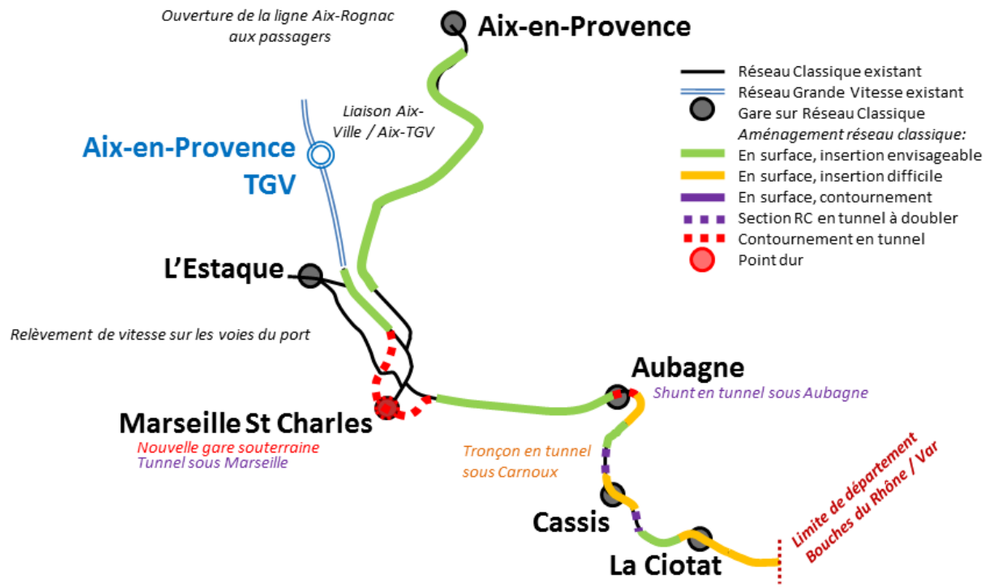
- La section Carnoules – Cannes où des zones de dépassement dynamique peuvent suffire à l'échéance 2040

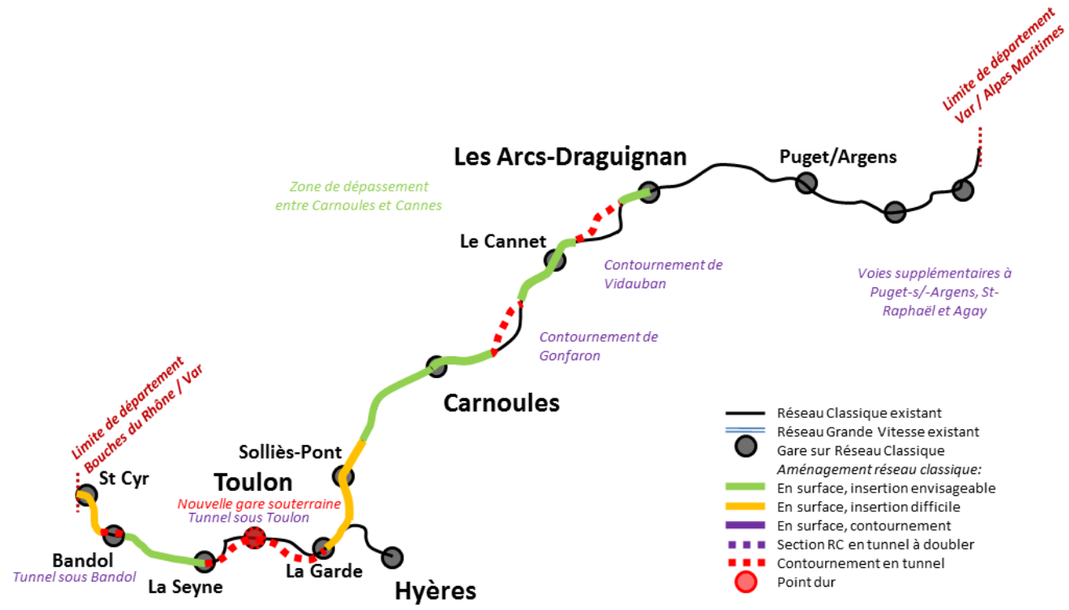
Entre Carnoules et Cannes, les analyses environnementales montrent que le doublement de la ligne existante dans l'Esterel n'est pas envisageable. Il faut donc privilégier les zones de dépassement dynamique à l'Ouest des Arcs.

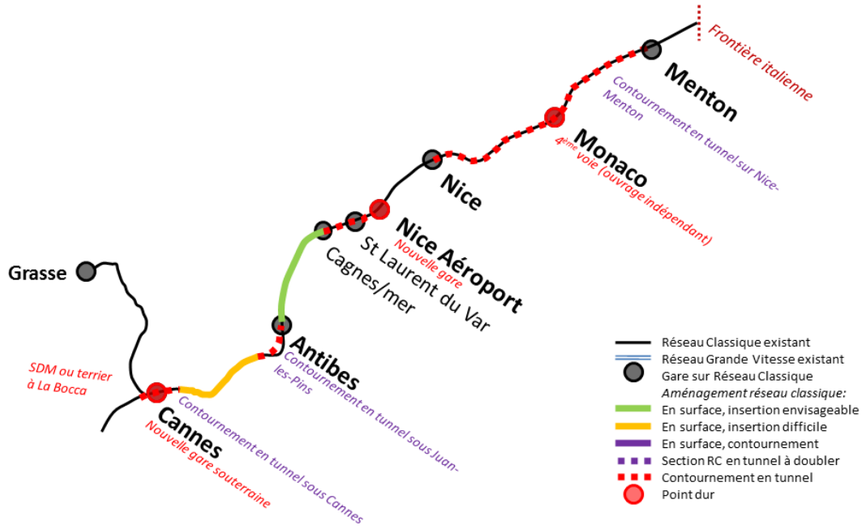
Etant donné les distances nécessaires pour permettre à un train rapide de dépasser un train plus lent (plusieurs dizaines de km), il a été retenu un doublement complet à l'Ouest des Arcs.

- La section Menton – Frontière Italienne.

Sur les autres sections du réseau existant, les aménagements nécessaires pour le scénario 0 sont les mêmes que ceux proposés dans le cadre des scénarios de projet retenus par le COPIL.







ENJEUX ET CONTRAINTES DU DOUBLEMENT EN PLACE DE LA LIGNE EXISTANTE

L'hypothèse d'un doublement sur place de la ligne existante se heurte à des difficultés importantes.

Le doublement implique une emprise supplémentaire d'une quinzaine de mètres : les infrastructures parallèles à la ligne (talus, fossés, routes, etc.) devront être reculées d'autant.

En outre, la sécurité de la voie imposera la dénivellation de tous les passages à niveaux existants : le franchissement en ouvrage supérieur ou inférieur implique une emprise localement significative, qui peut être particulièrement pénalisante en site urbain.

Les enjeux environnementaux majeurs sont par certains aspects plus importants que pour une ligne nouvelle.

Outre les enjeux des zones urbaines (fortement concernées), le renforcement de la ligne existante serait confronté aux enjeux des espaces naturels (Parc National des Calanques, massif de l'Esterel, traversée d'espaces remarquables au titre de la loi Littoral, etc.), aux enjeux agricoles (Bandol, sillon permien), aux risques naturels (risques d'érosion et de submersion marines sur les tronçons longeant le littoral, risques d'inondation et de chutes de blocs, ..).

Paysage depuis le Mont Puget avec en arrière-plan Carpiagne, le Garlaban et la Sainte Victoire. (source : Naturalia)

Le nombre de bâtiments situés dans la bande de 15m donne une idée de l'impact potentiel direct d'un aménagement systématique de la ligne existante.

Les incidences sur les zones urbaines (incidences sur le bâti, incompatibilité avec les projets urbains, etc.) d'un aménagement sur place de la ligne existante ont été considérés inacceptables sur les sections suivantes :

- la traversée de Marseille ;
- la traversée de Toulon ;
- certaines autres traversées urbaines du Var (Bandol, Gonfaron, Vidauban, etc.) ;
- l'essentiel des Alpes-Maritimes.

Nombre de bâtiments recensés	Bande de 15m de part et d'autre de la ligne	Bande de 30m de part et d'autre de la ligne	Bande de 120m de part et d'autre de la ligne
TOTAL Marseille – Italie	3 843	8 508	34 444

Bilan des bâtiments à proximité de la ligne existante

Il faudra alors envisager des tronçons de ligne nouvelle pour éviter ces secteurs de trop forte sensibilité urbaine.

Une autre contrainte très forte de l'aménagement sur place de la ligne existante est la difficulté de conduire les travaux en présence de trafic ferroviaire sur la ligne existante.

En première approche, on peut estimer que **la durée des travaux serait comprise entre 10 et 15 ans**, selon les conditions de réalisation et les moyens mis en œuvre. Des durées aussi importantes posent la question de la faisabilité d'une telle opération en raison des perturbations engendrées sur l'axe, du gel d'autres opérations sur la ligne et des difficultés entrainées pour la maintenance des installations (cumul des plages travaux et des moyens humains).

ESTIMATION DU SCENARIO 0

L'estimation des coûts du scénario 0 est basée sur l'utilisation de ratios kilométriques pour les tronçons en doublement, en shunt, en tunnel, en viaduc…en dehors des tronçons assimilables à la situation projet qui ont fait l'objet d'estimations détaillées, dont les résultats macro sont ré-incorporés en tant que tels dans un tableau de synthèse des coûts.

La prise en compte des difficultés d'insertion et de réalisation est faite au moyen de coefficients appliqués aux ratios de base.

Le montant global du scénario 0 peut être estimé à l'horizon dit 2040 à environ 18,5 Md€ (12,6 Md€ pour la situation dite 2023) aux conditions économiques 2008. Ce montant intègre notamment, là où la mise à 4 voies de la ligne existante s'avère impossible, des sections en tunnels (avec gare souterraine à Marseille, Toulon, Cannes et Monaco) dans les zones suivantes :

- traversée de Marseille ;
- traversée d'Aubagne ;
- traversée de Bandol ;
- traversée de Toulon ;
- shunts de Gonfaron et de Vidauban dans le sillon permien ;

- traversée de Cannes (gare souterraine) ;
- shunts de Juan-Les-Pins et St-Laurent du Var ;
- la section Nice-Menton.

	Coût Situation 0		Coût CE 2012 (présenté au COPIL de juillet 2012)
	Objectifs de desserte 2023	Objectifs de desserte 2040	
Total (en milliards d'€)	13,6	5,8	18,4

Ces coûts sont les résultats bruts des études « techniques ». Il est évident que certaines propositions de passage en surface ne sont pas acceptables par le territoire : passage en surface sur le littoral entre Cannes et Nice, passage à Cassis, Saint-Cyr, Bandol, etc. Les linéaires de ligne souterraine sont donc sous-estimés. Les coûts véritables de cette solution seront probablement supérieurs de 20 à 30 %.

CONCLUSION

L'atteinte des objectifs de desserte fixés pour la région, qui traduisent la « nécessaire ambition » de ses principales collectivités, impliquerait en pratique un doublement de l'infrastructure existante sur la majeure partie du linéaire.

Ce doublement est également indispensable pour garantir la fiabilité des transports ferroviaires régionaux dans le futur.

Les aménagements à réaliser dans ce scénario 0 s'avèreraient par endroit très difficiles à mettre en œuvre : la limitation des incidences sur le tissu urbain, très dense autour de cette ligne littorale, nécessitera la réalisation de nombreux contournements ou ouvrages lourds de type tunnel.

Malgré ces dispositions, les incidences restent fortes tant sur le milieu humain (près de 400 bâtiments à démolir) que les milieux naturels (concernés sur plus de 20 km) et agricoles (concernés sur plus de 30 km).

En raison des dispositions pour réduire les incidences, le coût global atteint le même ordre de grandeur qu'un scénario de ligne nouvelle équivalent.

Même si le scénario 0 répond aux objectifs de desserte des réticulaires 2023 et 2040, le temps de parcours de Marseille à Nice resterait peu attractif pour les usagers (le gain de temps pour les traversées de Toulon et Cannes n'étant pas significatif) avec un impact négatif sur le remplissage des trains et la rentabilité de l'investissement.

Le scénario 0 n'apporte pas une réponse en termes d'ouverture de l'Est de la région aux autres régions françaises, de réalisation d'un maillon de l'arc méditerranéen, et de liaisons rapides entre les grandes agglomérations de la région.

Il faudra toujours plus de 2 h 30 pour joindre Marseille à Nice (200 km), soit une vitesse moyenne inférieure à 100 km/h, alors que le projet de ligne nouvelle prévoit de diviser ce temps par deux.

3.5.4 LES LIMITES D'UNE AUGMENTATION DE LA CAPACITE DES TRAINS

Des efforts sont actuellement réalisés pour permettre d'augmenter la capacité sur les axes les plus saturés de la région. Par exemple, la 3ème voie en cours de construction entre Marseille et Aubagne permettra à la fois d'augmenter la fréquence et d'utiliser un matériel roulant composé de six caisses contre quatre actuellement, doublant ainsi la capacité totale sur cette section. De la même manière, entre Cannes et Nice, l'augmentation de la fréquence liée à la mise en service de la 3ème voie Antibes-Cagnes et l'arrivée d'un nouveau matériel roulant (Regio 2N) permettront, à partir de 2014, un accroissement de la capacité de 50%.

Une analyse pour déterminer l'horizon de saturation des dessertes en fonction du nombre de places offertes a été réalisée. Cet exercice permet de déterminer, aux heures les plus chargées, l'année à partir de laquelle la demande potentielle excèdera l'offre.

Sur l'axe Marseille-Aubagne-Toulon, en prenant en compte un allongement de tous les quais à 220m et la mise en place de rames composées de huit caisses, l'horizon de saturation est estimé à 2029/2030.

Sur l'axe Cannes-Nice-Monaco, la saturation des TER sera atteinte à l'horizon 2030/2031 avec les mêmes hypothèses (quais de 220 m et huit caisses).

3.5.5 UNE INFRASTRUCTURE NOUVELLE POUR UN SYSTEME REGIONAL PERFORMANT

Il apparaît ainsi que la réalisation d'une infrastructure ferroviaire nouvelle est indispensable pour répondre aux défis de la mobilité régionale des prochaines décennies.

Cette nouvelle infrastructure permettra de disposer de deux axes ferroviaires complémentaires (la ligne existante et la ligne nouvelle).

Pour préciser les fonctionnalités de cette nouvelle infrastructure, une réflexion a été engagée :

- sur les objectifs de service, pour répondre aux objectifs divers du projet ;
- sur des objectifs de temps de parcours pour tirer le meilleur bénéfice de cette nouvelle ligne.

4 UN SCENARIO FONCTIONNEL EQUILIBRE, RESULTAT DES ETUDES ET DE LA CONCERTATION

Les études et les échanges avec le territoire lors des phases de concertation ont permis de converger vers un scénario fonctionnel sur lequel a été basée la définition des infrastructures.

Ce scénario fonctionnel a été développé pour définir le « système ferroviaire régional performant » répondant aux attentes des différents acteurs : il a donc inclus à la fois les services de proximité (TER) et les services longues distance (intercité et TaGV[9]) nécessaires pour répondre aux trois grands objectifs du projet.

L'originalité de ce projet a été de définir les objectifs de desserte souhaités par les partenaires, avant de préciser les infrastructures nécessaires pour atteindre ces objectifs.

Une démarche itérative a ensuite été conduite pour adapter les objectifs de desserte aux moyens disponibles pour les atteindre.

4.1 LA DEFINITION DES OBJECTIFS DE DESSERTE

Le Comité thématique « Services et Fonctionnalités » a démarré ses travaux en début d'année 2010. Il a été composé avec les entités et collectivités chargées de ces problématiques :

- la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Provence – Alpes – Côte d'Azur, représentant l'Etat ;
- la Région Provence – Alpes – Côte d'Azur en tant qu'autorité organisatrice des transports régionaux ;
- la Communauté urbaine Marseille Provence Métropole ;
- la Communauté urbaine Nice Côte d'Azur ;
- la Communauté d'agglomération du pays d'Aix ;
- la Communauté d'agglomération de Toulon Provence Méditerranée ;
- le Département des Alpes-Maritimes ;
- le Département du Var ;
- Le Département des Bouches du Rhône ;
- la Société Nationale des Chemins de Fer Français au titre du mandat de transporteur ferroviaire sur les liaisons régionales - TER - pour le compte de la Région PACA ;
- la Société Nationale des Chemins de Fer Français au titre du suivi des grands projets ferroviaires du sud-est ;
- la Direction « Gares & Connexions » de la Société Nationale des Chemins de Fer Français au titre de gestionnaire et d'exploitant des gares existantes ;
- la Direction Régionale PACA de Réseau Ferré de France et les experts désignés par RFF et choisis pour leurs capacités professionnelles et leur connaissance du contexte du projet en matière d'exploitation, de capacité, de synthèse socio-économique, et d'expertise en offre, trafic et fonctionnalités.

Le travail de ce COTHEM S&F a consisté à réfléchir et à définir les services et les fonctionnalités qui formeront la base et les objectifs du système ferroviaire à prendre en compte par le projet. Les principaux thèmes abordés par ce comité furent :

➢ l'ensemble des services à assurer aux différents horizons d'études (2023 et 2040), à savoir :

- les services TGV (radiaux, province – province, internationaux) sur LGV et sur lignes existantes ;
- les services régionaux de voyageurs (TER) sur lignes existantes ;
- les services rapides de la vie quotidienne qui pourraient être assurés par utilisation combinée de la ligne nouvelle et des autres lignes (SRGV) ;
- les services pour le transport des marchandises.

➢ les objectifs fonctionnels assignés au réseau ferroviaire PACA (réseau existant et ligne nouvelle, dans une logique de réseau maillé global) pour permettre d'assurer au mieux ces services en intégrant naturellement la problématique des gares ;

➢ l'impact sur l'économie générale du projet, selon une démarche inspirée des principes de l'analyse de la valeur, c'est-à-dire en recherchant une optimisation globale du projet : services souhaitables / fonctionnalités nécessaires / coûts correspondants, à mettre en regard des avantages socio-économiques procurés.

Ce Comité thématique « Services et Fonctionnalités » a alimenté ainsi la réflexion menée par RFF et les bureaux d'études que ce dernier a missionné dans le cadre des études concomitantes suivantes :

- l'étude de trafic et de développement de nouveaux services, dans un contexte de généralisation du cadencement des horaires de circulation (horaire stratégique 2020) et

[9] TaGV : trains aptes à la grande vitesse.

de dégradation relative des performances du réseau autoroutier et routier du fait de sa saturation croissante aux abords des grandes agglomérations ;

- l'étude de positionnement des gares nouvelles et de développement / adaptation des gares existantes ;
- l'étude de capacité / exploitation du réseau ;
- l'évaluation socio-économique ;
- l'évaluation financière.

Pour conduire la réflexion sur les objectifs de desserte, deux horizons ont été retenus dans un premier temps :

- ✓ l'horizon 2023, correspondant à la date de mise en service prévisionnelle du projet complet ;
- ✓ l'horizon 2040, destiné à vérifier l'évolutivité du système ferroviaire à long terme.

Les nouvelles orientations de retour à l'équilibre des finances publiques a conduit à réviser ce calendrier (cf. chapitre 6) : la mise en service de l'ensemble du dispositif n'est plus envisagée avant 2050.

La démarche n'en garde pas moins toute sa cohérence, et l'objectif dit «2023 » est resté tout au long des études le cadre fondamental de la réflexion.

On gardera à l'esprit dans les paragraphes qui suivent le fait que les mentions « 2023 » et « 2040 » ne sont plus à prendre à la lettre, mais définissent des niveaux de service cohérents sur l'ensemble du réseau étudié.

4.1.1 UNE NECESSAIRE AMBITION PARTAGEE PAR TOUS LES PARTENAIRES

C'est dans le cadre des travaux du secrétariat permanent menés en 2009 et des réflexions sur la mise en place d'un système ferroviaire performant impliquant un développement important des trains régionaux que les grands principes de desserte régionale ont été abordés.

Ces principes ont été proposés par la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur dans un document spécifique de recommandations annexé au dossier des travaux du Secrétariat Permanent : pièce n° C-1 : Offres TER objectifs 2020 / 2040 - Exercice prospectif conduit par les services du Conseil régional PACA – 6 mai 2009.

Ces recommandations proposent notamment pour les TER :

- une desserte au quart d'heure en pointe (4 trains par heure) pour toutes les gares ou haltes sur les axes majeurs périphériques des grandes agglomérations (métropoles) ;
- une desserte périurbaine toutes les 7 minutes (8 trains par heure) pour les gares périurbaines les plus importantes ;
- enfin, une desserte à la demi-heure (2 trains par heure) pour les secteurs les moins densément peuplés ou plus isolés des grandes agglomérations.

Les schémas réticulaires représentent la trame des services de transport cadencés grande vitesse et TER qui constituent, par application des principes ainsi définis, des objectifs de desserte des gares et points d'arrêt de la région aux horizons 2040 et 2023.

Le schéma 2040 est l'image des objectifs de capacité du réseau à long terme. Le projet de LGV PACA et les aménagements du réseau classique à réaliser au cours des prochaines décennies devaient être compatibles avec les infrastructures nécessaires pour atteindre ces objectifs.

Le schéma 2023 représente les objectifs de desserte à l'horizon initialement prévu de la mise en service complète du projet LGV, quels que soient le phasage et les dates effectives de mise en service de chaque phase qui pourront être décidées ultérieurement. Ce schéma a servi à construire les horaires qui, à leur tour, ont déterminé les caractéristiques capacitaires des infrastructures nouvelles et des aménagements du réseau classique à prévoir au programme de l'opération.

Les services voyageurs régionaux s'appuient sur 4 niveaux de desserte:

- ✓ les sillons de trains aptes à la grande vitesse (TAGV), qui sont parcourus soit par des trains nationaux ou internationaux, soit par des trains régionaux de mêmes performances, qui assurent, en complément des liaisons nationales et internationales, des services régionaux à grande vitesse (SRGV). Ces services rapides relient à une fréquence variant entre 3 trains (Avignon – Nice) et 7 trains à l'heure de pointe (Marseille – Nice) en 2040 les grandes aires urbaines régionales entre elles et les connectent aux métropoles environnantes : Lyon, Montpellier, Gênes. Certains de ces sillons assurent des relations directes entre le réseau à grande vitesse et des gares importantes du réseau classique (Arles, Vitrolles-Aéroport-Marseille-Provence, St-Raphaël, Antibes, Cagnes-sur-Mer) ;
- ✓ les Intercités TER (ICTER) qui relient les gares les plus importantes de l'axe Avignon / Nîmes – Gênes sur le réseau classique, à une vitesse et une fréquence plus faible (1 train par heure) ;
- ✓ les TER semi-directs, qui offrent des relations de moyenne distance entre les gares de correspondance et les pôles périurbains des aires urbaines contiguës (Avignon – Etang de Berre – Marseille – Toulon, Aix – Etang de Berre – Marseille – Toulon, St-Raphaël – Nice – Savona), à une fréquence semi-horaire; certaines de ces liaisons seront accélérées dans leur traversée de Marseille en utilisant les infrastructures de la ligne nouvelle (gare souterraine) ou le raccordement des Chartreux existant, ce qui renforcera leur attractivité par rapport au mode routier ;
- ✓ les TER omnibus, qui assurent la desserte fine des zones périurbaines. Dans les zones les plus denses des agglomérations de Marseille, Aix, Toulon et Nice, ces dessertes, cumulées avec celles des TER périurbains, atteindront une fréquence de 8 trains à l'heure en 2040.

4.1.2 UNE DEMARCHE ITERATIVE

Dès l'origine de la démarche, il était clair que les objectifs fixés n'étaient pas un engagement définitif des partenaires, mais un cadre partagé servant de base à la conduite des études.

En fonction de leur résultat, une optimisation était prévue pour rechercher le meilleur compromis entre ambitions de desserte et réalisme sur les moyens mobilisables, pour atteindre un réseau ferré régional cohérent, robuste et performant à différents horizons.

Ces ajustements ont été conduits de manière itérative en tenant compte :

- ✓ des effets de seuil dans le dimensionnement des infrastructures : une légère réduction des ambitions permettait-elle une réduction significative des coûts d'investissement ?

  L'exemple de la gare souterraine de Marseille St-Charles est caractéristique : le strict respect des objectifs de desserte « 2040 », en tenant compte des contraintes de capacité sur le réseau national, imposait de prévoir une gare de 6 voies à quai. Une réduction modérée des ambitions a permis de réduire le projet à une gare de 4 voies à quai, avec une substantielle économie à la clé.
- ✓ des résultats des études de trafic. Celles-ci ont montré la pertinence des objectifs de desserte proposés : la plupart des liaisons envisagées présentent des taux de remplissage qui les rendent économiquement viables. A la marge, quelques ajustements ont été effectués (notamment sur certains arrêts superflus dans des gares TER secondaires) ;
- ✓ des financements disponibles : la crise économique qui s'est développée à partir de 2008 a sensiblement réduit la capacité d'engagement financier des collectivités publiques. C'est ce qui a conduit le gouvernement à demander à une commission (dite Mobilité 21 : cf. §6.3) une hiérarchisation des projets d'infrastructure de transport en fonction des financements disponibles. Le projet a bien évidemment tenu compte de ces nouvelles orientations.

Répartition et correspondance des différentes unités géographiques utilisées en phase 1

Départements		
13 **Bouches du Rhône**	**83** **Var**	**06** **Alpes Maritimes**

Secteurs Secteurs fonctionnels correspondant à des pôles de desserte ➔ plusieurs variantes fonctionnelles par secteur				
M Marseille	T Toulon	V Est Var	C Ouest 06	N Nice Italie

Territoires Territoires correspondant aux groupes de travail géographiques des COTER									
Nord Marseille	Vallée de l'Huveaune	Pays d'Aubagne – Ste-Baume	Toulon	Sillon permien	Est Var	Ouest Alpes Maritimes	Sophia Antipolis	Nice	Paillons - Riviera

Sections Découpage des fuseaux ➔ une ou plusieurs options de tronçons de fuseau au sein de chaque section								
A Marseille-Huveaune	B Aubagne-Fontblanche	C Fontblanche - Toulon	D Toulon-Pierrefeu	E Pierrefeu-Les Arcs	F Les Arcs – St-Cassien	G St-Cassien – St-Laurent	H Nice	I Nice-Italie

Sections de réalisation Sections correspondant aux différentes étapes de phasage					
Marseille-Aubagne	Aubagne - Toulon	Toulon-Est Var	Est Var - Siagne	Siagne - Nice	Nice-Italie

4.2 LA CONSTRUCTION DES SCENARIOS FONCTIONNELS

4.2.1 LES POLES DE DESSERTE STRUCTURANTS

MARSEILLE, TOULON ET NICE, POLES DE DESSERTE INCONTOURNABLES

Le 29 Juin 2009, le Ministre de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer et le Secrétaire d'Etat aux transports ont fait le choix du scénario des Métropoles du Sud, qui dessert en chapelet les métropoles de la région en passant au plus près de la ligne actuelle du littoral *« Cette ligne qui desservira les agglomérations d'Aix-en-Provence et Marseille, de Toulon et de Nice, s'intégrera dans l'arc méditerranéen Barcelone-Marseille-Monaco-Gênes et au-delà en Italie. »*

Le comité de pilotage du 24 juin 2010, qui a lancé les EPEUP poursuit cet engagement :

> Cette ligne doit desservir les agglomérations d'Aix-en-Provence, de Marseille, de Toulon et de Nice-Côte d'Azur et s'intégrera dans l'arc méditerranéen Barcelone-Marseille-Gênes.
> Ce projet global de développement du transport ferroviaire en PACA permettra d'assurer l'accessibilité et le développement durable du territoire en mettant en place un système ferroviaire attractif et performant alliant grande vitesse et réseau conventionnel aux horizons 2023 et 2040 à un coût global économiquement viable.

Le Comité de Pilotage du projet du 9 Janvier 2013 *« a démontré le soutien unanime des cofinanceurs des études à la réalisation d'une ligne ferroviaire nouvelle entre Marseille, Toulon et Nice permettant de relier ces villes en 1h15 environ, projet jugé stratégique pour le développement de la région et de la France et soutenu par une très large majorité des habitants. »*

Les trois métropoles de Marseille, Toulon et Nice se sont donc imposées très tôt comme pôles de desserte incontournables des territoires de la région.

LA NECESSITE D'UNE GARE OUEST ALPES-MARITIMES

Les conclusions du débat public rappelaient la nécessité d'une gare à l'ouest du département.

L'absence de gare sur le territoire de l'ouest des Alpes-Maritimes entraînerait une perte de 1,5 à 1,8 million de voyageurs, ce qui représente 30% du gain de trafic sur les Alpes-Maritimes et 20% des trafics régionaux. De plus, le trafic TER entre Cannes et Nice serait fortement impacté sans gare sur ce territoire (diminution de la capacité de desserte).

Les simulations socio-économiques ont été réalisées à l'année de mise en service projetée de la ligne nouvelle. Le gain de trafic permis par la ligne nouvelle, évalué à 8,7 millions de voyageurs annuels dans le scénario de base 2023 (avec gare), ne serait plus que de 6,9 à 7,2 millions de voyageurs environ (sans gare), c'est-à-dire **une perte d'environ 20% de voyageurs.**

La diminution de desserte de l'ouest des Alpes-Maritimes joue fortement sur les déplacements PACA–Province (entre -0,8 million et -0,9 million) **et sur les déplacements internes à PACA** (entre -0,6 million et -0,8 million).

Ainsi, la modification des schémas de desserte entraîne **une diminution globale de l'ordre de 4 millions de voyageurs annuels cumulés dans les gares Est Var, Ouest Alpes-Maritimes, Nice-Aéroport et Nice-Ville**.

Une partie de ces voyageurs se reporte vers les gares de la ligne classique, qui voient leur fréquentation augmenter fortement (+ 240 000 à 340 000 voyageurs annuels supplémentaires en gare de St-Raphaël, + 1,4 à 1,5 million en gare de Cannes Centre et + 410 000 à 470 000 en gare d'Antibes).

Ce sont les secteurs de Cannes/Sophia Antipolis ou de Nice qui sont principalement impactés par cette suppression, le premier en cas de forte diminution de la desserte globale de l'ouest des Alpes-Maritimes, le second en cas de maintien d'un niveau de desserte important par la ligne classique.

Aucun scénario de desserte en l'absence de gare Ouest Alpes Maritimes ne permet d'augmenter les trafics ferroviaires en relation avec le secteur de Cannes-Centre. La réalisation de la gare Ouest Alpes-Maritimes répond donc bien à un double objectif :

- maximiser l'usage du train pour les usagers se situant à l'ouest des Alpes-Maritimes, en particulier dans des secteurs éloignés aujourd'hui du réseau ferroviaire (Grasse, Le Cannet, Sophia Antipolis, etc.) ;
- permettre la desserte directe la plus rapide vers Nice et l'Italie afin de maximiser le report modal (notamment aérien) depuis/vers ces secteurs.

Au-delà de la justification économique (perte de 20% des gains de billettiques), le territoire a besoin de cette infrastructure pour **absorber l'augmentation des besoins de déplacement** vers cette zone du département, et préserver l'avenir en lui permettant, si elle le souhaite, de conserver une capacité à se développer.

L'EMERGENCE D'UNE GARE « EST VAR »

La gare nouvelle « Est-Var » est une des constantes des différents scénarios issus du Débat Public de 2005.

Il s'agit d'assurer une desserte centrale de l'ensemble urbain constitué par les agglomérations de Draguignan, de Fréjus – St-Raphaël, des Arcs – Le Muy et du golfe de St-Tropez, soit un bassin de population de près de 200 000 personnes, qui connaît un des plus forts taux de croissance démographique de la région.

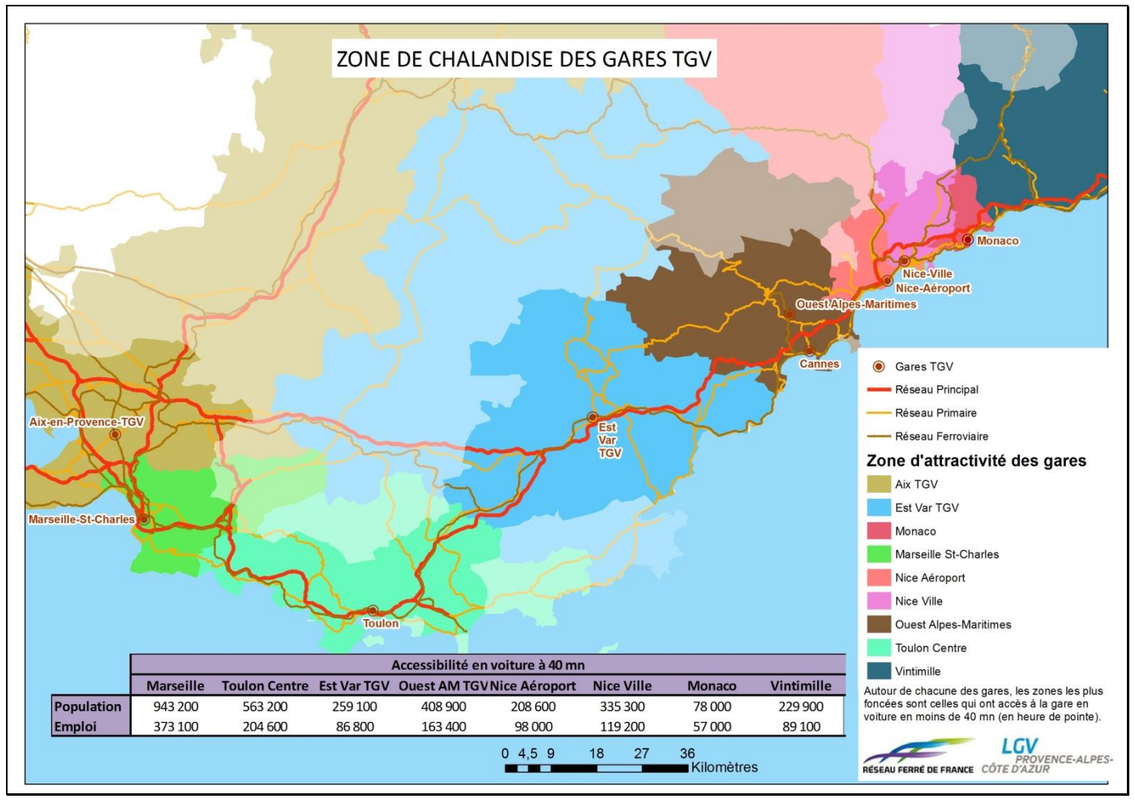
La gare nouvelle contribuera d'une part au désenclavement de l'est du département du Var, d'autre part à resserrer les liens avec la métropole niçoise.

Extrait de scénarios issus du débat public de 2005

Les études SNCF préparatoires au Débat Public distinguent les gares situées au centre des grandes villes en connexion avec les lignes existantes (Marseille, Toulon, Nice), des gares situées dans les sections à l'écart du littoral et des zones les plus densément peuplées (Nord-Toulon, Est-Var et Ouest-Alpes-Maritimes). Il s'agit alors avec cette seconde famille de gares nouvelles de rapprocher des populations jusqu'alors trop éloignées pour être intéressées par le fer, et de bénéficier des accès plus aisés de ces implantations en milieu moins densément peuplé en réussissant l'intermodalité.

Ces études préparatoires établissent déjà que la gare nouvelle Est-Var a un **large bassin d'attraction** et qu'elle engendre une nouvelle donne des rabattements. Mais surtout, la nouvelle gare **améliore la desserte**, avec un bilan positif y compris pour Les Arcs et Saint-Raphaël qui bénéficient en situation de référence de gares bien desservies. En effet, 90% des habitants situés à moins de 40 min des gares des Arcs ou de Saint-Raphaël seront également à moins de 40 min de la gare nouvelle Est-Var. Les voyageurs issus de la zone de chalandise des deux gares et empruntant la gare nouvelle pour des destinations telles que Marseille ou plus lointaines, bénéficieront d'un gain de temps de parcours pour l'ensemble de leur chaîne de déplacement.

Cette **vaste zone de chalandise**, la plus vaste de toutes les gares nouvelles du projet comme le montre la figure ci-après, a été l'une des deux caractéristiques majeures de la gare Est-Var.



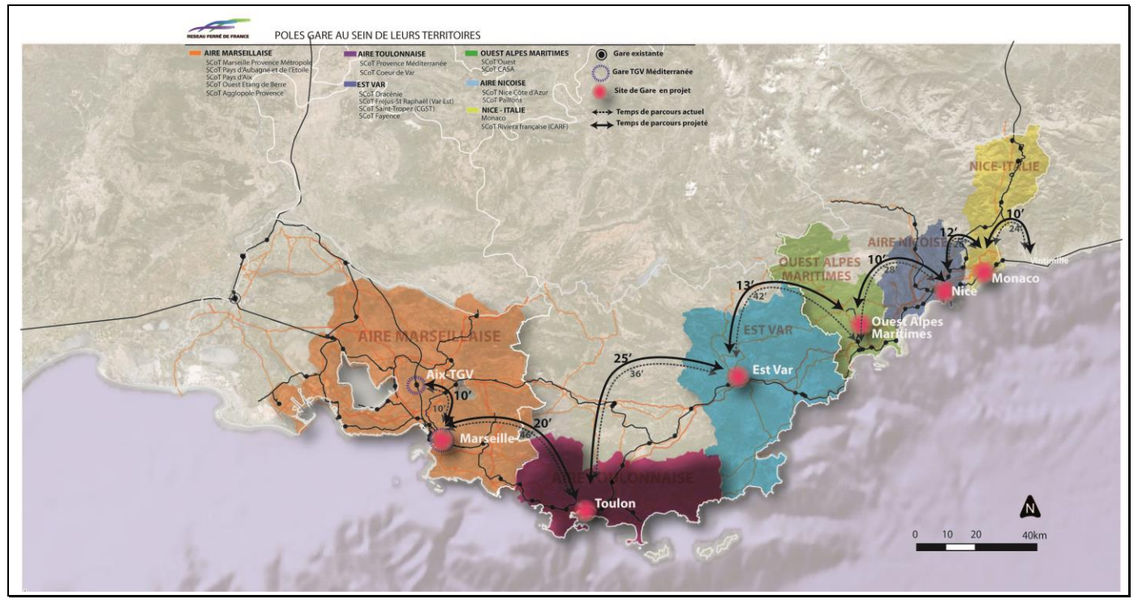
Zone de chalandise des gares nouvelles

La seconde caractéristique réaffirmée à chaque étape du projet depuis le Débat Public, est **l'enjeu de coordonner urbanisme et transports**, dans cette zone de plus forte croissance démographique, de forte attractivité et de fort dynamisme.

Le Secrétariat Permanent a confirmé l'intérêt d'une desserte de l'Est-Var avec l'opportunité d'une remise à plat de la problématique des déplacements de ce large territoire.

L'ensemble des sessions du Comité de Pilotage à partir du 24 juin 2010 et jusqu'au bilan de la concertation de 2011, a confirmé le consensus autour de ce pôle d'échange au carrefour des voies de communication, au sein de territoires à forts enjeux de développement.

LES POLES DE DESSERTE RETENUS



Les pôles gare au sein de leurs territoires

Le nouveau projet ferroviaire desservira ainsi le territoire à travers 6 pôles gare, qui sont autant de portes d'entrée sur les territoires de la région : Marseille, Toulon, Est Var, Ouest Alpes-Maritimes, Nice et Monaco. Ces pôles gares ont servi de base à l'établissement des schémas de desserte.

Le territoire impacté par le projet ferroviaire représente 80 % de la population régionale, soit 3,8 millions d'habitants environ.

Du point de vue des territoires d'accueil des pôles gare, les différents sites ne sont pas au même niveau de réflexion en matière de développement territorial et de développement (ou renouvellement) urbain.

Dans certains sites, le pôle gare vient s'insérer dans un projet métropolitain et urbain affirmé : c'est le cas de Nice et dans une moindre mesure, de Toulon, où les processus opérationnels sont moins engagés.

Dans d'autres cas, le projet de pôle gare sera un point d'appui majeur pour l'élaboration de projets urbains et/ou territoriaux nouveaux : c'est le cas de l'Est Var, où le projet territorial et urbain est à construire, tous comme celui d'Ouest Alpes-Maritimes, présentant de réelles potentialités à développer. C'est à une autre échelle le cas de Marseille, du point de vue du projet urbain comme de celui des conditions d'intermodalité entre réseau ferré et transports collectifs urbains dans une perspective de développement des flux.

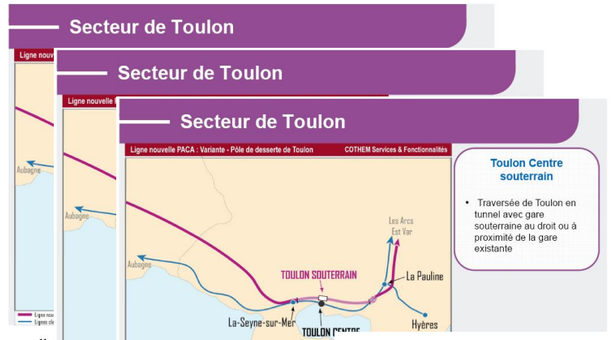
Par ailleurs, les études urbaines ont mis en évidence des potentiels fonciers très variables selon les sites dans la zone d'influence de la gare. Ceci conditionnera l'ampleur des projets associés.

L'ensemble des études convergent autour de plusieurs éléments :

- la nécessaire insertion du projet dans une réflexion sur la mobilité à toutes les échelles du territoire avec des réponses en termes de transports collectifs tous modes ;
- le développement de solutions de services intégrées au même niveau d'importance que le développement de l'offre de chaque mode de transport collectif séparément ;
- des échelles de réflexion et de décision sur la base d'une coopération élargie des territoires.

4.2.2 LES VARIANTES FONCTIONNELLES DE DESSERTE

1ERE ETAPE : ETABLISSEMENT DES VARIANTES FONCTIONNELLES



Fichier des variantes fonctionnelles

Les travaux du COTHEM Services & Fonctionnalités ont permis de sélectionner, pour chaque secteur géographique (pôle de desserte), l'ensemble des variantes fonctionnelles envisagées dans le cadre de la décision du scénario des Métropoles du Sud.

Il s'agissait à ce stade de préciser les fonctionnalités envisagées du projet : implantation de gares, connexions entre la ligne nouvelle et le réseau existant, etc., sans préjuger de l'implantation géographique des tracés qui sera déterminée dans le cours des études.

Toutes les variantes fonctionnelles respectent les réticulaires de référence en 2023 et 2040 qui ont été approuvés par le COPIL du 17 janvier 2011.

Ce travail a conduit à l'élaboration d'un fichier des variantes fonctionnelles validé par le COTHEM S&F et approuvé par le COTEC pour proposition au Comité de Pilotage.

2EME ETAPE : ANALYSE DES VARIANTES FONCTIONNELLES AU NIVEAU DE CHAQUE SECTEUR

La zone d'étude a été scindée en 5 secteurs, correspondant aux principaux pôles de desserte :

- le secteur « Marseille », de la gare d'Aix TGV à la limite de département 13 / 83, autour du pôle de desserte de Marseille ;
- le secteur « Toulon », de la limite de département 13 / 83 à l'entrée de la dépression permienne, autour du pôle de desserte de Toulon ;
- le secteur « Est Var », de l'entrée de la dépression permienne à la limite de département 83 / 06 ;
- le secteur « Ouest Alpes Maritimes » de la limite de département 83 / 06 à la gare de Nice Aéroport ;
- le secteur « Nice – Italie » de Nice-Aéroport à la frontière italienne.

Une fiche « secteur » est élaborée pour chaque secteur.

La fiche secteur permet de comparer les variantes fonctionnelles du projet sur un secteur donné au travers du filtre de la matrice multicritère.

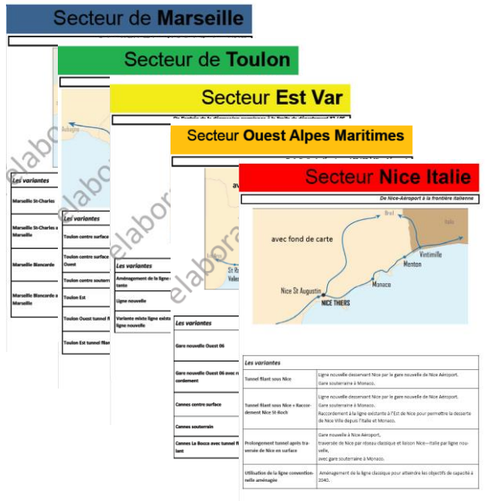
A ce stade de la réflexion, il s'agissait d'une évaluation <u>relative</u> des variantes les unes par rapport aux autres. Ce choix méthodologique important repose sur deux considérations :

- ➔ l'objectif n'était pas d'évaluer le scénario « Métropoles du Sud », mais de sélectionner progressivement la meilleure variante au sein de ce scénario : l'objectif commun était de comparer les variantes entre elles ;
- ➔ les analyses techniques n'étaient pas assez avancées pour que l'on puisse valablement évaluer les différentes variantes dans l'absolu.

	Variante franchement moins favorable que les autres sur ce critère
	Variante moins favorable que les autres sur ce critère
	Variante dans la moyenne
	Variante plus favorable que les autres sur ce critère
	Variante franchement plus favorable que les autres sur ce critère
	Non pertinent ou non discriminant
?	Informations manquantes pour conclure

ELABORATION DE FICHES « SECTEUR »

Chaque secteur fait l'objet d'une fiche qui présente les objectifs de desserte, les variantes fonctionnelles retenues et leur comparaison par l'analyse multicritère.



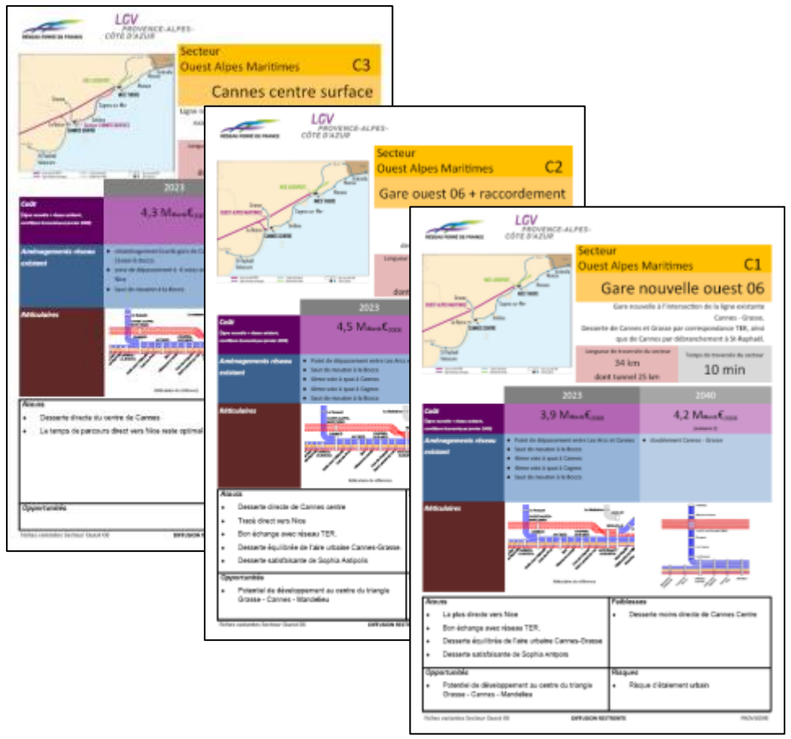
Fiches « secteur »

FICHES DE SYNTHESE PAR VARIANTE

En accompagnement des fiches secteurs, une fiche de synthèse par variante permet de présenter les principales caractéristiques de la variante donnée, en précisant :

- les estimations de coût de la variante ;

- les estimations de temps de parcours ;
- les estimations de longueur de la ligne nouvelle envisagée ;
- les aménagements sur le réseau classique envisagés ;
- les réticulaires adaptés à la variante, en déclinaison des réticulaires 2023 et 2040 validés lors du COPIL du 17 janvier dernier ;
- la proposition de zone d'étude préférentielle à partir des études du bureau d'études « environnement » ;
- une synthèse des atouts et des faiblesses de la variante, telle qu'elle ressort de l'analyse multicritère.



Fiches « Variante »

4.2.3 LES SCENARIOS FONCTIONNELS

LE PREMIER FILTRAGE DES SCENARIOS

Un scénario est l'assemblage d'une variante par secteur sur tous les secteurs permettant de constituer un ensemble homogène et complet de système ferroviaire d'Aix-en-Provence, Marseille, Toulon, Nice à l'Italie.

Sur les 5 secteurs, ce sont 18 variantes (21 en tenant compte des options) qui étaient proposées.

En les combinant, on peut concevoir 450 scénarios différents (1200 avec les options !) : il n'était pas réaliste ni efficace de les comparer tous. Il a donc fallu procéder à une sélection.

Nota : les scénarios ont été numérotés automatiquement de 0 à 1199. Ces n° sont repris ici entre crochets.

La procédure de sélection a été conduite par application de filtres successifs, en utilisant les critères listés ci-dessous. Il ne s'agissait pas d'élimination, mais plutôt de mettre de côté ceux qui paraissaient moins pertinents pour pouvoir comparer valablement un nombre restreint de scénarios.

code	critère	*commentaire*	Variantes fonctionnelles					
160	critère 5		M1	T3	V3	C1	N1	Marseille St-Charles + Toulon Est + Est Var ligne mixte + Gare nouvelle ouest 06 + Tunnel filant sous Nice
161	critère 6		M1	T3	V3	C1	N1b	Marseille St-Charles + Toulon Est + Est Var ligne mixte + Gare nouvelle ouest 06 + Tunnel filant sous Nice avec racco St-Roch
162		Scénario privilégiant la grande vitesse entre Marseille et la frontière italienne, avec des coûts et des incidences environnementales raisonnables.	M1	T3	V3	C1	N2	Marseille St-Charles + Toulon Est + Est Var ligne mixte + Gare nouvelle ouest 06 + Ligne nouvelle après Nice
163		Scénario favorisant l'exploitation de la ligne existante en conservant des caractéristiques techniques correctes.	M1	T3	V3	C1	N3	Marseille St-Charles + Toulon Est + Est Var ligne mixte + Gare nouvelle ouest 06 + Nice - Italie par ligne existante aménagée
164	critère 5		M1	T3	V3	C2	N1	Marseille St-Charles + Toulon Est + Est Var ligne mixte + Gare nouvelle ouest 06 avec raccordement vers Cannes + Tunnel filant sous Nice
165	critère 6		M1	T3	V3	C2	N1b	Marseille St-Charles + Toulon Est + Est Var ligne mixte + Gare nouvelle ouest 06 avec raccordement vers Cannes + Tunnel filant sous Nice avec racco St-Roch
166	critère 10	similaire à 167	M1	T3	V3	C2	N2	Marseille St-Charles + Toulon Est + Est Var ligne mixte + Gare nouvelle ouest 06 avec raccordement vers Cannes + Ligne nouvelle après Nice
167	critère 7		M1	T3	V3	C2	N3	Marseille St-Charles + Toulon Est + Est Var ligne mixte + Gare nouvelle ouest 06 avec raccordement vers Cannes + Nice - Italie par ligne existante aménagée
168	critère 5		M1	T3	V3	C3	N1	Marseille St-Charles + Toulon Est + Est Var ligne mixte + Cannes surface + Tunnel filant sous Nice
169	critère 6		M1	T3	V3	C3	N1b	Marseille St-Charles + Toulon Est + Est Var ligne mixte + Cannes surface + Tunnel filant sous Nice avec racco St-Roch
170	critère 7		M1	T3	V3	C3	N2	Marseille St-Charles + Toulon Est + Est Var ligne mixte + Cannes surface + Ligne nouvelle après Nice
171	critère 7		M1	T3	V3	C3	N3	Marseille St-Charles + Toulon Est + Est Var ligne mixte + Cannes surface + Nice - Italie par ligne existante aménagée
172	critère 5		M1	T3	V3	C4	N1	Marseille St-Charles + Toulon Est + Est Var ligne mixte + Cannes souterrain + Tunnel filant sous Nice

Extrait du tableau des variantes

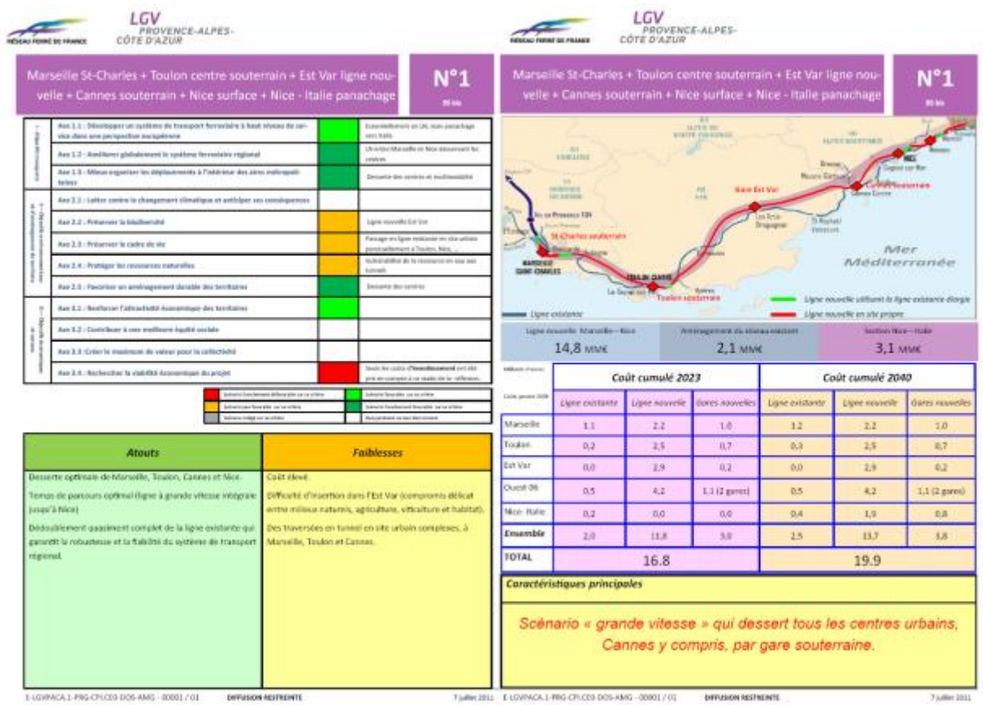
En gris, variantes mises de côté, avec critère employé ; en couleur, variantes retenues

La procédure de sélection a été conduite en s'appuyant notamment sur les principes directeurs suivants :

1. l'analyse multicritère a conforté le sentiment des acteurs du territoire que la variante gare St-Charles est sensiblement plus avantageuse que la variante gare Blancarde, notamment parce qu'elle permet de créer un pôle multimodal plus complet et qu'elle irrigue directement le centre-ville ;
2. sur Marseille, la desserte d'une gare complémentaire à l'Est de Marseille, en complément de la gare St-Charles, est une option qui n'a été déclinée que dans quelques scénarios particuliers ;
3. la variante « tunnel filant sous Toulon avec gare ouest de Toulon » présentait des caractéristiques similaires aux variantes « Toulon centre souterrain » et « Tunnel filant Est » à l'échelle de l'ensemble du territoire. Localement, les équilibres urbains et les potentiels de chalandise ont conduit à privilégier une gare au centre ou à l'Est. Cette dernière option n'a été conservée que dans un scénario type ;
4. la traversée de Toulon totalement en surface, avec passage à 4 voies sur tout le linéaire, serait difficile en raison de ses incidences sur le tissu urbain : elle ne paraissait n'avoir de sens qu'avec les scénarios valorisant la ligne existante ;
5. les premiers résultats des études techniques montraient que, dans la variante « tunnel filant sous Nice », il était souhaitable « d'aérer » le tracé par un passage en surface à St-Roch pour faciliter la construction des tunnels et l'évacuation des matériaux. L'option « raccordement St-Roch » s'imposait alors naturellement ;
6. une traversée en tunnel sous Nice a moins de sens si on n'a pas privilégié la grande vitesse entre Marseille et Nice. Etant donné les difficultés techniques qu'engendre un tel tunnel, on ne l'a conservé que dans un scénario grande vitesse type ;
7. les variantes avec une gare vers le centre de Cannes n'ont pas été retenues dans les scénarios qui ne favorisent pas la desserte des centres urbains plus importants (Marseille - Toulon - Nice) ;
8. l'option d'une ligne nouvelle entre Nice et la frontière italienne, ne se justifie qu'avec une ligne nouvelle entre Marseille et Nice ;
9. dans l'ouest des Alpes Maritimes, les variantes avec une gare à Cannes (variantes Cannes surface, Cannes souterrain, Cannes La Bocca) paraissaient plus contraignantes que la variante avec une Gare Ouest-Alpes-Maritimes et raccordement vers Cannes, qui offre des services similaires. Ont été conservés : un seul scénario avec Cannes surface, deux scénarios avec La Bocca filant et un scénario avec Cannes souterrain.

Enfin, quelques scénarios ont été écartés parce qu'ils étaient similaires à ce niveau d'analyse, ce qui a permis de réduire le nombre de scénarios pertinents à comparer. Ces filtres successifs ont permis de sélectionner une vingtaine de scénarios qui ont été soumis au Comité Technique.

Chaque scénario pertinent est représenté par une fiche de synthèse récapitulant sa logique, ses caractéristiques techniques, ses atouts et ses faiblesses.



Fiches « scénario »

LES TRAVAUX DU COMITE TECHNIQUE

Le Comité Technique, réuni en séminaire les 22 et 23 juin 2011, a retravaillé la sélection des scénarios, en y apportant un nouveau regard.

Le comité technique a travaillé sur les scénarios en 3 groupes. La réflexion a conduit plusieurs groupes à construire de nouveaux scénarios en combinant différemment les variantes fonctionnelles de chaque secteur, en accompagnement de l'enrichissement progressif de la réflexion.

Les propositions des différents groupes ont pu être rassemblées par affinités.

La synthèse de ce travail par groupe s'établit autour de 2 acquis :

➔ des principes forts de combinaison des variantes au sein de scénarios qui doivent respecter quelques objectifs fondamentaux ;

➔ une convergence sur les variantes fonctionnelles à retenir sur chaque secteur.

PRINCIPES FONDAMENTAUX D'ELABORATION DES SCENARIOS

- le principe d'une combinaison entre ligne existante et ligne nouvelle est une réponse pragmatique sur certains secteurs (notamment, dépression permienne et tronçon Nice-Italie) :
  - techniquement, le seul renforcement des lignes existantes ne permet d'atteindre les objectifs de desserte fixés avec des aménagements raisonnablement intégrés dans le territoire : en particulier, les traversées des agglomérations et les secteurs de fort relief (Nice-Italie notamment) sont trop contraignantes pour que des contournements par des éléments de ligne nouvelle ne soient pas évidemment nécessaires. Réciproquement, l'emprunt de tronçons de lignes existantes ou tout au moins le jumelage ligne nouvelle / ligne existante est une réponse pertinente dans certains secteurs pour répondre à de forts enjeux environnementaux ;
  - la combinaison ligne nouvelle / ligne existante permet de modérer les coûts tout en conservant des performances de temps de parcours satisfaisantes ;
- toutefois, cette solution de combinaison ne doit pas conduire à abandonner l'objectif de grande vitesse qui est indispensable pour garder la cohérence d'ensemble du projet, garantir sa rentabilité et donc sa finançabilité. Le seuil fixé reste une liaison Marseille / Nice en une heure (hors arrêt ; soit Paris – Nice direct en 4 h) ;
- l'objectif de limitation des coûts doit animer en permanence la réflexion pour assurer la viabilité du projet ;
- il est nécessaire de conserver un large champ de possibilités pour engager la concertation lorsque les éléments disponibles ne permettent pas une convergence naturelle vers une solution.

VARIANTES FONCTIONNELLES A RETENIR PAR SECTEUR

Sur le secteur de Marseille, le Comité Technique a estimé que la variante de gare souterraine à St-Charles présentait des avantages incontestables par rapport à la variante Blancarde. Une optimisation technique permettra de réduire en outre la différence de coût entre les deux variantes (cf. 7.2.1).

Quant à l'option de gare complémentaire à l'Est, le COTEC estime qu'il doit s'agir d'une simple option dont la pertinence et la faisabilité devront être étudiées ultérieurement, lors des études plus fines de phase 2.

Sur le secteur de Toulon, il paraît indispensable de conserver un champ très large de possibilités pour que la concertation puisse enrichir les réflexions sur le positionnement de la future gare TAGV : le COTEC a donc décidé de retenir 3 variantes fonctionnelles sans afficher de préférence :

- Toulon Est ;
- Toulon centre souterrain ;
- Toulon Ouest (avec traversée de Toulon en tunnel filant).

Dans la traversée de l'Est Var, l'aménagement uniquement en élargissant la ligne existante a été écarté, en raison à la fois de ses contraintes urbaines (élargissement à 4 voies très difficile dans les secteurs urbanisés) et de sa dégradation excessive des temps de parcours. La solution d'une ligne panachée semble offrir un bon équilibre entre performances globales et incidences locales.

La solution en ligne nouvelle est également conservée pour disposer de véritables scénarios « grande vitesse ».

Dans l'ouest des Alpes-Maritimes, la solution d'une gare nouvelle sur la ligne Cannes – Grasse (en insistant sur le fait que la localisation exacte doit rester largement ouverte) présente des atouts certains. La possibilité d'un raccordement complémentaire pour permettre aux TAGV de desservir Cannes Centre est une opportunité dont il faut étudier la rentabilité, et qui pourrait être intégrée à un futur phasage du projet.

La forte demande des collectivités de ce territoire d'envisager une gare à Cannes a conduit le COTEC à décider d'envisager aussi des scénarios avec une desserte de Cannes par une gare souterraine, afin d'étudier si une optimisation technique permettrait de rendre plus crédible une telle solution, jugée à ce jour irréaliste compte tenu des surcoûts annoncés.

Enfin, **sur Nice-Italie**, il convient de dissocier la traversée de Nice et la section au-delà de Nice jusqu'à l'Italie.

Dans la traversée de Nice, la solution d'une exploitation de la ligne existante en jouant sur un ordonnancement régulier des trains aux gares de Nice aéroport et Nice ville utilisées comme gares-tampons est une solution qui s'impose par son économie, au moins dans un premier temps. Toutefois, on pouvait craindre une fragilité du dispositif (faible capacité d'évolution, faible fiabilité avec une désorganisation des services au moindre incident) qui inquiétait les acteurs locaux : le COTEC a donc décidé d'étudier également les traversées de Nice en tunnel, malgré leurs surcoûts.

Entre Nice et l'Italie, les premiers résultats des études techniques montrent que « l'aménagement de la ligne existante » nécessite pour atteindre les objectifs fixés en 2040, un doublement de la ligne entre Nice et Menton, et que ce doublement ne pourra être réalisé effectivement par élargissement de la ligne existante que sur une faible fraction du parcours (de l'ordre de 15 à 20%). Sur le reste, il faudra réaliser des tronçons de ligne nouvelle essentiellement en tunnel. Par ailleurs, la solution d'une ligne nouvelle intégrale ne requiert pas les caractéristiques d'une ligne à grande vitesse (vitesse supérieure à 230 km/h) d'une part en raison des faibles distances en jeu (de l'ordre de 30 km, avec un arrêt intermédiaire à Monaco), d'autre part en cohérence avec les objectifs fixés côté italien d'une vitesse de référence de 200 km/h.

Il s'ensuit que ces deux variantes s'avèrent relativement proches : le COTEC a donc décidé de promouvoir des variantes intermédiaires avec un principe de mixité entre tronçons de

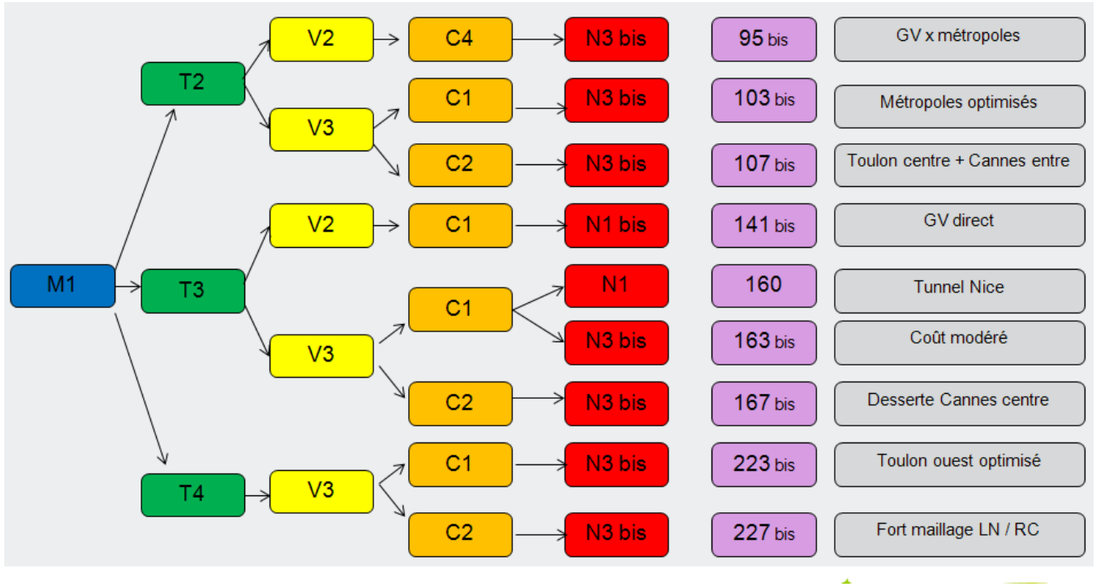
ligne nouvelle et élargissement de la ligne existante. Deux variantes fonctionnelles sont ainsi redéfinies : une traversée en tunnel sous Nice avec raccordement à St-Roch et prolongement par ligne mixte (variante N1bis) et une traversée de Nice en surface avec prolongement en ligne mixte (variante N3bis).

Le COTEC a souhaité aussi que la variante « ligne nouvelle intégrale » soit conservée comme référence d'un objectif de grande vitesse (variante N1, avec le raccordement à St-Roch qui s'impose techniquement).

SELECTION FINALE DES SCENARIOS A PRESENTER AU COMITE DE PILOTAGE

Sur cette base, les différentes variantes retenues ont été combinées en scénarios de façon à la fois à assurer la représentation des différentes variantes et à concevoir des scénarios répondant aux objectifs fondamentaux visés.

9 scénarios ont ainsi été conçus.



Graphe de sélection des scénarios

code	*commentaire*	Variantes fonctionnelles					Longueur (km)	dont tunnel (km)	ligne nouvelle (km)	Meilleur temps Marseille Italie hors arrêt (min)	Coût 2023 (MM€ 2008)	Coût 2040 (MM€ 2008)	
95 bis	Tracé GV des 4 métropoles	M1	T2	V2	C4	N3bis	244	79	205	73	16.8	20.0	Marseille St-Charles + Toulon centre souterrain + Est Var ligne nouvelle + Cannes souterrain + Nice surface + Nice - Italie panaché
103 bis	Solution optimisée de desserte des centres métropoles	M1	T2	V3	C1	N3bis	237	64	166	80	14.2	17.4	Marseille St-Charles + Toulon centre souterrain + Est Var ligne panaché + Gare nouvelle ouest 06 + Nice surface + Nice - Italie panaché
107 bis	Toulon centre souterrain avec desserte de Cannes	M1	T2	V3	C2	N3bis	237	72	174	80	15.1	18.3	Marseille St-Charles + Toulon centre souterrain + Est Var ligne panaché + Gare nouvelle ouest 06 avec raccordement vers Cannes + Nice surface + Nice - Italie panaché
141 bis	Scénario grande vitesse direct	M1	T3	V2	C1	N1bis	230	92	218	67	13.2	17.4	Marseille St-Charles + Toulon Est + Est Var ligne nouvelle + Gare nouvelle ouest 06 + Tunnel filant sous Nice + rac St-Roch + Nice-Italie panaché
160	Solution optimisée de tunnel sous Nice jusqu'à l'Italie	M1	T3	V3	C1	N1	230	87	186	67	17.1	17.8	Marseille St-Charles + Toulon Est + Est Var ligne panaché + Gare nouvelle ouest 06 + Tunnel filant sous Nice + Nice-Italie LN
163 bis	Solution équilibrée à coût modéré	M1	T3	V3	C1	N3bis	234	59	166	78	12.6	16.0	Marseille St-Charles + Toulon Est + Est Var ligne panaché + Gare nouvelle ouest 06 + Nice surface + Nice - Italie panaché
167 bis	Toulon Est + desserte de Cannes	M1	T3	V3	C2	N3bis	234	67	174	78	13.5	16.9	Marseille St-Charles + Toulon Est + Est Var ligne panaché + Gare nouvelle ouest 06 avec raccordement vers Cannes + Nice surface + Nice - Italie panaché
223 bis	Solution optimisée par Toulon Ouest filant	M1	T4	V3	C1	N3bis	244	65	166	85	13.6	17.0	Marseille St-Charles + Toulon Ouest filant + Est Var ligne panaché + Gare nouvelle ouest 06 + Nice surface + Nice - Italie panaché
227 bis	Fort maillage LN / RC	M1	T4	V3	C2	N3bis	244	73	174	85	14.5	17.9	Marseille St-Charles + Toulon Ouest filant + Est Var ligne panaché + Gare nouvelle ouest 06 avec raccordement vers Cannes + Nice surface + Nice - Italie panaché

LA SELECTION DES SCENARIOS A METTRE A LA CONCERTATION

Sur proposition du Comité Technique, le Comité de Pilotage du 11 juillet 2011 a identifié 4 scénarios parmi les 9 présentés qui seront portés à la concertation.

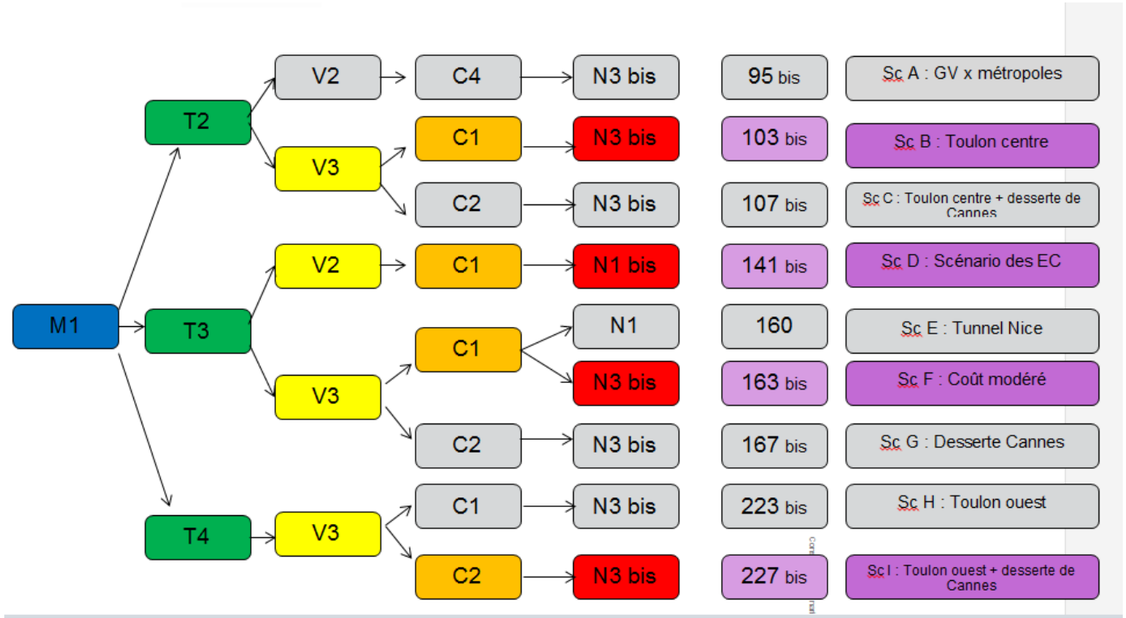
La sélection a répondu aux considérations suivantes :

- ➔ présenter à la concertation les 3 variantes retenues sur Toulon pour alimenter la réflexion de toutes les positions qui seront précisées par les acteurs ;
- ➔ privilégier, pour la desserte de Cannes, les scénarios basés sur une gare Ouest 06 avec un raccordement sur la ligne nouvelle, qui apparaissent au Comité Technique comme les plus réalistes (une desserte satisfaisante de Cannes pour un surcoût peut-être acceptable), aux dépens des solutions avec gare souterraine à Cannes, dont le surcoût ne paraît proportionné aux enjeux de desserte. Toutefois, la localisation de la gare Ouest 06 sera clairement présentée comme totalement ouverte quelque part sur la ligne Cannes – Grasse ;
- ➔ privilégier plutôt les solutions panachées sur l'Est Var, tout en conservant un scénario clairement orienté ligne nouvelle ;
- ➔ privilégier les solutions « panachées » entre Nice et l'Italie, qui semblent les plus pertinentes dans le mesure où un aménagement strict de la ligne existante se heurte à des impossibilités techniques et un aménagement en ligne nouvelle à grande vitesse n'apparaît pas très cohérent avec les arrêts systématiques prévus à Nice et Monaco (qui empêcheront les trains d'atteindre la grande vitesse sur une section aussi courte)

et avec les projets italiens, qui ne prévoient qu'une vitesse d'exploitation de 200 km/h, avec au maximum 2 voies sur la ligne Vintimille – Gênes.

4 scénarios sont ainsi pressentis :

- ❖ scénario B : un scénario de desserte des métropoles (Marseille – Toulon – Nice) avec des coûts maîtrisés par le recours à la combinaison ligne nouvelle / ligne existante ;
- ❖ scénario D : scénario « grande vitesse » voisin de celui privilégié au terme des études complémentaires au débat public ;
- ❖ scénario F : scénario le moins cher parmi les 9 sélectionnés ;
- ❖ scénario I : un scénario qui permet un fort maillage entre ligne nouvelle et ligne classique.



Pour la clarté du débat lors de la concertation, **ces scénarios ont été renumérotés de 1 à 4 selon le schéma au § suivant.**

4.2.4 LA CONSTRUCTION DU SCENARIO FINALEMENT RETENU

La concertation avec le territoire à l'automne 2011 a clairement privilégié le scénario 1 :

- en rejetant les solutions de gares périphériques à Toulon (Toulon Est ou Toulon Ouest) au profit d'un positionnement central de la Gare. On notera que le rejet des deux sites périphériques provenait sans doute moins des qualités fonctionnelles de ces implantations que des craintes sur les conditions d'arrivée à ces deux sites à travers des secteurs très sensibles (bassin du Beausset pour Toulon Ouest, massif du Coudon pour Toulon Est) ;
- en réclamant dans le Sillon Permien le respect strict de la lettre du Ministre des Transports retenant le scénario Métropole du Sud, qui précisait que le passage dans les emprises existantes devait être la règle et qu'à défaut, les solutions d'enfouissement devaient être massivement privilégiées.

Cette concertation, ainsi que les études d'approfondissement qui en ont découlé, ont enrichi et adapté progressivement ce scénario :

- il a été demandé une adaptation de la vitesse aux contraintes des territoires : cela a conduit à réduire un peu les ambitions en termes de vitesse, et donc de temps de parcours, en s'éloignant davantage de la fonctionnalité « grande vitesse » ;
- le principe d'un passage de TER sur la ligne nouvelle a été adopté et après comparaison de diverses options, deux principes de desserte ont été retenus :
  - le passage de TER sur la ligne nouvelle entre Nice et Cannes pour créer une boucle TER desservant mieux l'ouest des Alpes Maritimes ;
  - le passage de TER Intercité sur certaines parties de la ligne nouvelle pour offrir une desserte fine du territoire, accompagné de temps de parcours attractifs (par exemple, Intercité Marseille-Nice avec desserte fine entre Marseille et Toulon et passage rapide entre Est Var et Nice) ;
- les nécessités d'un phasage du projet ont conduit à envisager des raccordements entre ligne nouvelle et ligne existante entre Cannes et Grasse et à en tirer le meilleur profit ;
- les contraintes géotechniques ont conduit à privilégier une solution d'aménagement en surface à Toulon Centre, avec arrivée de la ligne nouvelle en tunnel.

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE LGV PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

Marseille St-Charles + Toulon centre souterrain + Est Var panachage + Gare nouvelle ouest 06 + Nice surface + Nice - Italie panachage — **N°1**

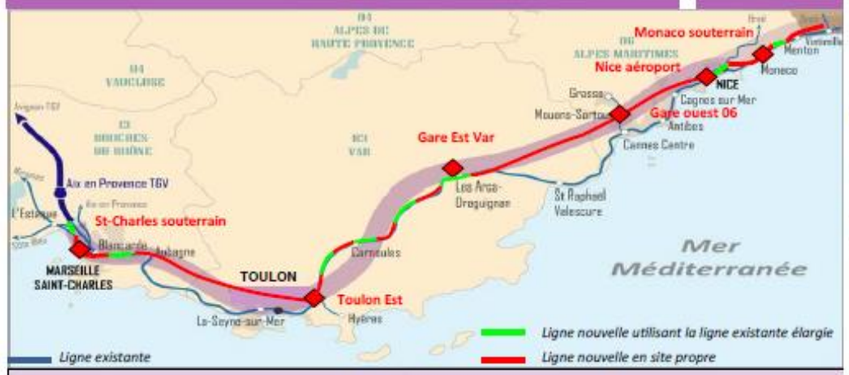
Un scénario optimisé de desserte des centres des métropoles.

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE LGV PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

Marseille St-Charles + Toulon Est + Est Var ligne nouvelle + Gare nouvelle ouest 06 + Tunnel filant sous Nice avec raccordement St-Roch + Nice-Italie panachage — **N°2**

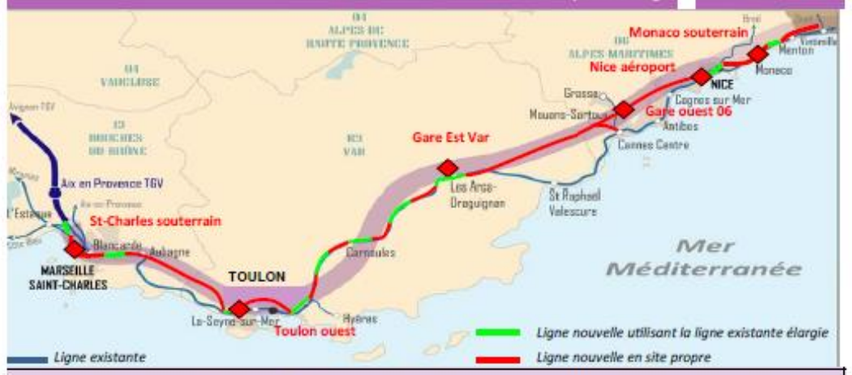
Ligne nouvelle intégrale à l'ouest de Nice, sur un tracé direct

Marseille St-Charles + Toulon Est + Est Var panachage + Gare nouvelle ouest 06 + Nice surface + Nice - Italie panachage — **N°3**



Scénario le moins cher, équilibré entre ligne nouvelle et ligne classique

Marseille St-Charles + Toulon Ouest filant + Est Var panachage + Gare nouvelle ouest 06 avec raccordement vers Cannes + Nice surface + Nice - Italie panachage — **N°4**



Un scénario à fort maillage entre ligne nouvelle et ligne classique.

E-LGVPACA.1-PRG-CPI.C03-DOS-AMG - 00002 / 01 **DIFFUSION RESTREINTE** 11 juillet 2011

E-LGVPACA.1-PRG-CPI.C03-DOS-AMG - 00002 / 01 **DIFFUSION RESTREINTE** 11 juillet 2011

4.3 LA PRISE EN COMPTE DES ENJEUX DU FRET

DES CONTRAINTES TECHNIQUES ET FINANCIERES

La mixité fret/voyageurs sur la ligne nouvelle Marseille-Nice pose d'importants problèmes techniques et financiers :

- la différence de vitesse entre un TAGV et un train fret ;

  Alors que le premier circule, avec le projet, à des vitesses comprises entre 220 et 300 km/h, un train fret atteint la vitesse maximale de 100-120 km/h en général. Dès lors, une mixité complète impliquerait de fortes contraintes d'exploitation car les trains de voyageurs « rattrapent » les trains de fret. Ce qui conduit à deux possibilités : des choix « techniques » avec des voies supplémentaires d'évitement pour permettre le dépassement, ou des choix « d'exploitation » afin de réduire le différentiel de vitesse en ralentissant les trains de voyageurs. et en aménageant les grilles de circulations. En conséquence, une ligne mixte fret-TaGV nécessiterait une

- La limitation des pentes et des rampes à 12,5 ‰ alors que les TaGV admettent des pentes jusqu'à 35‰ ;
- Des rayons du tracé en plan beaucoup plus élevés ;
- Des mesures de protections supplémentaires vis-à-vis de l'environnement : insertion environnementale, bruit, risques de pollution etc.
- le coût de construction d'une infrastructure répondant à l'ensemble de ces contraintes, dans le cas du projet LN PCA, subirait une augmentation d'environ 40 % par rapport au coût d'une ligne nouvelle réservée aux voyageurs.

La réalisation d'une ligne mixte paraît donc difficilement envisageable dans le cas de la LN PCA compte tenu des enjeux de trafic.

DES AMENAGEMENTS FAVORABLES AU FRET

Cependant, la capacité dégagée sur la ligne classique Marseille-Vintimille par les TAGV offrira la possibilité de développer le TER et de satisfaire simultanément les besoins pour le fret ferroviaire sous réserve de préserver les emprises nécessaires et de moderniser et développer l'outil de production fret.

En effet, les fonctions fret de la ligne actuelle ne peuvent être assurées à terme sans un certain nombre d'équipements spécifiques judicieusement réparties sur la ligne.

Ce sont d'abord des faisceaux de relais qui permettent à l'entreprise ferroviaire d'assurer des opérations programmées ou imprévues sur les trains : relais de conducteur, changement de composition, écartement d'un wagon avarié, etc. On observe que ces relais avaient été espacés à une distance correspondant à peu près à une heure de conduite. Dans le cadre du projet de ligne nouvelle, ces relais seront préservés, renforcés ou reconstitués selon les cas.

Il est également indispensable de prévoir des garages circulation aux abords des grandes agglomérations pour permettre aux trains de fret ayant perdu leur sillon par suite d'un retard d'attendre la fin de l'heure de pointe pour ne pas perturber le trafic périurbain en traversant les gares centrales.

L'allongement de la longueur moyenne des trains implique aussi un allongement des voies : certaines voies de service de la ligne actuelle Marseille-Vintimille limitent cette longueur au-dessous de la norme nationale de 750 m, ce qui freine le développement du fret ferroviaire sur cet axe.

DES BENEFICES INDUITS POUR LE FRET

La longueur des voies de services utiles au fret sera portée uniformément à un minimum de 750 m.

Par ailleurs, les capacités fret dégagées sur la ligne classique par la ligne nouvelle permettront, d'une part, un report modal partiel depuis l'autoroute et, d'autre part, de satisfaire les besoins à venir en matière de logistique urbaine de l'aire des trois métropoles.

La libération de la ligne existante permet de passer de 4 ou 5 circulations quotidiennes de fret sur l'axe Marseille-Nice à une vingtaine avec des modalités d'exploitation mieux adaptées aux besoins des chargeurs.

4.4 LES PREVISIONS DE TRAFIC SUR LE SYSTEME FERROVIAIRE GLOBAL

Le gain de trafic ferroviaire permis par le projet de Ligne nouvelle PCA s'élèverait au global à 14,8 millions de voyageurs à la date de mise en service de la ligne nouvelle, et à 23,7 millions de voyageurs à un horizon plus lointain.

Ces gains de trafic sont exceptionnellement élevés pour un projet de ligne nouvelle. Cela est dû à ce que le système ferroviaire global permet non seulement une amélioration de l'offre ferroviaire pour les relations de longue et moyenne distances, mais également une forte densification de la desserte TER, grâce aux libérations de capacité sur le réseau classique.

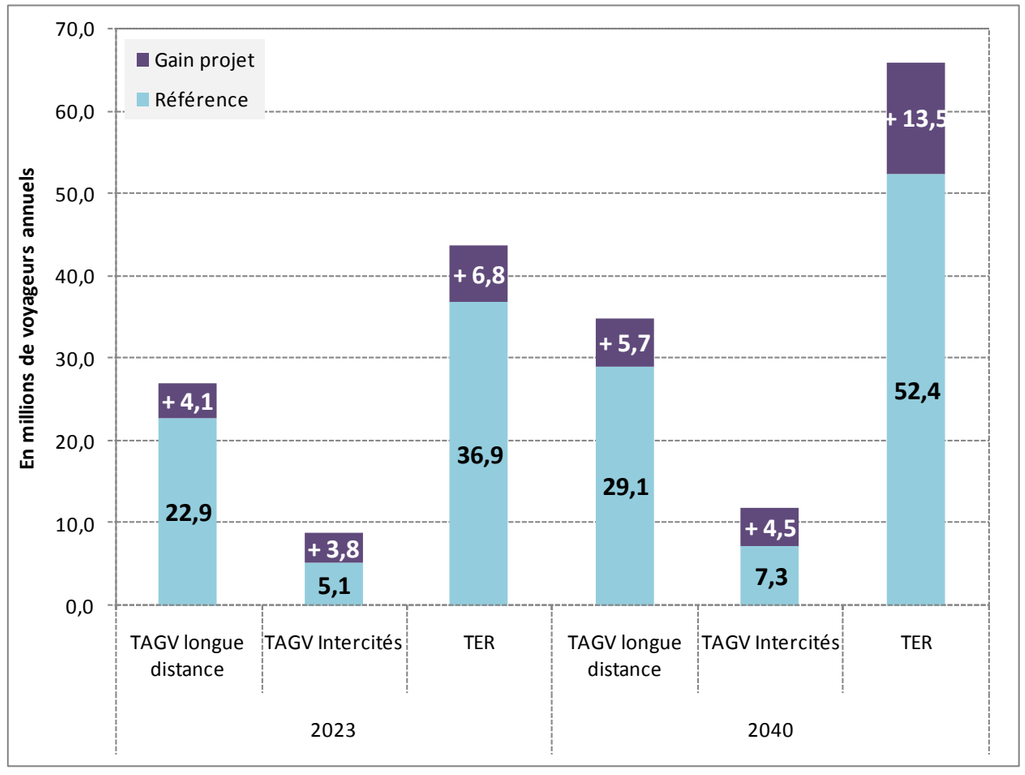
> A titre d'exemple, le trafic ferroviaire supplémentaire généré par la mise en service de la LGV Méditerranée en 2001 a été d'environ 5 millions de voyageurs annuels, ce qui constituait déjà un gain élevé.

La carte suivante présente le gain de trafic ferroviaire par type de relation à l'horizon initialement prévu pour la mise en service de la LN PCA (2023).

Gains de trafic ferroviaire en projet en 2023

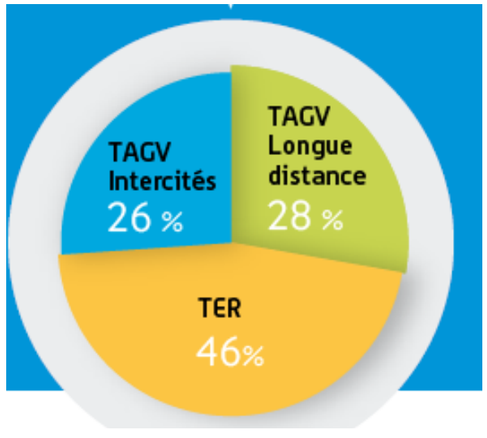
De fait, le trafic interne [PACA + Monaco] représente 58% du gain de trafic en 2023, et 64% en 2040. Le projet permet donc avant tout une amélioration de la mobilité pour les usagers effectuant des déplacements à l'intérieur de ce périmètre (+8,6 millions de voyageurs annuels en 2023), le train constituant dès lors une alternative efficace par rapport à la route.

LE GAIN DE TRAFIC PAR TYPE DE TRAIN



Les gains de trafic ferroviaire liés au projet se répartissent en 2023 à peu près équitablement entre :

- les trafics TER (+6,8 millions de déplacements annuels),
- les trafics TAGV de longue distance (+4,1 millions de déplacements annuels),
- les trafics TAGV correspondant à des déplacements intercités (du type Marseille – Montpellier ou Marseille – Nice, +3,8 millions de déplacements annuels).



En 2040, l'augmentation de desserte TER permise par le projet entraîne une forte augmentation du gain de trafic TER (+98% par rapport à 2023), alors que les gains de trafic sur les TAGV

augmentent plus faiblement (+37% pour les déplacements TAGV longue distance et +18% pour les déplacements TAGV intercités).

LE GAIN DE TRAFIC PAR TERRITOIRE

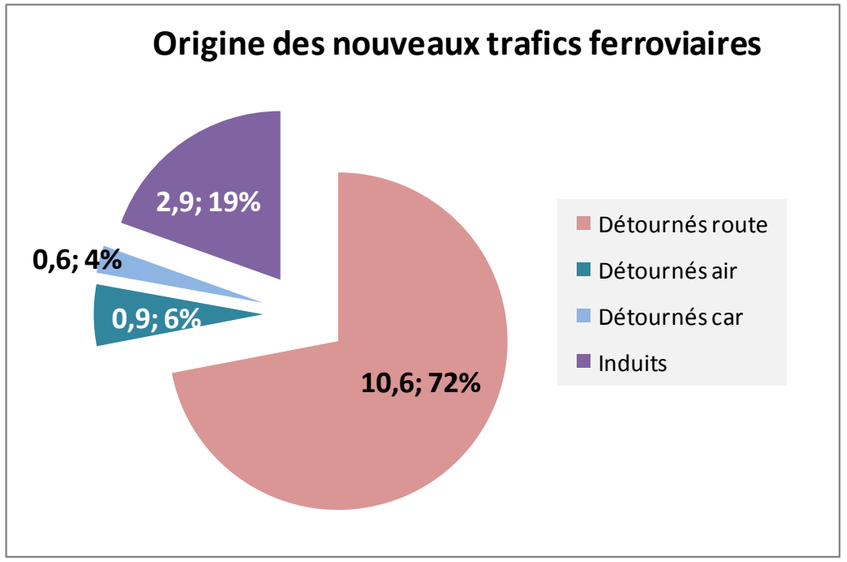
Le projet permet une augmentation sensible et à peu près identique pour les déplacements ferroviaires internes aux trois départements traversés (environ +2 millions de voyageurs annuels pour chacun). Les échanges en train entre ces trois départements évoluent également de manière significative (+0,4 à 0,5 million de voyageurs annuels sur chaque relation) ; ils se traduisent par une augmentation de la part modale du train comprise entre 1 et 6 points. Ainsi, sur les relations Bouches-du-Rhône – Alpes-Maritimes, la part de marché du train face à la voiture passerait de 16% à 22% grâce à la LGV PACA.

Evolution du trafic ferroviaire régional en 2023	Gain de trafic (en millions de voyageurs)	Part de marché du train avec la LGV PACA	Evolution de la part de marché / référence
Interne 13	2.02	1.7%	+ 0.3%
Interne 83	1.84	1.0%	+ 0.2%
Interne 06	1.99	0.7%	+ 0.3%
13 - 83	0.47	5.3%	+ 0.8%
13 - 06	0.39	22.4%	+ 6.0%
83 - 06	0.49	6.1%	+ 1.3%
Monaco - 06	0.61	16.1%	+ 1.4%
Monaco - Reste PACA	0.09	36.4%	+ 16.0%
Autres interne PACA	0.67	1.5%	+ 0.2%
Total	**8.55**	**1.6%**	**+ 0.3%**

L'ORIGINE DES NOUVEAUX USAGERS

La majorité des nouveaux usagers du train en situation de projet 2023 sont d'anciens utilisateurs de la voiture (72%, soit plus de 10 millions de voyageurs annuels), qui bénéficient pour l'essentiel de la forte vocation régionale du projet. Environ 0,9 million de voyageurs seraient d'anciens clients de l'avion et 0,6 million d'anciens usagers de l'autocar. De l'ordre de 3 millions de voyageurs, qui ne seraient pas déplacés en l'absence de la LN PCA (ou qui se seraient déplacés moins souvent), se déplaceraient, en train, une fois la ligne nouvelle en service (voyageurs « induits »). Ainsi, les voyageurs détournés de l'avion proviennent essentiellement des Alpes-Maritimes (0,6 million de voyageurs par an). En revanche, les voyageurs détournés de la route proviennent à parts à peu près égales des Alpes-Maritimes (3,8 millions), du Var (3 millions) et des Bouches-du-Rhône (2,5 millions) ; ce sont majoritairement des personnes effectuant un déplacement régional.

Ce report modal depuis la route, permis par le projet, se traduit notamment par une diminution moyenne du trafic de l'autoroute A8 d'environ 2 300 véhicules par jour en 2023.



Origine des nouveaux usagers ferroviaires en 2023 (Mvoy/an)	Détournés de la route	Détournés de l'avion	Induits
Vaucluse	0.19	0.00	0.07
Bouches-du-Rhône	2.47	0.08	0.67
Var	2.99	0.13	0.72
Alpes-Maritimes	3.75	0.57	1.13
Monaco	0.57	0.03	0.10
Total	**9.98**	**0.81**	**2.70**

5 UNE CONVERGENCE VERS UNE ZONE DE MOINDRE SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE POUR LES INFRASTRUCTURES NOUVELLES

Sur la base des études environnementales, une démarche par resserrement progressif de la zone de passage de la ligne nouvelle a été engagée à partir d'une évaluation fine des sensibilités environnementales du territoire.

Dans un premier temps, **une zone d'étude préférentielle (ZEP)** a été déterminée par évitement des enjeux majeurs du territoire.

Au sein de cette ZEP, les fuseaux de passage possible ont été déterminés pour atteindre les objectifs fonctionnels en minimisant les incidences potentielles sur l'environnement.

Une comparaison multicritère de ces fuseaux, croisée avec les retours du territoire lors de la concertation de 2011, a conduit progressivement vers la sélection **d'un fuseau préférentiel.**

5.1 UNE REGION D'UNE EXCEPTIONNELLE RICHESSE ENVIRONNEMENTALE

5.1.1 UN TERRITOIRE D'UNE EXCEPTIONNELLE RICHESSE

La région PACA en général et l'aire d'étude en particulier présentent une grande variété géographique, climatique et de relief.

Cette grande diversité se traduit par des milieux biologiques riches et variés, des modalités historiques d'usage des sols et d'aménagement des territoires très diverses et une occupation humaine en découlant variable dans sa densité et ses formes.

A titre d'exemple la région PACA (source DREAL) abrite un *total de 928 ZNIEFF terrestres* et marines parmi lesquelles 485 sont des ZNIEFF I terrestres et 45 des ZNIEFF I marines.

La région abrite également 11 réserves naturelles nationales et 3 régionales ainsi que 42 arrêtés de biotopes. Dans le même ordre, la région *PACA abrite 73 Sites d'Intérêts* communautaire (SIC) NATURA 2000 et 219 sites classés.

Ainsi la région PACA représente 5,8% du territoire métropolitain, (IFEN 2011) :

- possède 25,7% de son territoire couvert par des ZNIEFF I contre une moyenne nationale de 7,9% (données 2006) ;

- abrite 14,22% de la superficie totale des sites Natura 2000 de France métropolitaine (données 2007),

- accueille environ 4,9 millions d'habitants ;

- intègre 7,6% des sites classés de France métropolitaine.

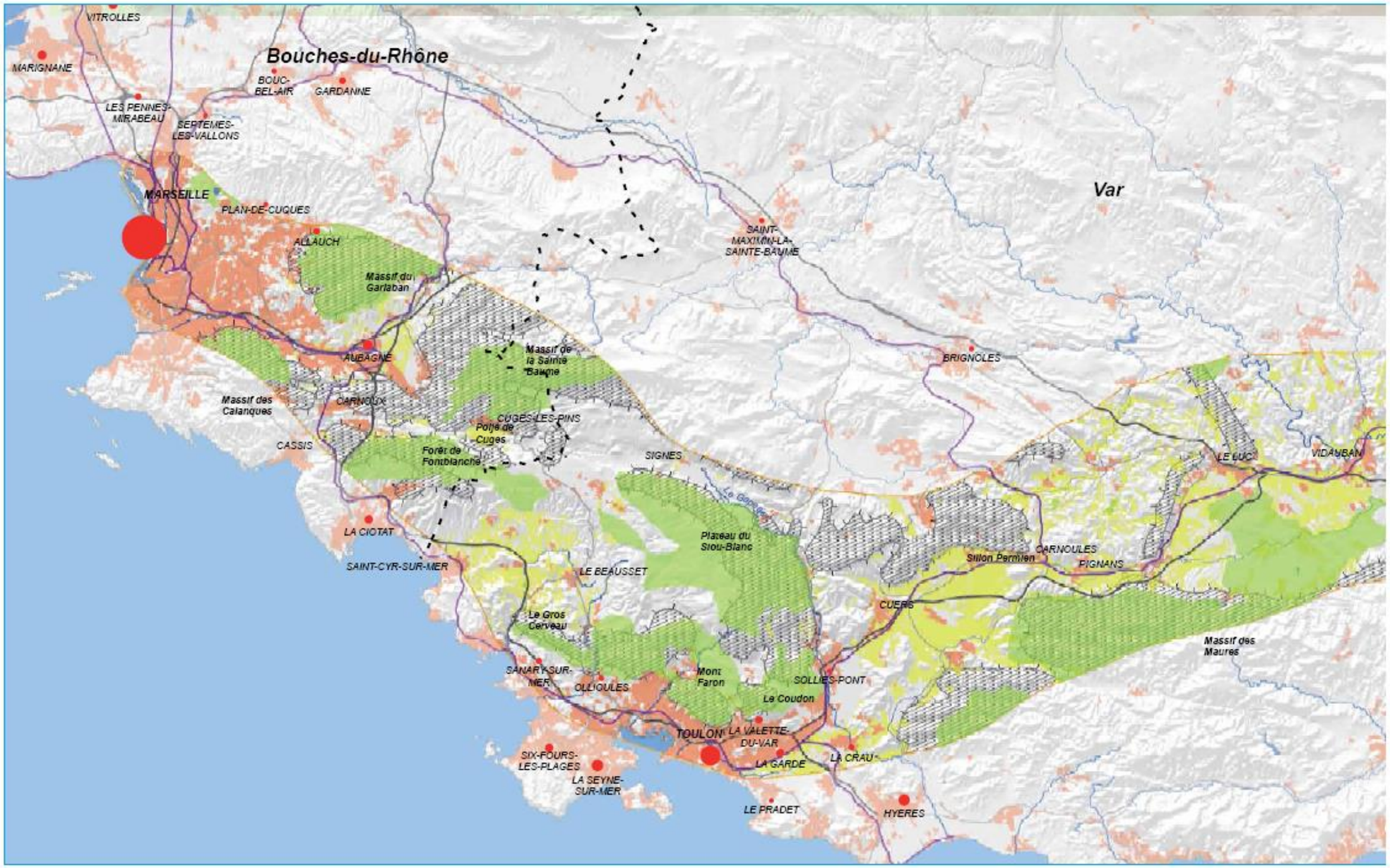
L'activité agricole est bien présente au travers d*e sa qualité, notamment avec de* nombreuses AOC et IGP, souvent anciennes et bénéfici*ant d'une large reconnaissance* nationale ou internationale. Ainsi, bien que la surface a*gricole utile ne représente que* 21,3% du territoire régional contre une moyenne nationale *de 50,1%, cette activité revêt* une importance particulière.

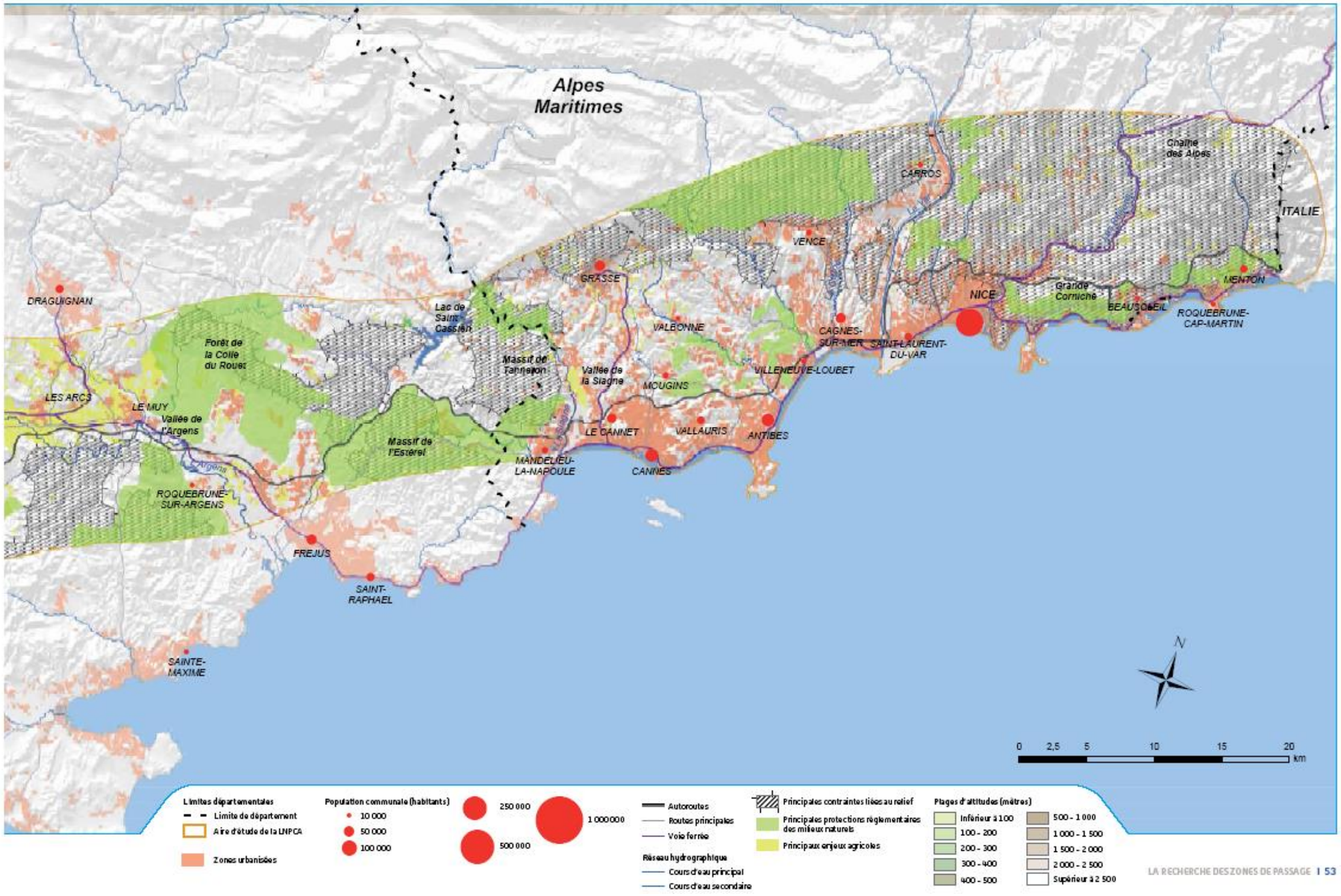
Compte tenu des effets de relief les enjeux d'occupation d*es sols sont stratégiques entre* agriculture et urbanisation.

Par ailleurs la région est active économiquement et bénéficie *d'un fort attrait touristique* mais également d'un accroissement constant de sa pop*ulation, en particulier dans la* frange côtière de par l'attractivité de ses territoires. Il en ré*sulte de fortes pressions sur le* foncier et une artificialisation importante des espaces.

Ces quelques chiffres permettent de mettre en évidence l'importance des enjeux environnementaux de la région, retrouvés également dans l'aire d'étude.

LES GRANDS ENJEUX DU TERRITOIRE : URBANISATION, MILIEUX NATURELS, AGRICULTURE ET RELIEF




Alpes Maritimes
Chaîne des Alpes
ITALIE
CARROS
VENCE
GRASSE
MENTON
NICE
Grande Corniche
BEAUSOLEIL
ROQUEBRUNE-CAP-MARTIN
CAGNES-SUR-MER
SAINT-LAURENT-DU-VAR
VALBONNE
VILLENEUVE-LOUBET
MOUGINS
LE CANNET
VALLAURIS
ANTIBES
CANNES
MANDELIEU-LA-NAPOULE
DRAGUIGNAN
Forêt de la Colle du Rouet
Lac de Saint-Cassien
Massif de Tanneron
Vallée de la Siagne
LES ARCS
LE MUY
Vallée de l'Argens
Massif de l'Estérel
ROQUEBRUNE-SUR-ARGENS
FREJUS
SAINT-RAPHAEL
SAINTE-MAXIME
N
0 2,5 5 10 15 20 km
Limites départementales
Limite de département
Aire d'étude de la LNPCA
Zones urbanisées
Population communale (habitants)
10 000
50 000
100 000
250 000
500 000
1 000 000
Autoroutes
Routes principales
Voie ferrée
Réseau hydrographique
Cours d'eau principal
Cours d'eau secondaire
Principales contraintes liées au relief
Principales protections réglementaires des milieux naturels
Principaux enjeux agricoles
Plages d'altitudes (mètres)
Inférieur à 100
100 - 200
200 - 300
300 - 400
400 - 500
500 - 1 000
1 000 - 1 500
1 500 - 2 000
2 000 - 2 500
Supérieur à 2 500

Ce qu'il faut retenir des caractéristiques régionales et de l'aire d'étude est l'existence d'enjeux importants liés aux milieux naturels et humains.

L'aire d'étude est composée de :

- 23% de surfaces urbanisées ;
- 14% de surfaces agricoles ;
- 63% de surfaces naturelles.

Le territoire traversé par le projet compte parmi les plus riches de France d'un point de vue environnemental et paysager. L'endémisme fort de la faune et de la flore fait la particularité de la région PACA.

Alliant à la fois mer et montagne, sur parfois quelques dizaines de kilomètres, le territoire étudié est varié en paysages et en biodiversité. La nature géologique, divisée entre calcaire et roche cristalline, donne son originalité au territoire (paysages, composantes humides, cours d'eau) mais également sa force agricole (nombreuses cultures à forte reconnaissance). Les mesures de protection ou de gestion mises en place sont importantes. Globalement, les grands espaces naturels et les espaces emblématiques sont couverts par des mesures de protection, mais des espaces plus petits, sensibles et soumis à de nombreuses pressions, ne bénéficient d'aucune protection.

A l'Est, se développent les zones montagneuses, culminant à 3143 mètres d'altitude à la Cimes du Gélas (Alpes-Maritimes).

Les massifs et collines provençales sont omniprésents et les paysages variés :

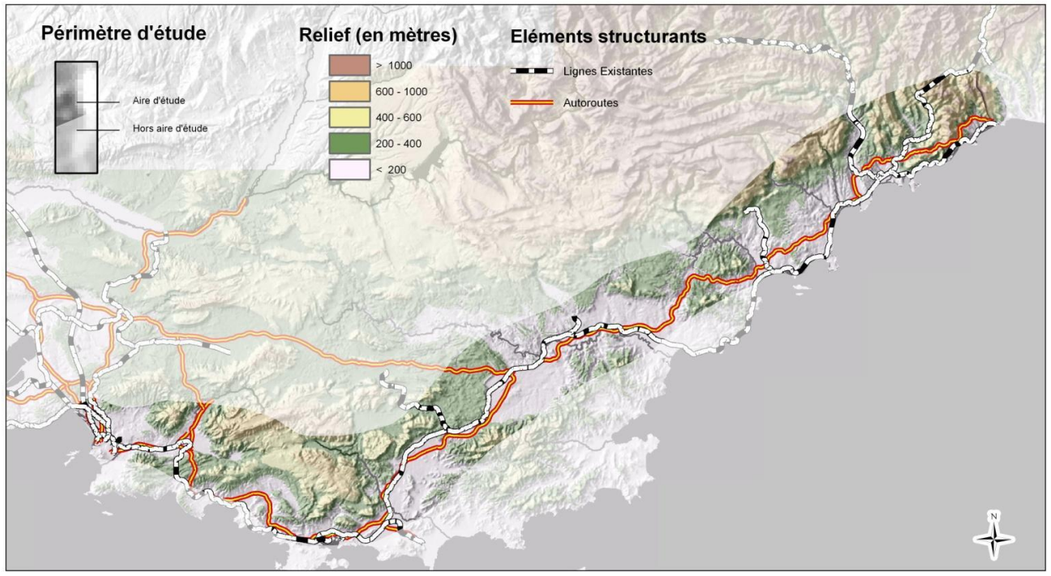
- plusieurs massifs prestigieux: chaine de l'Etoile, massif des Calanques, chaîne de la Sainte- Baume, massif du Coudon, massif des Maures et de l'Esterel, massif du Tanneron et de la Colle du Rouet, Préalpes de Grasse, corniche de la Riviera à la frontière Italienne ;
- de nombreux plateaux, dus aux roches calcaires majoritaires sur le territoire : plateaux de Siou-Blanc et de Valbonne ;
- de nombreuses vallées et plaines creusées par les cours d'eau : vallée de l'Huveaune de l'Argens, de la Siagne et du Var, plaine des Maures et Dépression Permienne.

Ce constat d'un territoire complexe, unique et précieux a constitué pour le maitre d'ouvrage un défi pour la recherche d'un tracé de ligne nouvelle prenant en compte et respectant l'environnement. Il a fallu imaginer une démarche innovante, reposant sur une stratégie d'adaptation des contraintes techniques, pour réduire l'empreinte environnementale de la ligne.

5.1.2 UNE DEMARCHE D'EVITEMENT ET D'APPROFONDISSEMENT PROGRESSIF

Les études environnementales de phase 1 des Etudes Préalables à l'Enquête d'Utilité Publique (EPEUP) ont pour objectif d'accompagner la définition d'une Zone Préférentielle de Passage pour le projet de ligne nouvelle.

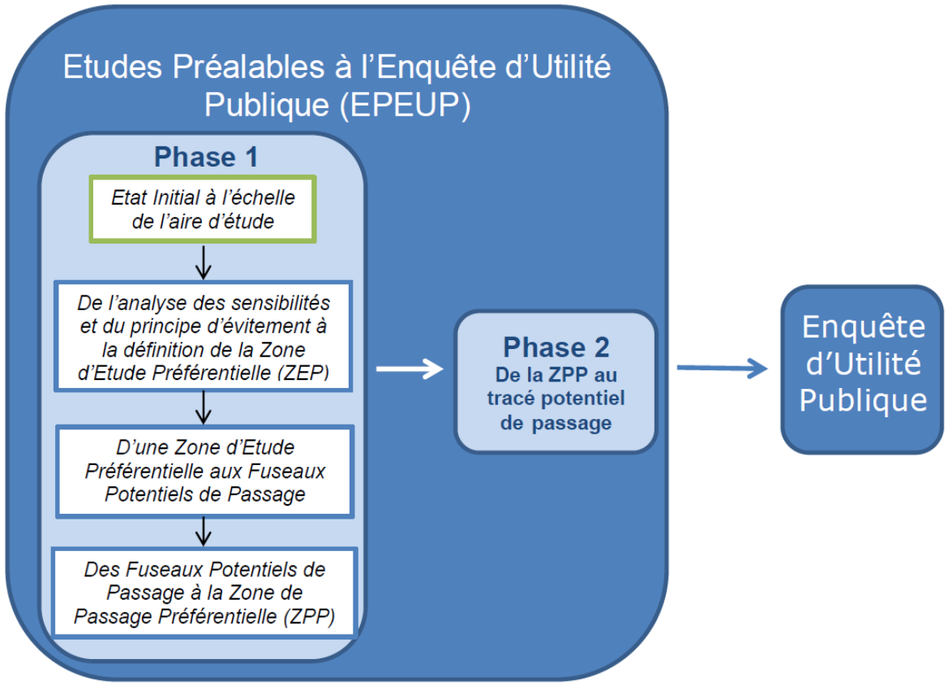
L'analyse réalisée a été initiée à partir d'un territoire très vaste, l'Aire d'Etude, limitée au sud par la présence de la mer Méditerranée, et au nord par les hauts reliefs de la Sainte-Baume, du Massif des Maures, des Préalpes-de-Provence et des hauts sommets des Alpes-Maritimes. Cette aire d'étude, cohérente avec les familles Métropoles du Sud (desserte des trois grandes métropoles de Marseille, Toulon et Nice), représente un territoire de plus de 3 300 km² d'une largeur moyenne de 13 à 20 km, qui traverse trois départements (Bouches-du-Rhône, Var et Alpes-Maritimes).



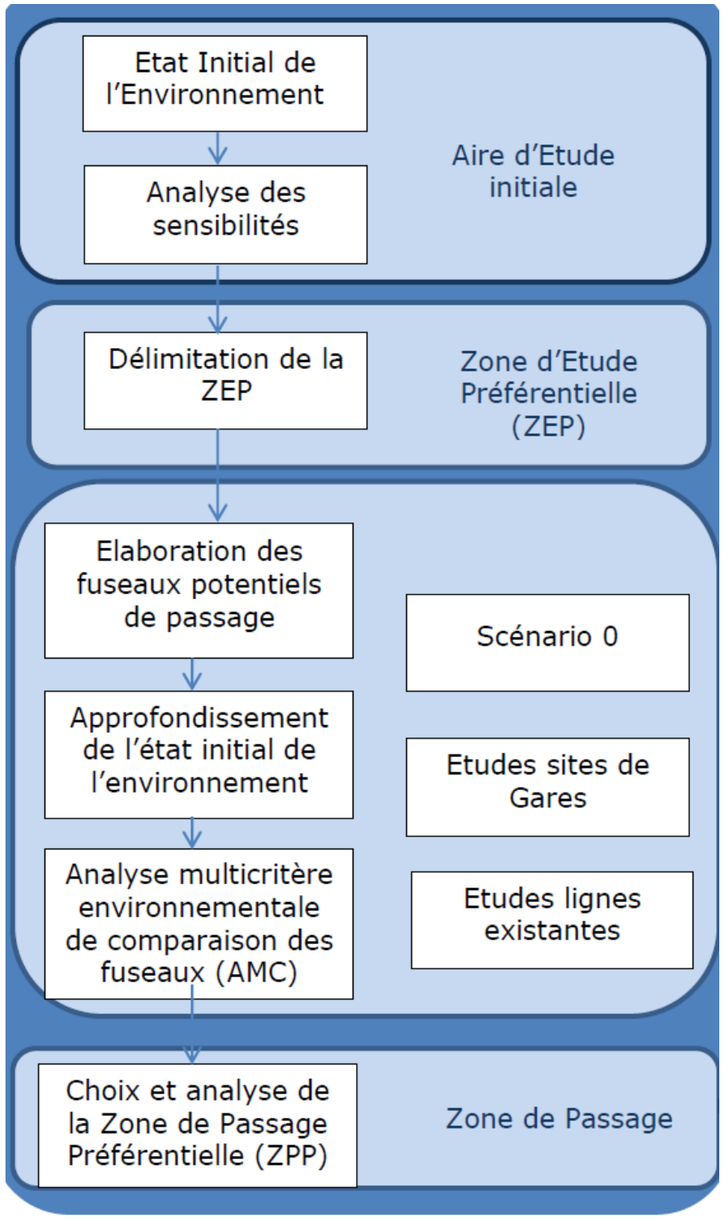
Aire d'étude de la ligne nouvelle

Plusieurs étapes ont permis de restreindre cette Aire d'Etude à la Zone de Passage Préférentielle, 15 fois plus petite. A chacune des étapes, une double démarche a été mise en œuvre : la première a été de rechercher prioritairement à éviter les zones environnementales les plus sensibles ; la seconde a consisté à enrichir et préciser l'analyse au fur et à mesure que les périmètres deviennent plus restreints.

L'analyse du territoire s'est donc adaptée à chaque étape du projet afin de rester cohérent tout au long de la démarche environnementale, en respectant un principe prioritaire d'évitement (respect de la doctrine relative à la séquence éviter / réduire / compenser). Les données utilisées pour la définition successive de ces périmètres ont été également approfondies au fur et à mesure de l'avancement du projet. Cette démarche a permis de prendre en compte l'évolution des périmètres réglementaires dans le temps et l'espace, et l'approfondissement successif de certains enjeux de l'environnement au fur et à mesure des besoins du projet.

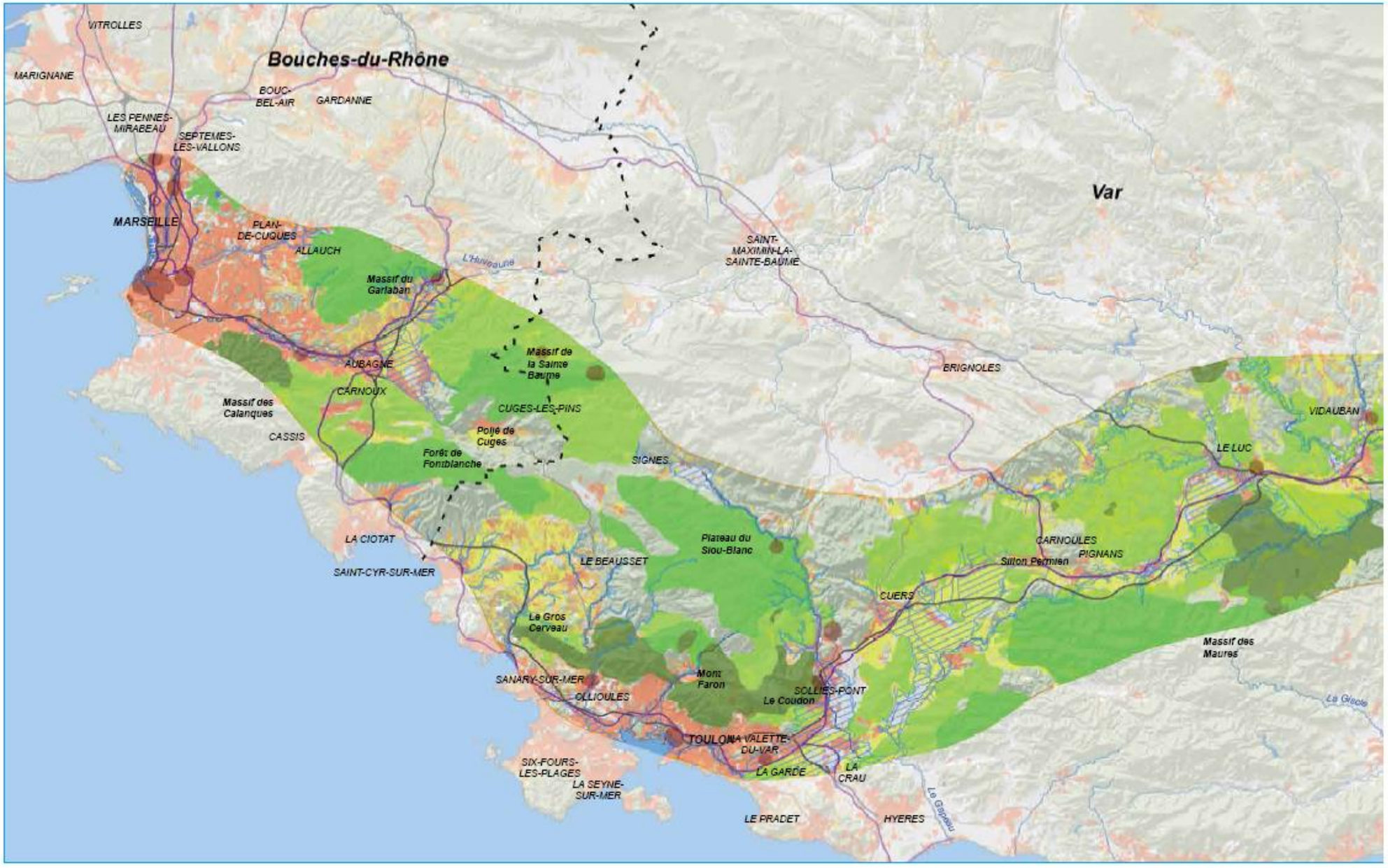


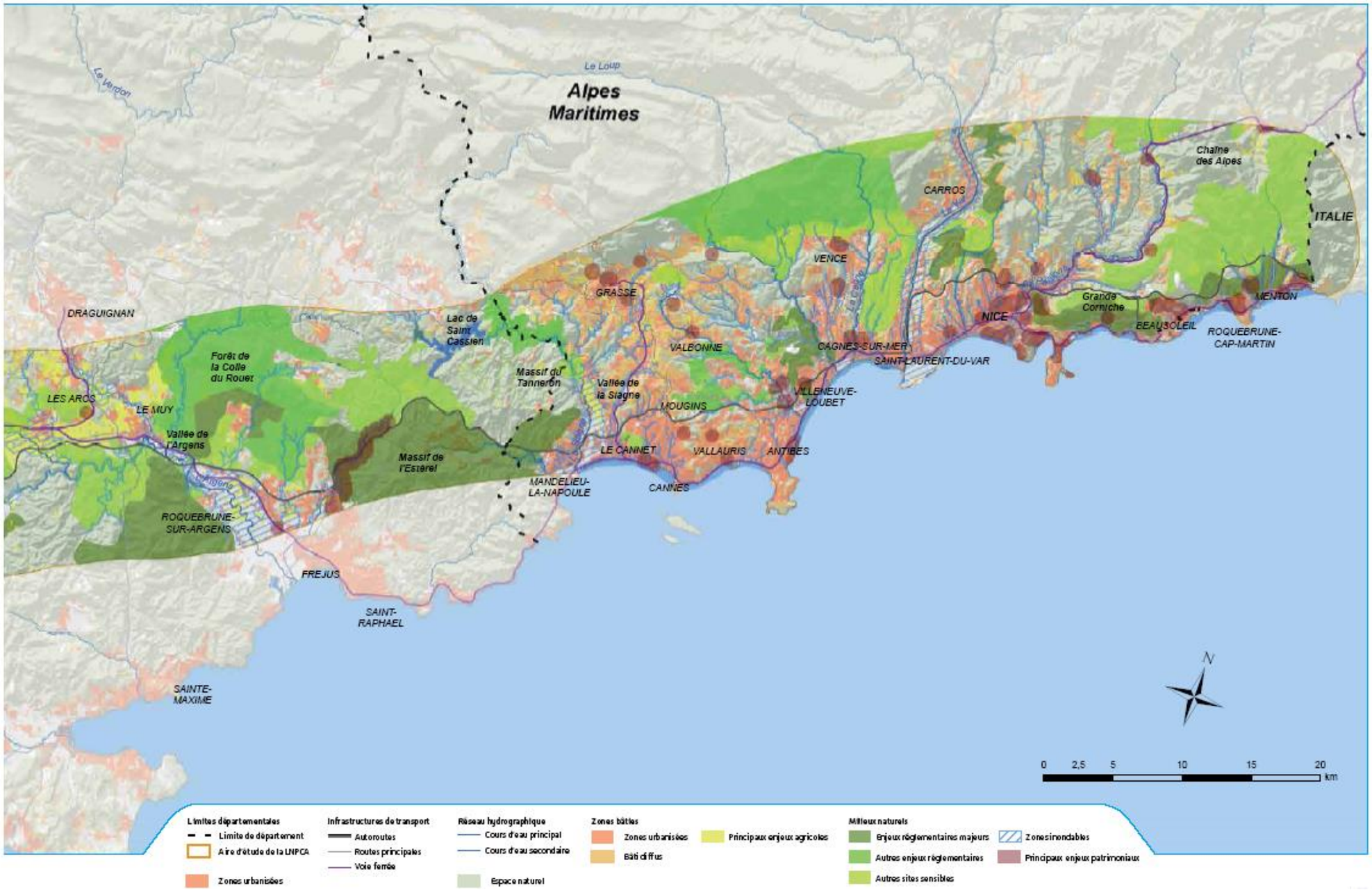
Déroulement général des études environnement et développement durable dans le cadre des EPEUP du projet de ligne nouvelle PCA



Synopsis de la phase 1 des études environnementales

LES PRINCIPAUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX (HORS SOUS-SOL)




Le Loup
Le Var
Alpes Maritimes
Chaîne des Alpes
ITALIE
CARROS
VENCE
GRASSE
DRAGUIGNAN
Lac de Saint Cassien
Forêt de la Colle du Rouet
Massif du Tanneron
Vallée de la Siagne
VALBONNE
CAGNES-SUR-MER
SAINT-LAURENT-DU-VAR
NICE
Grande Corniche
BEAUSOLEIL
MENTON
ROQUEBRUNE-CAP-MARTIN
VILLENEUVE-LOUBET
MOUGINS
LES ARCS
LE MUY
Vallée de l'Argens
Massif de l'Estérel
LE CANNET
VALLAURIS
ANTIBES
MANDELIEU-LA-NAPOULE
CANNES
ROQUEBRUNE-SUR-ARGENS
FREJUS
SAINT-RAPHAEL
SAINTE-MAXIME
N
0 2,5 5 10 15 20 km
Limites départementales
Limite de département
Aire d'étude de la LNPCA
Zones urbanisées
Infrastructures de transport
Autoroutes
Routes principales
Voie ferrée
Réseau hydrographique
Cours d'eau principal
Cours d'eau secondaire
Espace naturel
Zones bâties
Zones urbanisées
Bâti diffus
Principaux enjeux agricoles
Milieux naturels
Enjeux réglementaires majeurs
Autres enjeux réglementaires
Autres sites sensibles
Zones inondables
Principaux enjeux patrimoniaux

5.2 L'ADAPTATION DES PARAMETRES TECHNIQUES AUX ENJEUX DU TERRITOIRE : UNE STRATEGIE POUR REDUIRE L'EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE DU PROJET

Un des principes fondamentaux de conception du projet de LN PCA a été de ne pas figer a priori les hypothèses techniques de conception (notamment en adoptant sans nuance le référentiel des lignes à grande vitesse) de façon à pouvoir, au fur et à mesure de l'évaluation des enjeux du territoire, rechercher les meilleures réponses techniques pour satisfaire les objectifs du projet dans le respect de ces enjeux :

- les objectifs de vitesse illustrent parfaitement cette approche : il ne s'agissait pas de concevoir une ligne à 300 km/h, mais une ligne nouvelle qui permette de réduire au maximum les temps de parcours dans le respect des enjeux des territoires traversés. Il en résulte des objectifs de vitesse très variables tout au long de la ligne ;
- l'importance des linéaires de tunnel rendus nécessaires par le relief, l'extension de l'urbanisation et les enjeux environnementaux place cette thématique au cœur des réflexions de conception du projet. Le passage en tunnel est souvent une forte demande des riverains, qui ne doit pas conduire à sous-estimer les contraintes de ces ouvrages : difficultés géotechniques, traversées d'aquifères karstiques ou alluviaux, gestion des déblais, etc.
- les enjeux liés aux zones inondables ont été intégrés dès l'amont des réflexions sur les fuseaux de passage ;
- les contraintes d'alimentation électrique soulèvent des questions spécifiques à la traversée de Marseille, avec des incidences sur l'insertion urbaine du projet.

5.2.1 L'ADAPTATION DE LA VITESSE AUX ENJEUX DU TERRITOIRE

L'une des finalités principales du projet est de pouvoir afficher les meilleurs temps de parcours pour :

- tendre vers l'objectif de désenclavement de l'Est de la région ;
- inciter les usagers à délaisser la voiture au profit du train ;
- améliorer la finançabilité du projet, y compris le volet « TER », grâce à un accroissement de l'attractivité et donc de la fréquentation.

Lors des phases préliminaires de conception du projet, cette recherche est sous-tendue par la maîtrise du paramètre **vitesse**.

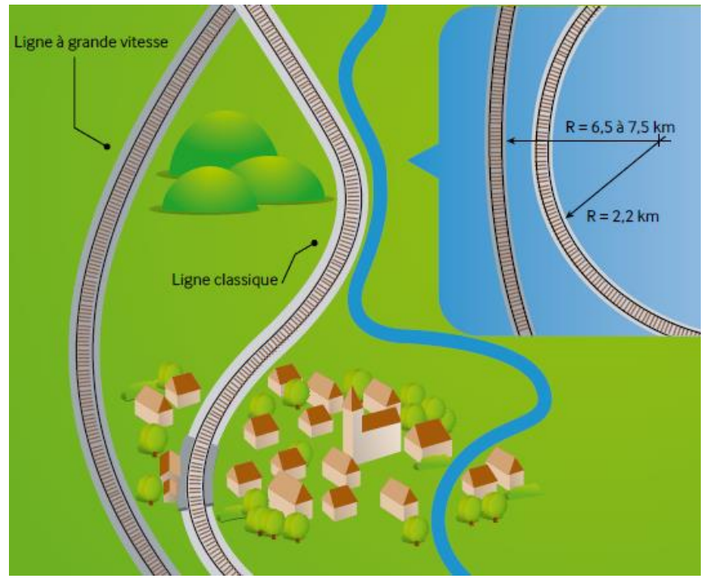
Depuis le début du projet, le choix a été fait de ne pas viser la grande vitesse partout de manière à s'adapter au mieux aux enjeux du territoire. L'objectif initial d'un temps de parcours de 1h (hors arrêts) entre Marseille et Nice (distantes d'environ 200 km), dans le scénario « Métropoles du Sud » représente une vitesse moyenne de 200 km/h (le seuil de la « grande vitesse » étant fixé à 220 km/h dans les référentiels de conception).

Lors de la phase de concertation conduite à l'automne 2011, cette orientation, vers une modération de la grande vitesse, corrélativement à la demande des usagers de disposer de trains du quotidien en plus grand nombre et plus réguliers, a été réaffirmée. Le Comité de pilotage de décembre 2011 a pris en compte ces fortes attentes de la population.

LA PRISE EN COMPTE DE LA VITESSE DANS LA DEFINITION DE L'INFRASTRUCTURE

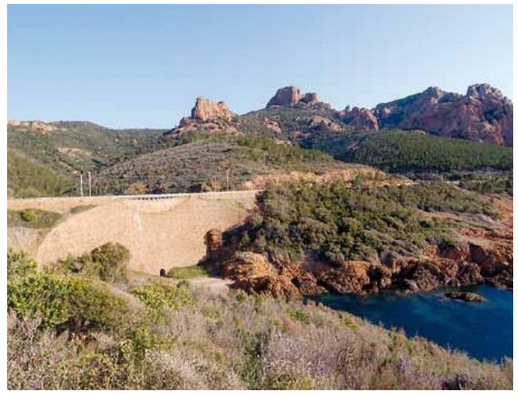
Les fondements méthodologiques des études menées au cours de la première phase des EPEUP ont respecté ce double impératif : recherche d'optimisation des temps de parcours (et donc des vitesses permises par l'infrastructure) et qualité de l'insertion territoriale et environnementale. La prise en compte des contraintes techniques de conception (liées aux données de site) en sont un élément important.

La vitesse de référence du projet n'est pas un paramètre de conception fixé a priori. Sur certains secteurs, les objectifs de vitesse ont donc été adaptés pour favoriser l'insertion du projet dans les territoires traversés. D'autres sections peuvent en revanche bénéficier d'une grande vitesse.



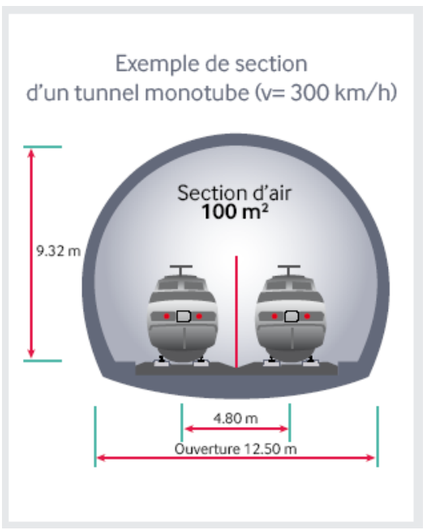
Les rayons de courbure d'une ligne classique et d'une ligne à grande vitesse

Ce travail itératif sur la conception des tracés de meilleure vitesse possible compte tenu des enjeux d'insertion a été fortement contraint par les spécificités du projet au regard des territoires traversés :



- forte densité urbaine : adaptation en tracé en plan pour prendre en compte des contraintes urbaines pouvant imposer des courbes serrées et des vitesses réduites ;
- relief très marqué : adaptation du profil en long au relief pouvant imposer, afin de garantir la sécurité et de respecter les règles de pente pour des raisons liées aux capacités de freinage du matériel roulant, de réduire la vitesse de conception permise par l'infrastructure ;
- linéaire important de tunnels dont le dimensionnement est lié à la vitesse retenue ;

Vitesses	Section d'air
Tunnel Bitube 1 tube indépendant pour chaque sens	
170 km/h	2x42m²
230 km/h	2x44m²
270 km/h	2x48m²
300 km/h	2x52m²
Tunnel Monotube 1 seul tube pour les deux sens	
170 km/h	60m²
230 km/h	63m²
270 km/h	80m²
300 km/h	100m² (exemple ci-contre)

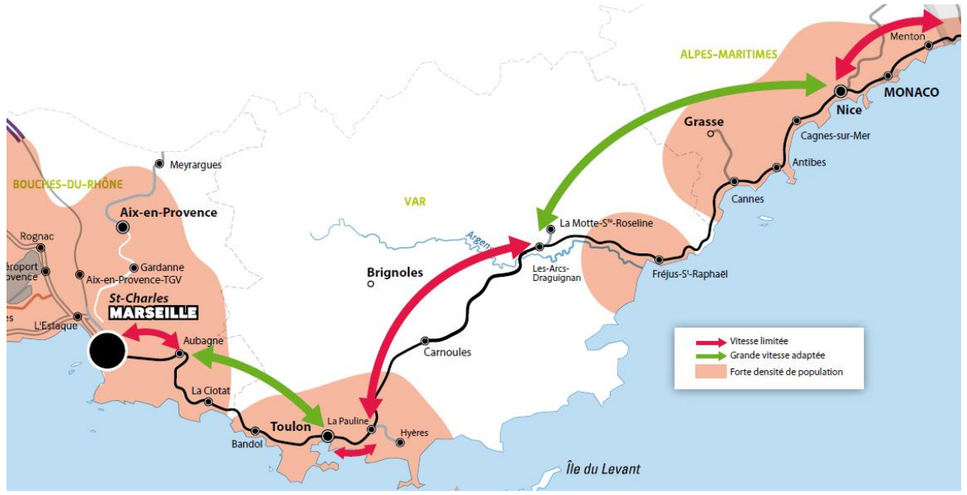


- particularité du traitement du projet pour assurer la traversée du sillon permien : solution technique de jumelage de la ligne nouvelle avec la ligne existante ➔ adaptation du tracé en plan pour minimiser les impacts au sol et répondre à la demande de l'Etat de rester au plus proche des emprises ferroviaires existantes. Ce jumelage nécessite en contrepartie d'avoir une vitesse similaire à celle de l'infrastructure ferroviaire existante ;
- aménagement de portions de la ligne classique Marseille-Vintimille en continuité du projet de Ligne Nouvelle introduisant des ruptures de vitesse. Par exemple, après l'arrêt en gare de Marseille, la traversée de la vallée de l'Huveaune se fera à 140 km/h de manière homogène (permettant des changements de voie sans décélération importante), avant d'accélérer au-delà d'Aubagne pour atteindre les 270 km/h sur la ligne nouvelle.

LES VITESSES RETENUES SUR LE PROJET

Le travail mené en Phase I a conduit à fixer les grandes lignes suivantes sur le choix de la vitesse de conception permise par l'infrastructure :

- 160 km/h dans la traversée souterraine de Marseille (100 km/h au passage de la gare) ;
- 140 km/h dans la vallée de l'Huveaune ;
- 250 km/h en moyenne sur la ligne nouvelle entre Aubagne et Toulon :
  - limitation à 230 km/h sur la majeure partie de la section en raison du relief (contraintes de sécurité dans les descentes) ;
  - 270 km/h sur la section centrale moins sinueuse ;
- 160 km/h sur les tronçons de ligne existante doublée dans le sillon permien : l'objectif est de supprimer les « puits de vitesse » (accélérations et ralentissements fréquents) pour éviter de descendre en-dessous de 150 km/h ;
- de 270 à 300 km/h entre l'Est Var et l'ouest des Alpes-Maritimes, permise par un linéaire de tunnels important (et donc peu de contraintes d'insertion en surface) ;
- 230 km/h entre la Siagne et Nice ;
- 200 km/h entre Nice et l'Italie en raison de la proximité des arrêts de Nice et de Monaco, et des objectifs annoncés côté italien (200 km/h également).



VITESSE ET TEMPS DE PARCOURS

Les temps de parcours dépendent directement de la vitesse permise par l'infrastructure.

Or le temps de parcours est un élément-clé de la réussite du projet :

- il déterminera la propension des usagers à délaisser la voiture pour le train, et donc à contribuer à l'amélioration de la qualité de vie dans la région (qualité de l'air, changement climatique, engorgement des routes, …) ;
- il garantira l'équilibre socio-économique du projet, et donc la capacité à financer l'amélioration des relations longues distances, mais aussi celle des TER ;
- il contribuera à l'attractivité de la région et la qualité des relations au sein de la région.

Dans un 1er temps, les temps de parcours théoriques ont été calibrés en fonction des vitesses de conception permises par l'infrastructure et dans la recherche d'atteinte de l'objectif de désenclavement de l'Est de la région PACA.

Une fois la grille horaire réalisée, respectant toutes les contraintes pour toutes les circulations du périmètre, a été calculé le temps de parcours effectif, c'est-à-dire le temps de parcours commercial.

L'étude des fuseaux de passage de la ligne nouvelle au cours de la phase 1 des EPEUP et la prise en compte des contraintes liées aux territoires traversés conduisent à la grille horaire suivante :

Meilleurs temps de parcours réalisables de gare à gare à l'issue de la phase 1 des EPEUP

	Toulon	Est-Var	Ouest 06	Nice	Monaco	Gênes
Paris	3h28	4h02	4h08	4h12	4h27	6h47
Lyon	2h12	2h42	2h58	3h10	3h38	5h58
Montpellier	1h36	2h06	2h22	2h34	2h57	5h17
Avignon	1h01	1h31	1h47	1h59	2h22	4h42
Aix	38 min	1h08	1h24	1h36	1h59	4h19
Marseille	23 min	53 min	1h09	1h21	1h44	4h04
Toulon		27 min	37 min	49 min	1h18	3h38
Est-Var			13 min	25 min	48 min	3h08
Ouest 06				09 min	32 min	2h52
Nice					08 min	2h28
Monaco						2h17

Temps de parcours calculés

- à partir d'un sillon* radial (relié à Paris)
- à partir d'un sillon intersecteur Vallée du Rhône
- à partir d'un sillon intersecteur Languedoc
- à partir de sillons en correspondance, lorsqu'il est meilleur que le temps du sillon direct ou que ce dernier n'existe pas

En termes d'attractivité du nouveau réseau ferroviaire constitué, la part de marché du fer sur l'origine-destination Marseille-Nice passerait :

- de 19 % à l'heure actuelle (où le temps de parcours moyen est de 2h36) ;
- à 47 % en situation de projet (où le temps de parcours moyen est estimé à 1h20).

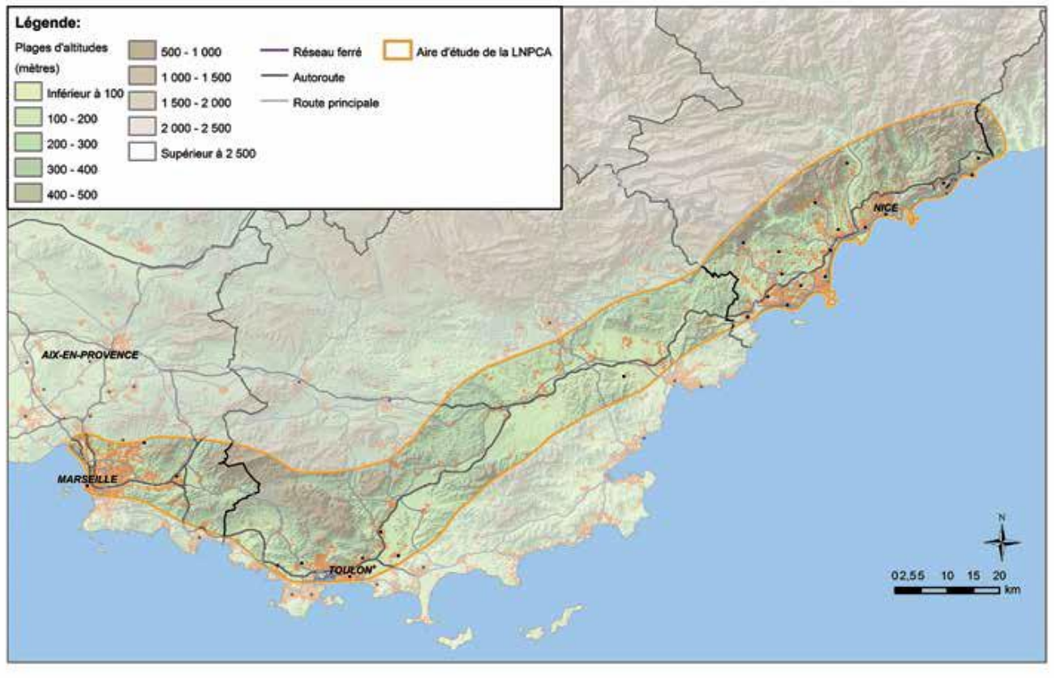
5.2.2 LES CONDITIONS DE PASSAGE EN TUNNEL

Le projet se caractérise par un linéaire important de tunnels.

Le choix de recourir aux tunnels est imposé sur certains secteurs par le relief ou l'urbanisation dense ; mais il constitue aussi une réponse à la présence d'enjeux environnementaux importants.

Toutefois, la réalisation de tunnels a aussi des incidences sur l'environnement :

- emprise importante des têtes de tunnel ;
- nécessité de réaliser des puits d'accès et des sondages de reconnaissance ;
- interférences possibles avec les ressources en eau souterraines ;
- volume important de matériaux excédentaires.



UNE GEOGRAPHIE DETERMINANTE POUR LA CONCEPTION DU PROJET

UN RELIEF CONTRAIGNANT

Les territoires traversés présentent un relief très chahuté qui est très contraignant pour l'insertion d'une ligne ferroviaire : la ligne actuelle, construite au 19ème siècle, a limité les recours aux tunnels et aux ouvrages d'art au prix d'un tracé très sinueux, qui se traduit par des performances de vitesse très médiocres.

L'amélioration des temps de parcours impose des tracés plus directs, et donc le franchissement de reliefs notables :

- entre Marseille et Aubagne, la vallée de l'Huveaune est coincée entre les massifs de l'Etoile au nord (culminant à 730 m) et le massif des Calanques au sud (610 m) ;
- entre Aubagne et Toulon, le plateau de Siou Blanc avoisine 500 m, avec des sommets atteignant 800 m ; il est dominé au nord par le massif de la Sainte-Baume qui dépasse 1000 m ;

Massif de la Sainte-Baume (source: Territoire & Paysages)

- entre Toulon et Draguignan, le « sillon permien » (dépression dans des formations d'âge « permien » - fin du paléozoïque -, du nom de la ville de Perm en Russie) offre un passage naturel déjà emprunté par la voie existante et l'autoroute entre les massifs du Centre Var et le massif des Maures ;
- entre Draguignan et Cannes, l'ensemble Esterel – Tanneron constitue une barrière de 400 à 600 d'altitude ;
- les collines entre Cannes et Nice dépassent 200 m d'altitude ;
- entre Nice et l'Italie, les derniers contreforts des Alpes atteignent plus de 1000 m à quelques kilomètres de la mer (Mont Angel : 1151 m à 3 km de la mer).

Or les référentiels de ligne nouvelle limitent les pentes acceptables à 25 ‰ (35 ‰ ponctuellement sur une distance maximale de 5 km) pour assurer la sécurité des trains : il faut donc environ 20 km pour gravir une dénivelée de 500 m.

Ces conditions de relief sont déterminantes pour le projet, car elles laissent peu de latitude pour la recherche de passages en surface et imposent ainsi souvent des passages en tunnel.

LES CONDITIONS GEOLOGIQUES

Le contexte géologique régional entre Marseille et la frontière italienne est marqué par une lithologie et une structure marqué par l'influence du socle hercynien ainsi que par une tectonique tangentielle héritée de la phase orogénique pyrénéo-provençale.

Les différentes formations géologiques que le projet rencontrera entre Marseille et la frontière italiennes sont :

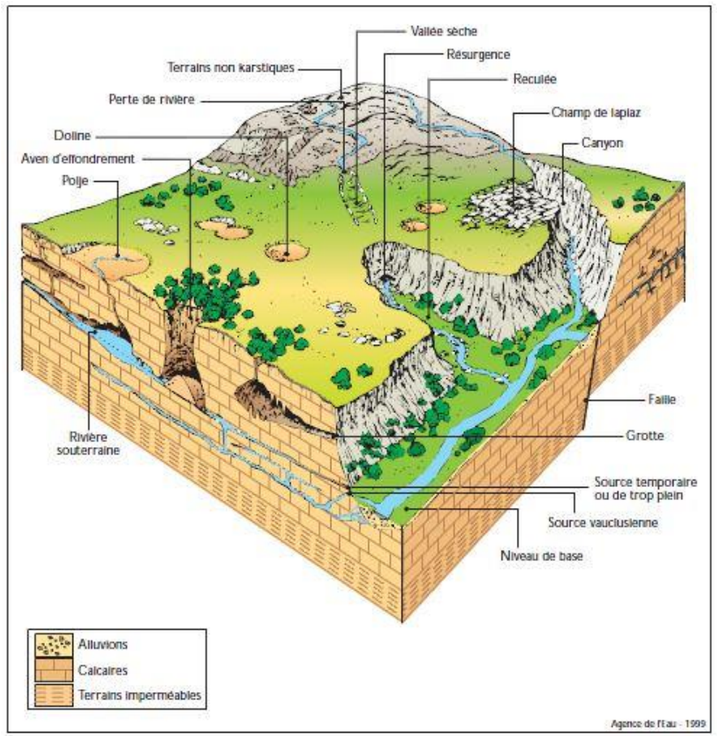
- des roches plutoniques et métamorphiques qui constituent essentiellement le massif du Tanneron. Ces formations sont assez compactes ;
- des formations volcano-sédimentaires qui occupent la vaste dépression dite du Permien ;
- Des roches sédimentaires détritiques et évaporitiques d'âge Triasique et que l'on retrouve souvent en bordure des séries carbonatées jurassico-crétacé ;
- des roches carbonatées d'âge jurassico-crétacé à tectonique cassante (failles aussi bien normales qu'inverses). Ces formations sont le plus souvent superposées à la faveur de chevauchements de grande ampleur témoins de compressions Nord Sud depuis le Trias (-230 Ma) ;
- des roches sédimentaires détritiques d'âge Oligocène ;
- des formations alluviales récentes à actuelles. Ces dernières renferment généralement des aquifères d'accompagnement de fleuves (Argens, Var, Siagne…).

Dans ce contexte litho stratigraphique et tectonique, les contraintes géologiques sont différentes, parfois imprévues voire à risque élevé.

D'une manière très grossière, à l'échelle de la carte géologique du BRGM au 1/50 000e, et si nous devons classer les aires géologiques traversées par la LN PCA, nous distinguons trois zones principales, différentes par leur degrés de contraintes géologiques vis-à-vis de la LN PCA :

- ✓ Zones 1. Elle correspond aux aires où les contraintes géologiques sont modérées.

  Il s'agit du bassin de Marseille à l'Ouest et une grande partie du massif du Tanneron au Centre. Toutefois, dans ce dernier massif, il faut se méfier des surfaces de transgression du Stéphanien et du Permien sur un paléorelief hercynien très profondément altéré. La catastrophe de Malpasset a eu lieu près de la dite transgression.
- ✓ Zones 2. Elle correspond aux aires d'affleurement des formations carbonatées jurassico-crétacées. Les contraintes géologiques dans cette zone sont élevées.



Paysage karstique (Agence de l'eau, 1999).

En effet ces aires renferment des systèmes karstiques[10] de grande ampleur et les roches sont très disloquées par la combinaison de la fracturation (failles et diaclases) et de la karstification (dissolution).

Dans certains secteurs au Nord de Toulon par exemple (Tourris, Mont Faron), la karstification est telle qu'il ne subsiste aucune trace de la stratification originelle des strates ni même la fracturation. Le résultat est un amoncellement de cailloux hétérométriques complètement désolidarisés les uns des autres.

- ✓ Zones 3. Elle correspond aux aires d'affleurement des formations chaotiques argilo-gypseuses du Trias supérieur.

Ces aires sont largement présentes sur le territoire du Luc en Provence ainsi qu'entre Grasse et Vallauris en passant par Mougins. Ce n'est pas tellement les formations argileuses qui peuvent poser de réels problèmes mais c'est surtout les masses gypseuses voire de sel gemme qui s'y intercalent de façon anarchiques. Ces masses sont sujettes à la dissolution par les eaux de pluie et peuvent donner naissance à de véritables cavités. La contrainte géologique y est donc élevée de par l'anarchie stratigraphique qui caractérise le Trias en général. On retrouve ce genre de formation sous les alluvions récentes de la ville de Toulon. Les contraintes géologiques liées à ce genre de formation ont été malheureusement vécues lors du creusement du tunnel reliant la A50 et la A57. Les contraintes géologiques peuvent être élevées s'y l'on y ajoute le renversement des séries et les arrivées d'eau. Ces dernières peuvent être soit marine par le Sud soit karstique à partir des massifs environnants.

On peut inclure dans cette catégorie l'aire de la grande corniche entre la vallée du Paillon et la baie de Roquebrune. Il s'agit de formations sédimentaires essentiellement jurassiques complètement disloquées par le jeu de réseaux de failles de chevauchement. Ces formations sont largement karstifiées. Les contraintes géologiques sont d'ordre karstique (éboulements, cavités, arrivées d'eau massive et brutale) mais aussi d'ordre tectonique et stratigraphique. En effet les failles mettent le plus souvent en contact, des formations à faciès complètement différents (marnes par exemple et calcaires lithographiques). Cette différence engendre donc un comportement géomécanique différent.

LES CONTRAINTES HYDROGEOLOGIQUES

Les contraintes hydrogéologiques sont de deux ordres: celles liées à la présence de vastes zones karstifiées et celles liées aux nappes alluviales d'accompagnement de fleuves.

Les contraintes liées aux zones karstiques.

Les écoulements souterrains sont grossièrement orientés du Nord vers le Sud : ainsi les principales sources karstiques utilisées pour l'alimentation en eau potable (Ragas, Saint Antoine, pour le Var) ainsi que les sources sous-marines (Port Miou, la Mortola etc..). L'enjeu est donc l'interception potentielle des écoulements sous-terrain par le projet.

Parmi les zones qui présenteraient des contraintes hydrogéologiques élevées on citera :

- l'aire d'affleurement du karst entre cuges-les-Pins et la-Penne- sur-Huveaune dans les Bouches-du-Rhône ;
- La vaste zone d'affleurement du karst du Gros Cerveau, du Mont Faron et de Tourris dans le Var ;
- La bande jurassique entre Roquefort-les-Pins et Antibes ;
- La zone fortement tectonisée qui correspond aux affleurements du Jurassique, qui sont largement développés entre Nice et Roquebrune Cap Martin. Cette zone est caractérisée par des aquifères karstiques superposés et très compartimentés. Ils alimentent de nombreuses sources et fleuves côtiers des Alpes Maritimes.

[10] Karst: ensemble de roches carbonatées ayant subi une dissolution par l'eau de pluie chargée en gaz carbonique lors de son cheminement à travers le sol. Ces phénomènes sont très lents et donnent ainsi naissance à des cavités parfois gigantesques. On assiste dans ces structures connectées entre elles à la circulation de véritables rivières souterraines dont le débit de pointe peut dépasser 100 m3/s (Port Miou).

Les enjeux liés à la présence de karst sont de deux ordres :

- les contraintes en phase de travaux liés à la rencontre de cavités (il est arrivé sur d'autres projets que des tunneliers soient bloqués dans des cavités karstiques avec des conséquences lourdes pour le déroulement des travaux) et aux risques de venues d'eau massives ;
- le risque de perturber la ressource en eau souvent exploitée (source du Ragas pour l'alimentation de Toulon, par exemple).

Les contraintes liées aux nappes alluviales.

Ces contraintes ne sont significatives que dans le cas d'un passage en souterrain : c'est une des raisons principales qui a conduit à rejeter un passage en tunnel dans la vallée du Var.

Le cas ne se présente en définitive que pour les franchissements du Loup et de la Cagne : les profondeurs minimales nécessaires pour des raisons techniques (environ 20 m entre la surface et le haut du tunnel) conduiront à passer a priori sous les formations alluviales, dans les massifs encaissants.

Partout ailleurs, le franchissement en surface des nappes alluviales imposera les mesures classiques de maîtrise des risques pollutions.

UN LINEAIRE DE TUNNELS NECESSAIREMENT IMPORTANT

Le contexte géographique (reliefs importants, développement urbain, enjeux environnementaux) impose de recourir fréquemment à des passages en souterrain.

Le relief, les contraintes urbaines, les contraintes environnementales et les contraintes techniques aussi bien en phase travaux qu'en phase exploitation concourent à rendre l'étude de ces ouvrages complexe et délicate pour obtenir une insertion consensuelle dans le tissu existant.

Ces ouvrages cumulent des contraintes fortes liées :

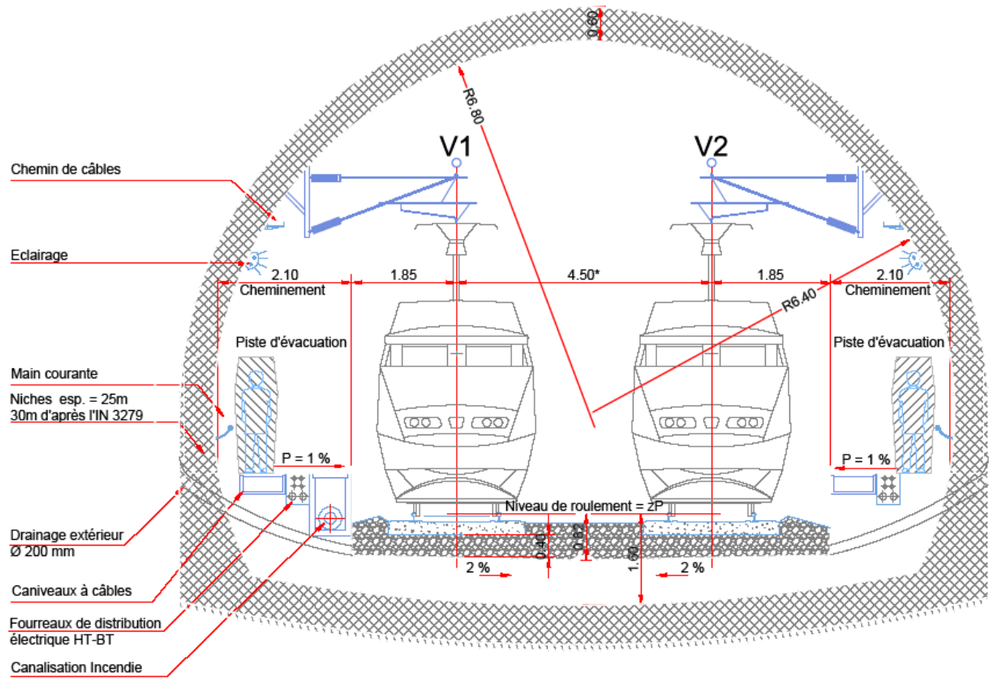
- à leurs longueurs : dans certains secteurs, (sans même considérer la partie Nice – Italie), des ouvrages dépassent 11 km ;
- à la vitesse des circulations ferroviaires ;
- à l'implantation des ouvrages de têtes.

Ces données, à prendre en compte dans un contexte géologique hétérogène, imposent des aménagements de sécurité pour les ouvrages et des sections d'excavation permettant d'avoir des sections d'air suffisantes calculées en fonction des vitesses de circulations (problème de limites des pressions tympaniques).

Sur l'ensemble du projet, il faudra compter entre 73 et 109 km de tunnels selon les options de fuseau envisagées.

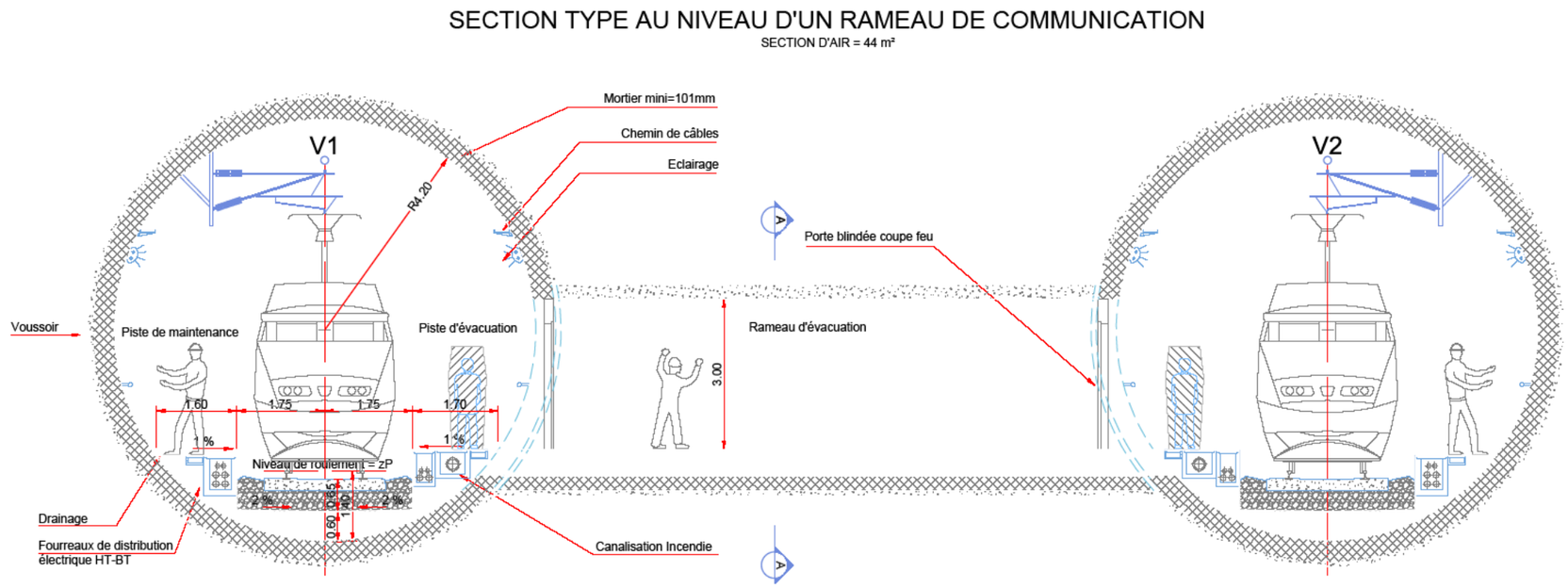
Deux options contrastées peuvent être envisagées pour chaque tunnel : tunnel monotube ou tunnel bitube.

- La solution « monotube », avec un seul tunnel pour les deux sens de circulation, est moins coûteuse à réaliser, mais impose des mesures de sécurité complémentaires en cas d'incident dans le tunnel (incendie, par exemple) : des puits d'évacuation doivent être implantés à intervalle régulier, avec donc des impacts en surface. C'est la solution qui prévaudra en général pour les tunnels courts (au-dessous de 2 ou 3 km)



Coupe-type d'un tunnel monotube

- La solution « bitube », avec deux tunnels parallèles, un pour chaque sens de circulation, permet de gérer les incidents par transfert des voyageurs vers le tunnel indemne, par des liaisons transversales régulières. Les puits d'accès de sécurité ne sont donc pas nécessaires. C'est la solution qui s'impose pour les tunnels longs (au-delà de 2 ou 3 km) ou lorsque la couverture est très importante.



Coupe-type d'un tunnel bitube

L'implantation des têtes des tunnels sera un enjeu important.

Un tunnel ne peut être réalisé que lorsque l'épaisseur de couverture (entre le tunnel et la surface) est suffisante : pour des tunnels de 10 m de diamètre environ, il faut une couverture d'au moins 15 à 20 m d'épaisseur. Aux extrémités du tunnel, il y a donc une zone de transition, d'autant plus longue que la pente du versant est faible (jusqu'à 600 m pour un tunnel s'enfonçant sur terrain plat), où une intervention depuis la surface est incontournable. Il s'agit là d'une zone de fort impact qui doit faire l'objet d'une attention particulière.

LA STRATEGIE DE GESTION DES MATERIAUX : UN ENJEU MAJEUR POUR LE PROJET

Les volumes d'excavation attendus sont importants : entre 13 et 17 Mm3 d'excédents de déblais sur l'ensemble du projet.

La gestion des déblais sera donc un enjeu majeur du projet, d'autant que le contexte géographique est très contraignant : relief important, forte urbanisation.

Les études de phase 2 devront approfondir l'optimisation de l'équilibre déblais / remblais, les techniques innovantes pour le réemploi des matériaux excédentaires, les solutions originales pour l'évacuation et la mise en dépôt des déblais non réutilisables.

Le mode d'exécution pourra influer sur la nature des matériaux à recycler :

- les techniques dites « traditionnelles », à l'explosif, produisent des matériaux plutôt grossiers ;
- l'emploi de tunneliers, plus économiques à partir d'une certaine longueur, produit des matériaux plus fins dont le réemploi peut s'avérer plus difficile.

5.2.3 LA PRISE EN COMPTE DES ENJEUX D'INONDATION

La région est marquée par son climat méditerranéen, qui se caractérise en particulier par des précipitations intenses qui engendrent des crues fortes et brutales. Le passage du projet dans des zones inondables est donc un sujet sensible, d'autant que des crues importantes ont marqué les esprits ces dernières années (Argens en juin 2010, Argens et Gapeau en janvier 2014, …).

Débordements de l'Argens à Fréjus, 16 juin 2010

La traversée perpendiculaire de vallées inondables ne pose pas de problèmes particuliers. En effet, on sait dimensionner les ouvrages de franchissement pour garantir une absence d'incidence sur l'écoulement des crues : Gapeau, Siagne, Var, etc.

Deux cours d'eau doivent retenir plus particulièrement l'attention :

- l'Huveaune, que la ligne existante longe. Cette ligne est aujourd'hui submersible pour les crues exceptionnelles. Dans les options de 4ème voie le long de cette ligne, ce risque devra être assumé. Des mesures de réduction seront prises pour ne pas aggraver les crues pour les riverains ;
- l'Argens, que plusieurs options de tracé longent. Des études spécifiques ont été conduites pour vérifier la possibilité de réaliser ces tracés sans incidence sur les riverains.

5.2.4 LES ENJEUX DE L'ALIMENTATION ELECTRIQUE

La question de l'alimentation électrique est un enjeu technique, mais aussi environnemental, par exemple sur la question de la traversée de Marseille. Les options possibles ne présentent pas les mêmes atouts et contraintes.

Historiquement, les premières lignes ferroviaires électrifiées ont été équipées avec des installations à 1 500 volts en courant continu. Ce n'est qu'à compter des années 1950 que le système 25 000 volts courant alternatif s'est développé, du fait des limites techniques à la fois pour le matériel roulant et pour l'infrastructure du système 1 500 volts CC.

Avec la grande vitesse et du fait de l'évolution du matériel qui devient plus performant (en termes de freinage et d'accélération) et également plus lourd, Réseau Ferré de France ne déploie que du 25000 V CA sur les lignes compatibles avec la grande vitesse qui nécessitent des appels de puissance importants notamment lors des phases de démarrage.

Cette décision a permis au chemin de fer de devenir un « abonné ordinaire » du réseau de distribution général à fréquence dite « industrielle » de 50 Hz. À l'initiative de la France, ce système s'est répandu dans le monde entier.

Dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, les deux systèmes cohabitent : au Nord et à l'Ouest de Marseille, le réseau est constitué de lignes équipées en 1 500 V CC (en vert sur la carte ci-dessous) et de lignes en 25 000 V CA (en rouge sur la carte ci-dessus), tandis qu'à l'Est de Marseille, le réseau n'est équipé qu'en 25 000 V CA.

Concernant les coûts, le système 25 000 volts CA est également plus économe :

Tension	Installation en M€/km	Sous-Station M€	Maintenance M€/Km
1,5kV	0,5	15	0,05
25kV (2x 25)	0,45	5	0,02

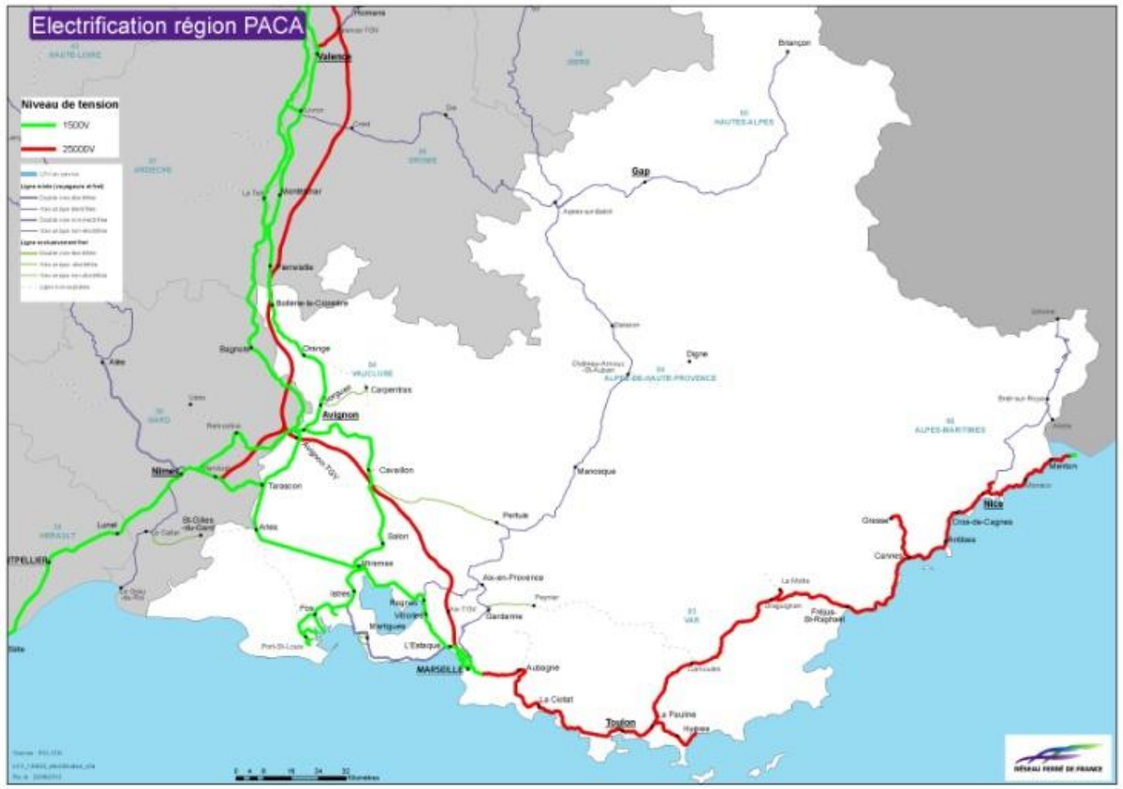
Des sections de séparation (non alimentées électriquement) permettent aux circulations de passer d'un type de phase à une autre (ce qui est le cas entre 1,5kV et 25 kV). Cette « coupure » dans l'alimentation électrique a pour but d'éviter le pontage (et donc une disjonction) par les pantographes des caténaires situées de part et d'autre de cette section de séparation et dont les alimentations présentent des phases différentes incompatibles entre elles.

Pour permettre aux mécaniciens de passer d'une alimentation à l'autre, une signalisation spécifique (pancartes) est mise en place, pour donner l'ordre d'exécution des opérations nécessaires au passage de ces sections :

- arrêt de l'alimentation électrique du train ;
- abaissement des pantographes 1500 V CC ;
- montée des pantographes 25 000 V CA après le franchissement de la section ;
- redémarrage de l'alimentation électrique du train.

Ces opérations sont sources de ralentissements naturels de la marche du train, et éventuellement d'incidents sur le réseau lors de l'oubli ou de l'exécution tardive.

La carte ci-après montre que la LGV Méditerranée et la ligne littorale Marseille – Nice sont équipées en 25 kV CA, mais que la ligne historique PLM est en 1,5 kV CC à l'entrée de Marseille.



Deux options sont alors envisageables :

- gare Saint-Charles Souterrain en 25kV et transition électrique au niveau du raccordement Nord Marseille, avec plusieurs configurations possibles du schéma des infrastructures ferroviaires (nœuds de 4 à 8 voies) ;
- gare Saint-Charles Souterrain en 1,5kV et transition électrique au niveau du raccordement de Saint-Marcel, avec similairement plusieurs configurations possibles du schéma des infrastructures ferroviaires.

Les études conduisent le maître d'œuvre missionné par RFF à privilégier l'option Gare Saint-Charles Souterrain en 25kV et transition électrique au niveau du raccordement Nord Marseille.

Les principales raison sont les suivantes :

- conformité à la stratégie nationale en matière d'électrification ;
- économies en termes de couts d'installation, d'exploitation et de maintenance ;
- facilité de mise en place de l'alimentation électrique (l'alimentation de la gare souterraine peut être assurée par la sous-station existante de Cabriès grâce à la mise en place d'un Feeder).

En outre, la solution Gare Saint-Charles Souterrain en 1,5kV et transition électrique au niveau du raccordement de Saint-Marcel présente des inconvénients spécifiques à prendre en compte, à savoir :

- création nécessaire d'une sous-station 1,5kV à proximité, en surface ou souterraine (impact sur les emprises nécessaires en surface ou bien surenchère des volumes à excaver) ;
- contraintes d'insertion urbaine plus importantes.

Toutefois, la solution à 25 kV peut impliquer localement des emprises accrues : les collectivités territoriales sont donc très réservées sur cette solution.

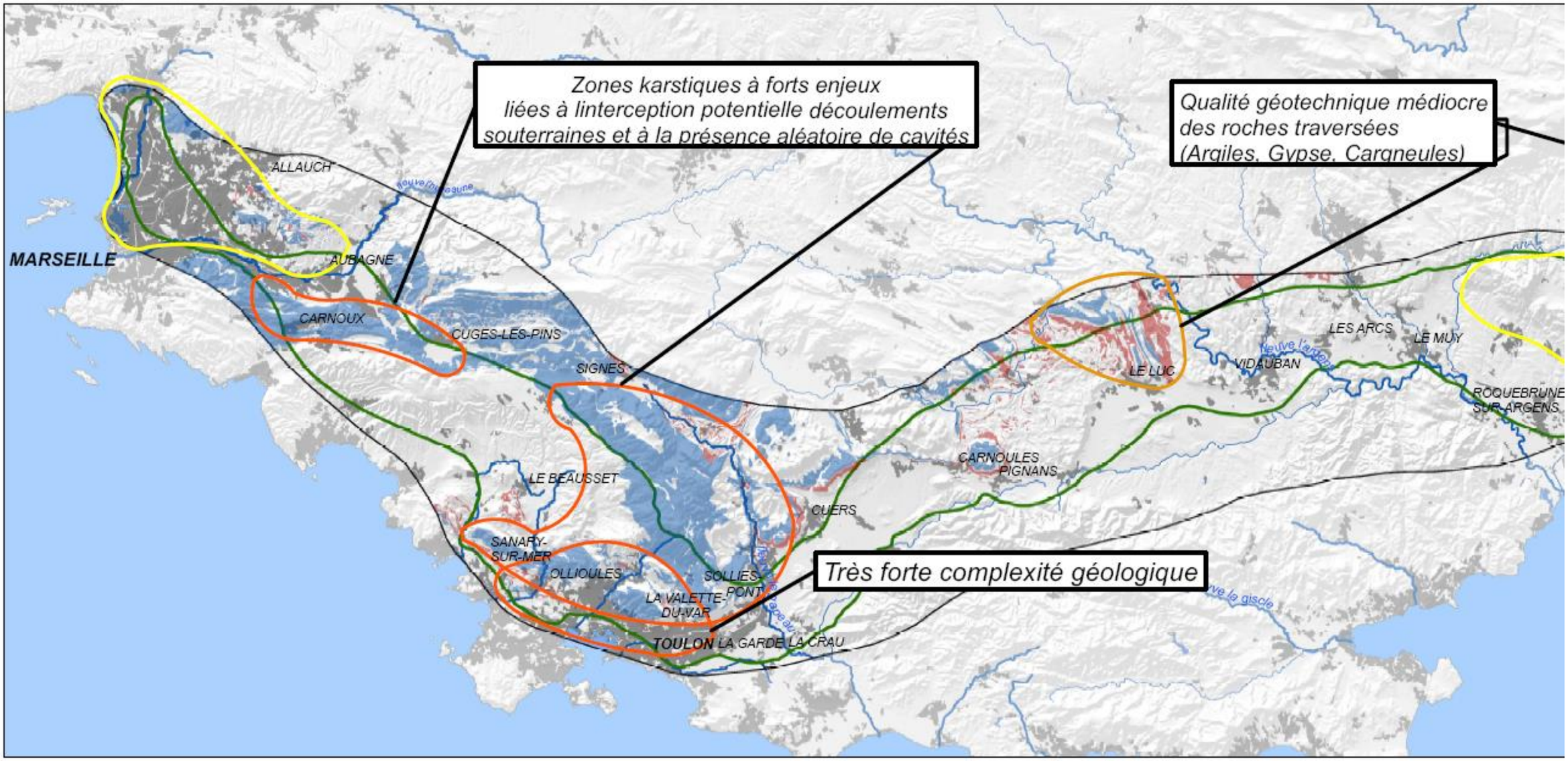
CONCLUSION

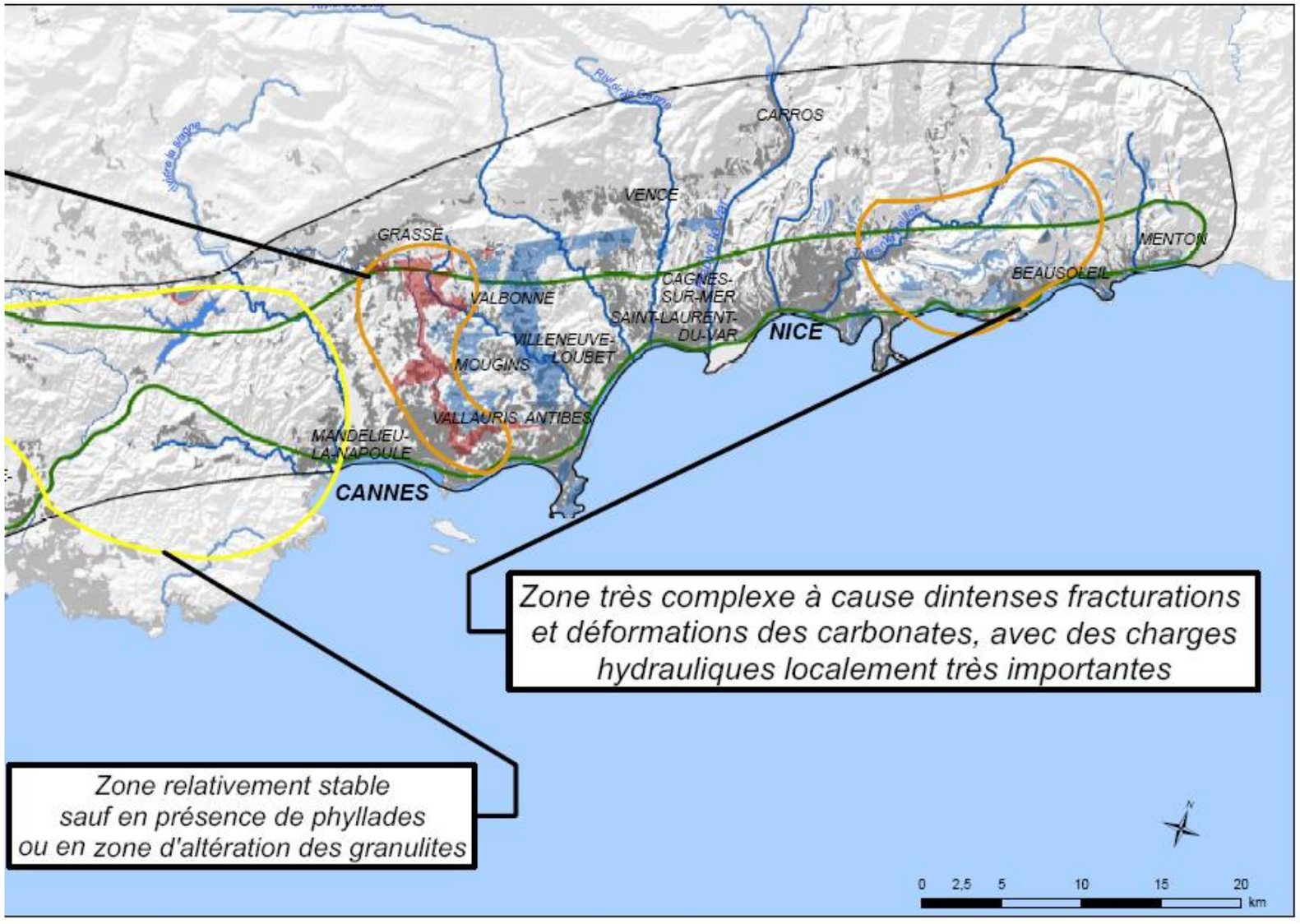
L'expertise conduite par le bureau d'étude avait pour but d'éclairer le maître d'ouvrage et ses partenaires sur les différentes contraintes qui guident la conception des transitions électriques et par implication la conception des tracés.

A ce niveau d'étude, la solution proposée par le bureau d'étude est cohérente avec les ambitions du maître d'ouvrage quant à l'accroissement de la robustesse du système ferroviaire au sein du complexe marseillais.

Néanmoins, les différentes options proposées devront de nouveau être questionnées lors des études de phase 2 et détaillées grâce à la construction d'une table d'analyse multicritère à partager avec les partenaires.

Le maître d'ouvrage retiendra la meilleure solution qui devra être un compromis acceptable entre le coût, les fonctionnalités, la robustesse et les impacts territoriaux. De plus, certains critères comme les tunnels, leur position et la possibilité de réaliser des transitions dans ces ouvrages particuliers devront également être abordés.


Zones karstiques à forts enjeux
liées à linterception potentielle découlements
souterraines et à la présence aléatoire de cavités
Qualité géotechnique médiocre
des roches traversées
(Argiles, Gypse, Carqneules)
Très forte complexité géologique
MARSEILLE
ALLAUCH
AUBAGNE
CARNOUX
CUGES-LES-PINS
SIGNES
LE BEAUSSET
SANARY-SUR-MER
OLLIOULES
SOLLIES-PONT
LA VALETTE-DU-VAR
TOULON
LA GARDE
LA CRAU
CUERS
CARNOULES
PIGNANS
LE LUC
VIDAUBAN
LES ARCS
LE MUY
ROQUEBRUNE-SUR-ARGENS
Légende:
Aire d'étude de la LNPCA
Zone d'Etude Préférentielle
Réseau hydrographique
Cours d'eau principaux
Cours d'eau secondaires
Karst
Argiles et évaporites
Zonage des grands enjeux géologiques
Contraintes fortes
Contraintes modérées à fortes
Contraintes modérées à faible


CARROS
VENCE
GRASSE
VALBONNE
CAGNES-SUR-MER
SAINT-LAURENT-DU-VAR
NICE
MENTON
BEAUSOLEIL
VILLENEUVE-LOUBET
MOUGINS
VALLAURIS
ANTIBES
MANDELIEU-LA-NAPOULE
CANNES
Zone très complexe à cause dintenses fracturations et déformations des carbonates, avec des charges hydrauliques localement très importantes
Zone relativement stable sauf en présence de phyllades ou en zone d'altération des granulites
0 2,5 5 10 15 20
km

5.3 LA ZONE D'ETUDE PREFERENTIELLE (ZEP)

Au sein de la zone d'étude (« scénario Métropoles du Sud »), une zone d'étude préférentielle (ZEP) a été définie.

Cette zone d'étude préférentielle est issue des études environnementales. Elle s'appuie sur l'analyse de sensibilité environnementale des territoires concernés par le projet.

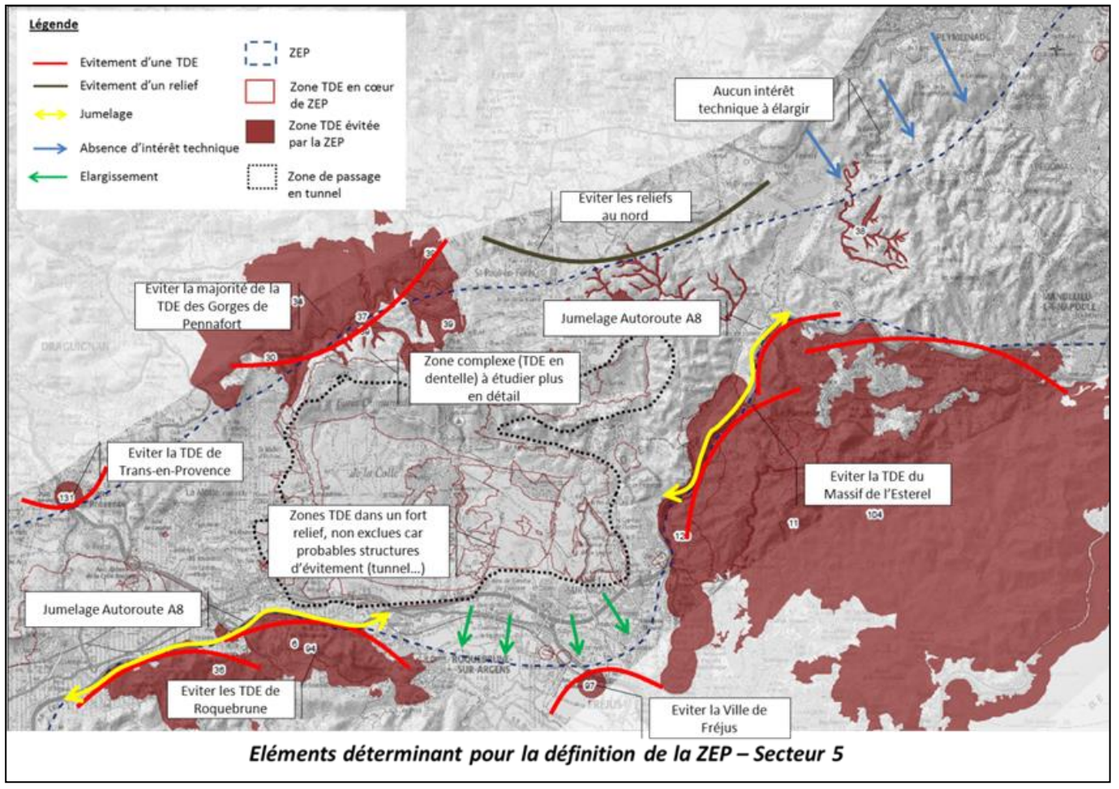
L'analyse des sensibilités environnementales repose sur :

- l'identification et la caractérisation des enjeux des territoires traversés (Etat Initial),
- une analyse des effets induits par l'insertion d'une configuration type de projet ferroviaire,
- une classification de la sensibilité des territoires au regard de la mise en œuvre d'une infrastructure de transport.

La zone d'étude préférentielle est définie de façon à éviter les zones de plus fortes contraintes, tout en permettant une recherche de fuseaux de passage dans des conditions techniques acceptables.

La délimitation de la zone d'étude préférentielle ne relève pas d'une procédure « mécanique » systématique, mais d'une démarche autour des principes suivants :

- la réflexion a été adaptée à chaque segment de la zone d'étude : lorsque les contraintes étaient modérées, on a pu chercher à éviter les zones sensibles ; lorsque les contraintes étaient fortes, il a fallu maintenir dans la ZEP des zones sensibles pour pouvoir, par la suite, privilégier des démarches d'évitement ou de réduction à la lumière d'études plus précises ;
- les études techniques ont apporté leur lecture des enjeux de tracé, de façon que la ZEP proposée par le BE Environnement permette ultérieurement de trouver des fuseaux réalisables ;
- la délimitation de la ZEP doit permettre d'y proposer des fuseaux réalistes et acceptables, tant sur le plan environnemental que technique ;
- les secteurs exclus de la ZEP ne permettent pas de proposer des fuseaux réalistes et acceptables, soit que les contraintes environnementales y seraient plus fortes qu'au sein de la ZEP, soit que les fuseaux ne seraient pas techniquement réalistes (trop de tunnel, longueur excessive, incompatible avec la position pressentie des gares, etc.) ;
- il a été décidé de conserver une ZEP d'un seul tenant, ce qui implique qu'elle peut inclure des zones de forte ou très forte sensibilité : la ZEP n'est donc pas une zone exempte de contraintes environnementales, mais un premier niveau d'évitement des contraintes environnementales et de convergence vers le positionnement géographique du projet ;
- dans les secteurs où le relief (ou la densité du bâti) imposeront des tunnels, la tracé de la ZEP a pris en compte cette spécificité.

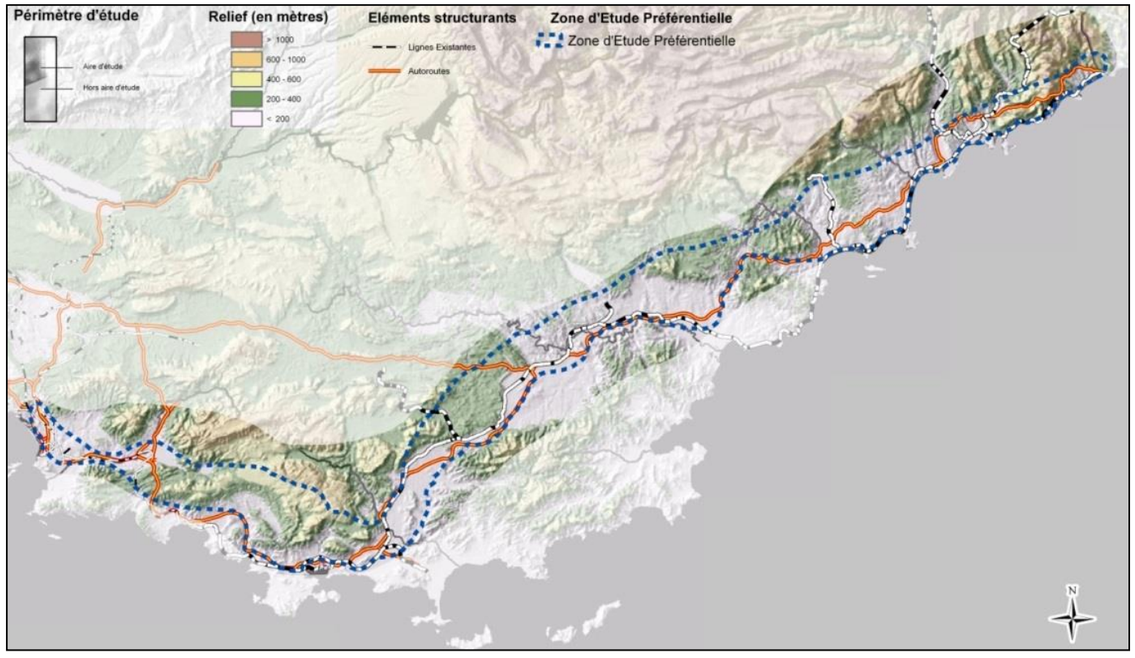


Exemple de rendu cartographique pour la délimitation de la ZEP

Quelques exemples illustreront ces principes :

- *dans la dépression permienne, la limite sud de la ZEP a été fixée pour éviter les zones de sensibilité majeure du massif des Maures et de la Réserve Naturelle de la plaine des Maures. Au nord, en revanche, la limite repose surtout sur le fait que des tracés plus septentrionaux ne seraient plus acceptables en termes de longueur. Des zones de forte sensibilité environnementale (marais de Bonnecougne, zones bâties du Luc et autres communes, etc.) sont incluses dans la ZEP : cela ne signifie pas qu'on prétend y passer, mais que des fuseaux sont envisageables de part et d'autre et qu'il est nécessaire d'avoir une continuité géographique ;*

- *Entre les Arcs et le Tanneron, les contraintes environnementales sont partout très fortes : il a été décidé de conserver une ZEP très large pour pouvoir ultérieurement rechercher des fuseaux acceptables par une analyse très fine ;*
- *Dans la vallée de l'Huveaune, les contraintes sont très fortes tant au nord (forte densité de bâti) qu'au sud (périmètre du futur parc national des Calanques). Or l'aménagement de la ligne existante est une option réaliste : la ZEP est localement étroite ;*
- *Inversement, entre Aubagne et Le Castellet, les reliefs sont importants et les sensibilités distribuées sur tout le territoire : il a été décidé de conserver une ZEP assez large pour permettre d'envisager un large champ de fuseaux.*



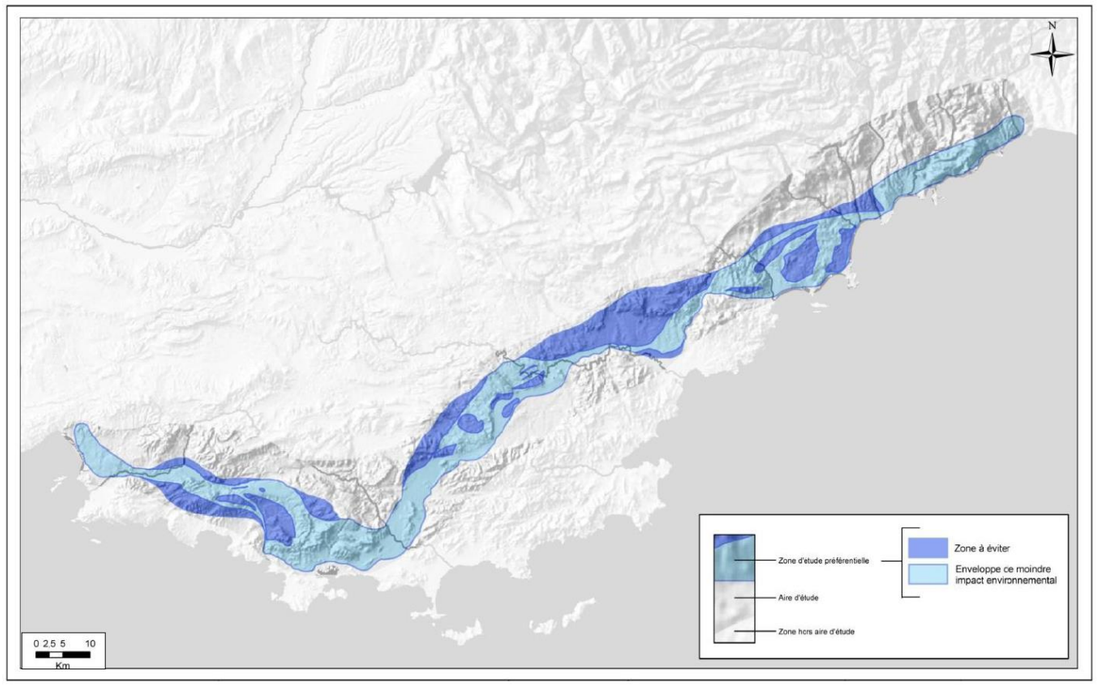
Cartographie représentant la Zone d'Etude Préférentielle (ZEP)

5.4 LES FUSEAUX DE LIGNE NOUVELLE PRESENTES EN CONCERTATION

5.4.1 COMMENT ONT ETE CHOISIS LES FUSEAUX PRESENTES A LA CONCERTATION

La ZEP comporte encore dans son enveloppe, comme cela a été expliqué ci-dessus, de nombreuses zones de très fortes sensibilités. Dans l'objectif de définir des fuseaux potentiels de passage, ces zones de très fortes sensibilités deviennent des points durs à éviter en priorité.

Ainsi, au sein de la ZEP a été définie une enveloppe de moindre impact environnemental, contournant les secteurs où les impacts pourraient être particulièrement forts. Cette enveloppe prend en compte des considérations techniques issues des réunions d'échange entre le bureau d'études environnement et les bureaux d'études techniques et les objectifs de desserte du projet (gares). Elle a pour but de mettre en évidence les limites environnementales des futurs fuseaux potentiels de passages.



Délimitation de l'enveloppe de moindre impact sur l'ensemble du projet de ligne nouvelle PACA

Un travail technique poussé a été réalisé au sein de l'enveloppe pour délimiter techniquement les fuseaux potentiels de passage. Certains secteurs ont cependant nécessité des itérations entre les études environnementales et les études techniques afin de trouver des alternatives viables et respectueuses de l'environnement (secteur de la Crau, Plaine de La Garde, Grottes d'Entraigues, Esterel,…).

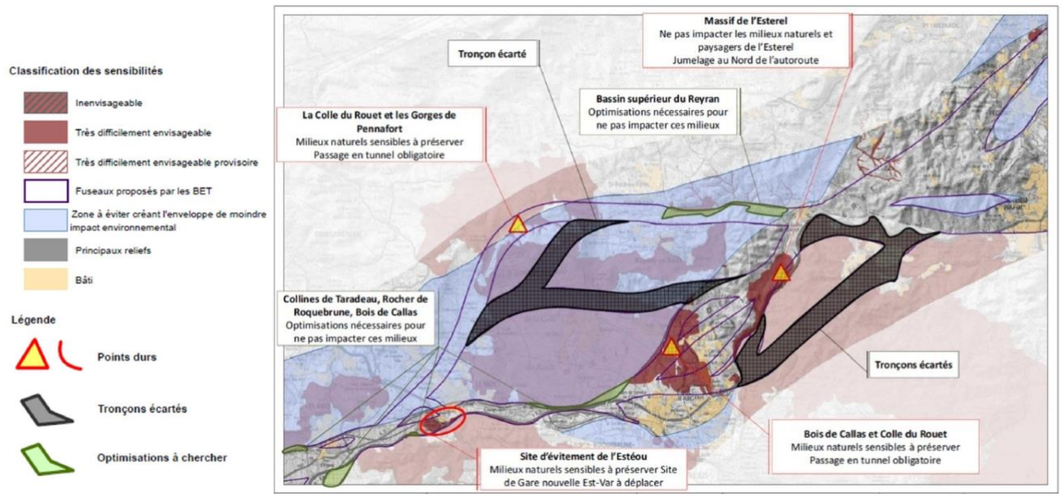
Au total, 50 tronçons de fuseaux potentiels ont ainsi été déterminés. Ils couvrent l'ensemble du territoire de la ZEP et nécessitent une analyse environnementale afin d'éliminer d'ores et déjà les tronçons trop impactant du point de vue environnemental ou pas assez performants techniquement. Cette analyse environnementale qualitative a ainsi été réalisée pour chacun des 50 tronçons de fuseaux potentiels de passage. Elle s'est basée sur l'analyse experte des sensibilités du territoire, l'approfondissement de ces dernières et la connaissance du territoire prenant en compte les contraintes, opportunités de développement, et les impacts que peuvent amener l'implantation d'une infrastructure nouvelle. Une estimation des impacts globaux de chacun des fuseaux a été effectuée pour chaque thématique.

Cette démarche a permis d'éliminer les tronçons le plus fort impact d'un point de vue environnemental. Au total 9 tronçons sur les 50 proposés initialement ont été écartés pour la suite des études.

Les points durs ont également été identifiés et mis en avant lorsque cela a été pertinent.

Le schéma suivant, sur le secteur entre Les Arcs et Mandelieu, est un exemple de la complexité d'une analyse experte des sensibilités du territoire. Elle nécessite une connaissance approfondie et actualisée du territoire, prenant en compte ses sensibilités environnementales, mais aussi ses opportunités de développements futurs liées aux choix d'implantation de pôles multimodaux de desserte et aux impacts de l'implantation d'une infrastructure nouvelle.

Couplés avec de nouveaux choix stratégiques (abandon de certains sites de gares, engagements environnementaux de la Maîtrise d'Ouvrage) et au travail des études techniques pour affiner au mieux les fuseaux potentiels, ces éléments environnementaux ont permis le choix, par la Maîtrise d'Ouvrage, des fuseaux soumis à la concertation de l'automne 2011.



Points durs et tronçons écartés - Exemple du secteur Les Arcs - Mandelieu

5.4.2 PRÉSENTATION DES FUSEAUX SOUMIS À LA CONCERTATION

Le découpage des territoires a été réalisé selon 9 sections numérotées de A à I, de l'Ouest vers l'Est.

Un travail itératif a donc été réalisé par les bureaux d'études Environnement et Techniques pour définir les éléments fuseaux, briques élémentaires qui seront combinées de différentes manières.

Ce travail consiste à s'assurer qu'il sera possible en phase 2 d'élaborer des tracés répondant aux objectifs du projet et aux règles de l'art (rayon de courbure, profil en long..) au sein des éléments de fuseaux.

Un fuseau est donc une zone de passage techniquement réaliste présentant une caractérisation homogène au titre de l'analyse multicritère.

Dès ce stade il est pris en compte une première approche des modalités d'insertion de la ligne (tunnel/viaduc, déblai/remblai, surface) pour déterminer des éléments de fuseaux homogènes sur leur largeur (afin que l'évaluation multicritère ne soit pas dépendante du tracé qui sera retenu in fine).

Cela peut donc conduire à déterminer 2 éléments de fuseaux de, par exemple, 500 m de large plutôt qu'un seul de 1 km selon que l'on est en tunnel, surface, ou de chaque côté d'une ligne de crête).

Pour chaque scénario (retenu au COPIL de juillet 2011), des fuseaux de Marseille à la frontière italienne sont constitués en assemblant des éléments de fuseaux précédemment définis. Cet assemblage étant réalisé pour :

- répondre aux objectifs du scénario (localisation des gares…) ;
- avoir une cohérence en terme de parti d'aménagements (Nord/Sud..) ;

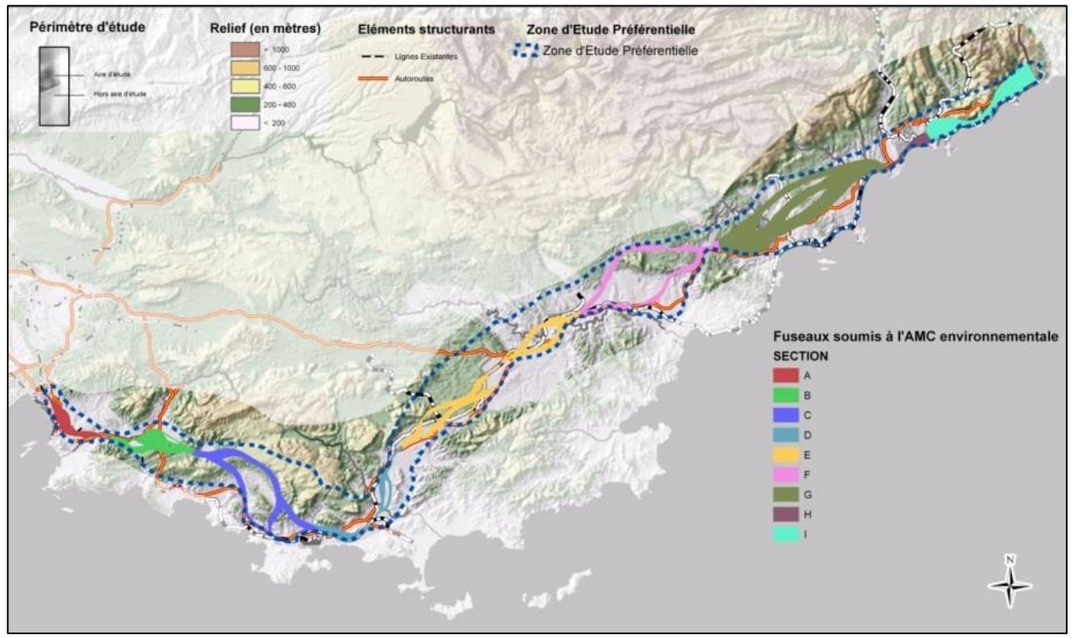
Il pourra donc y avoir, selon les scénarios et les secteurs géographiques une ou plusieurs possibilités de passage au sein de la ZEP.

Pour aider à la comparaison, les fuseaux seront découpés en tronçons au sein de sections géographiques (selon qu'il y a une ou plusieurs possibilités de passage). On a déterminé 8 sections pour la présentation des tronçons de fuseaux. Ces sections auront entre 20 et 50 km.

Pour faciliter le traitement et la recombinaison éventuelle de nouveaux fuseaux, les éléments quantifiés nécessaires pour les indicateurs seront disponibles par tronçons de fuseaux.

La détermination des fuseaux prend donc en compte:

- les sensibilités environnementales au sein de la ZEP ;
- les contraintes techniques ferroviaires ;
- les caractéristiques géographiques et topographiques des secteurs traversés impliquant des caractéristiques type du projet (tunnel, aérien; grands terrassements, viaduc…).



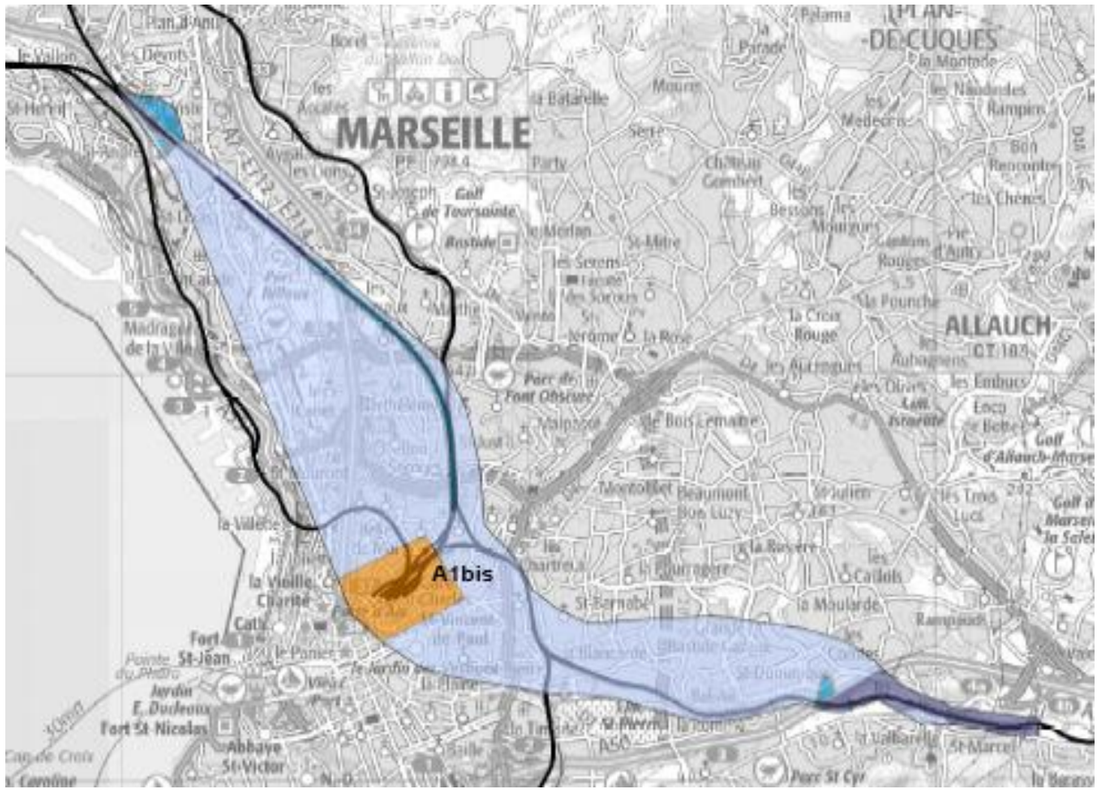
Fuseaux et tronçons soumis à la concertation

Les sections et tronçons étudiés au départ de l'analyse sont les suivants :

	Nom de la section	Tronçons dans la section
Section A	Marseille	A1 bis
Section B	Vallée de l'Huveaune – Font Blanche	B1bis, B2bis, B3bis, B4, B10
Section C	Font Blanche – Toulon	C1, C2, C3, C4, C5
Section D	Toulon – Pierrefeu	D1, D2, D6, D7
Section E	Pierrefeu – Les Arcs	E1, E2, E3, E4, E5
Section F	Les Arcs – Saint Cassien	F1, F2
Section G	Saint Cassien – Saint-Laurent-du-Var	G1, G2, G3, G50
Section H	Saint-Laurent-du-Var - Nice	H2
Section I	Nice - Italie	I1

SECTION A

Afin de limiter les nuisances sur l'agglomération urbaine de Marseille, l'essentiel de la traversée de Marseille est prévue en tunnel. Il a paru préférable de n'envisager qu'une option de fuseau assez large pour permettre d'envisager différentes solutions techniques de traversée en tunnel.

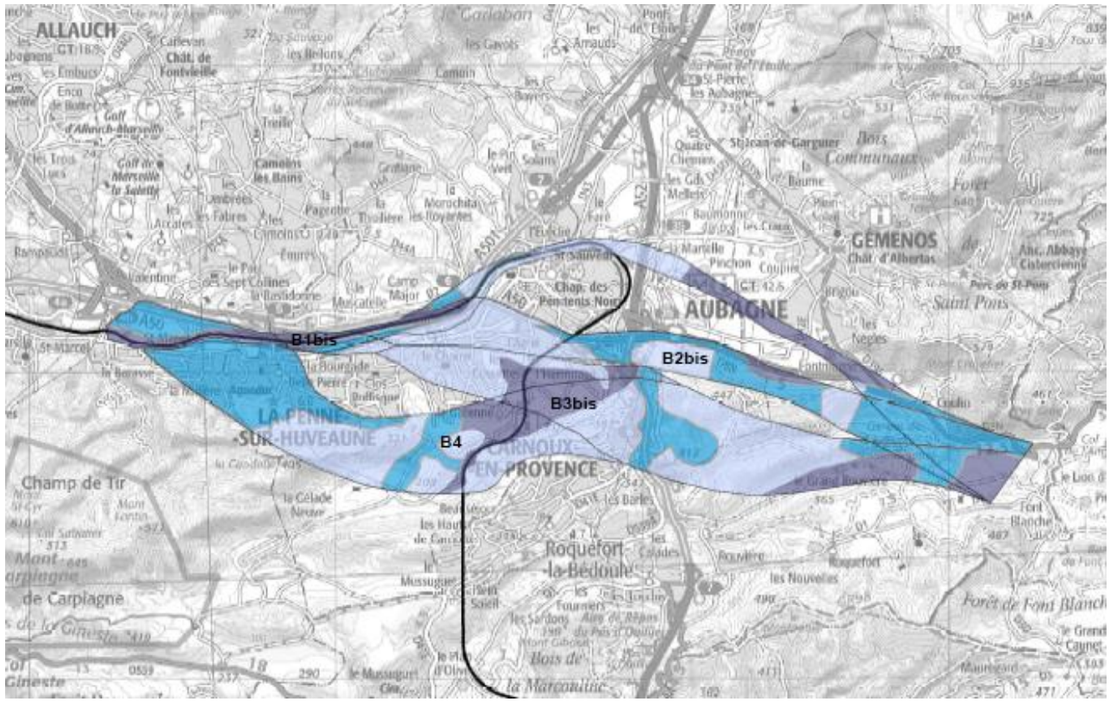


SECTION B

Les options de tronçons de la section B se regroupent au sud du col de l'Ange. En effet, dans cette section a été privilégié l'évitement des zones urbaines (Carnoux en Provence, Roquefort la Bédoule, Gémenos par exemple) et de milieux naturels riches comme les contreforts du massif de la Sainte Baume.

Trois options contrastées sont initialement proposées pour rejoindre la Penne-sur-Huveaune au secteur de Fontblanche, l'une traversant la plaine d'Aubagne – Gémenos (B1 bis), la seconde longeant sa limite (B2 bis), la 3ème l'évitant par un passage plus au sud (B3 bis).

Au cours de la concertation, un nouveau fuseau (B4) évitant la vallée de l'Huveaune par le sud a émergé.

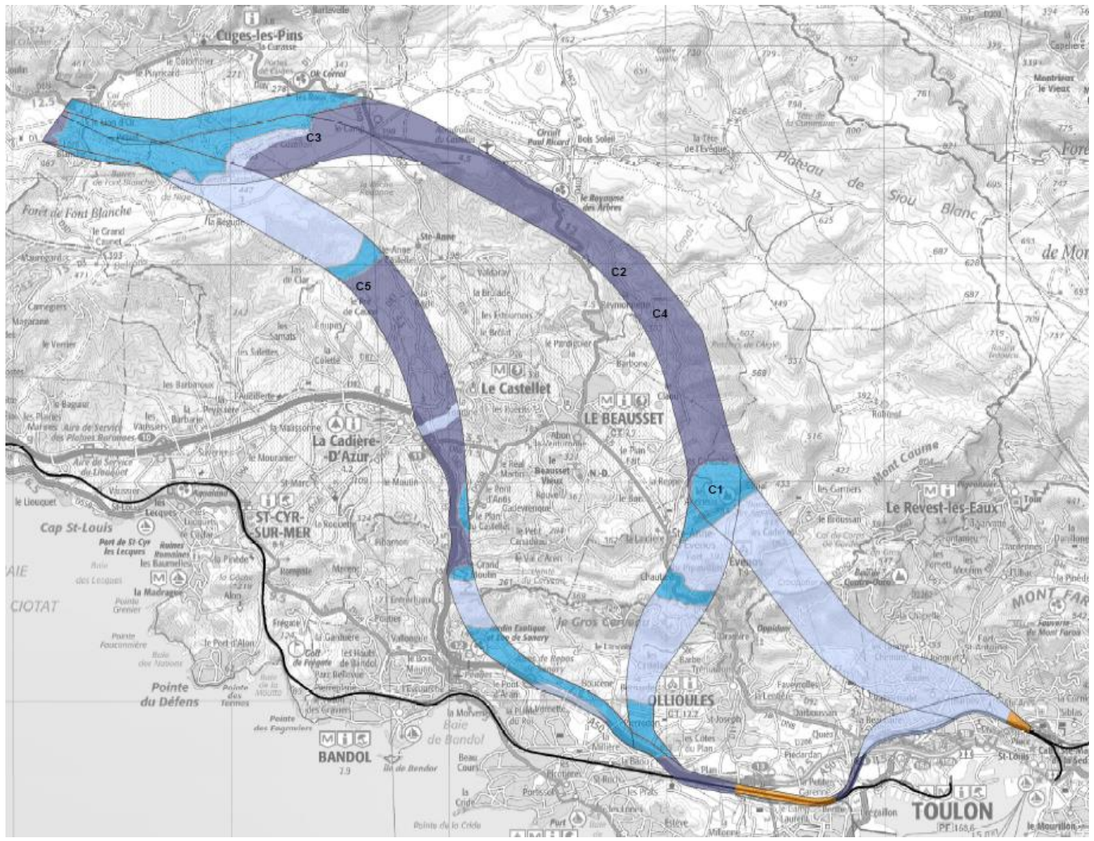


SECTION C

Elle concerne les options de tronçons passant par Toulon Centre ou Toulon Ouest (suite à une décision préalable du COTER du Var d'éliminer l'option de gare à Toulon Est).

Pour les scénarios passant par Toulon Centre et Toulon Ouest, deux options contrastées avaient été retenues, l'une contournant le bassin du Beausset par le rebord du plateau de Siou-Blanc (C1 et C3 pour Toulon Ouest, C2 et C4 pour Toulon Centre), l'autre traversant ce bassin pour se jumeler à l'autoroute A50 (C5).

Une alternative était présentée pour le passage au sud de Cuges (elle ne concerne que les options qui contournent le bassin du Beausset) : une option sur le versant sud du Poljé (C1 et C2), l'autre en retrait sur le plateau (C3 et C4).



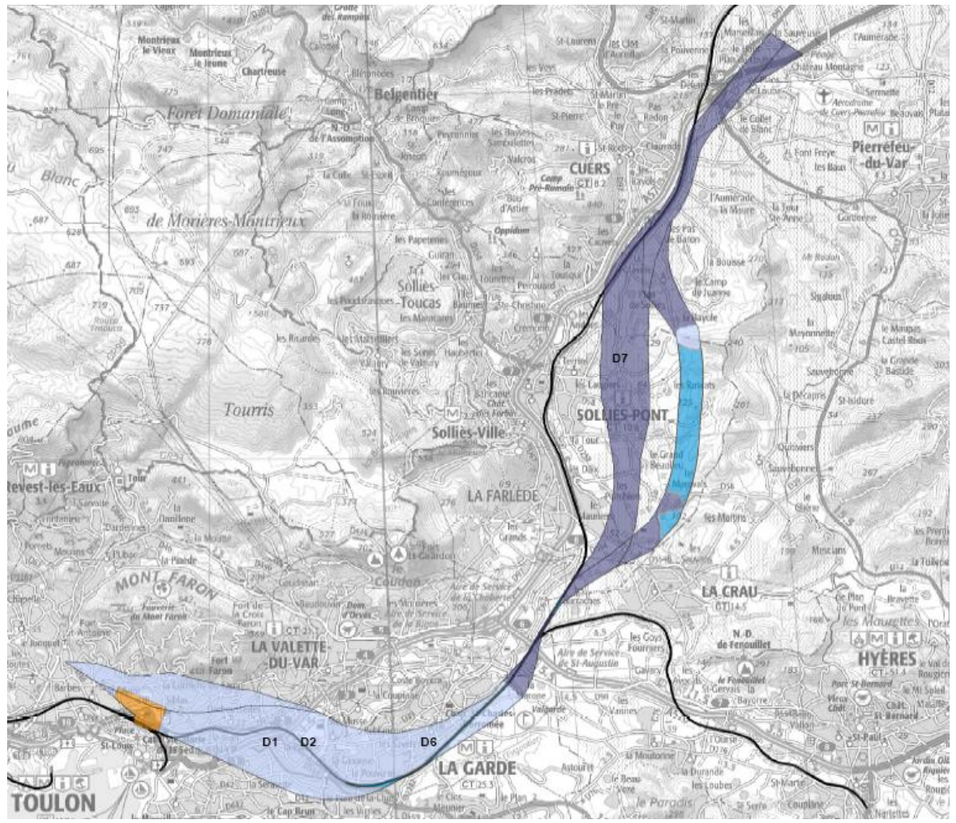
SECTION D

Elle concerne les options de tronçons passant par Toulon Centre ou Toulon Ouest (suite à une décision préalable du COTER du Var d'éliminer l'option de gare à Toulon Est).

L'enveloppe des fuseaux permet d'envisager plusieurs possibilités de sortie du tunnel vers La Garde.

L'enveloppe du fuseau dans la traversée de Toulon est plus large pour le scénario par Toulon Ouest (D6 et D7) que pour le scénario par Toulon centre (D1 et D2) : en effet, la desserte de la gare de Toulon centre laisse peu de latitude de passage. Au contraire, dans la variante Toulon Ouest, le tunnel filant peut s'écarter pour traverser des conditions géologiques plus favorables.

Deux options ont été proposées pour assurer le contournement de différentes zones urbaines (Solliès-Pont, urbanisation de Cuers…), où l'élargissement de la ligne existante apparaissait contraignant (D1/D6 et D2/D7).

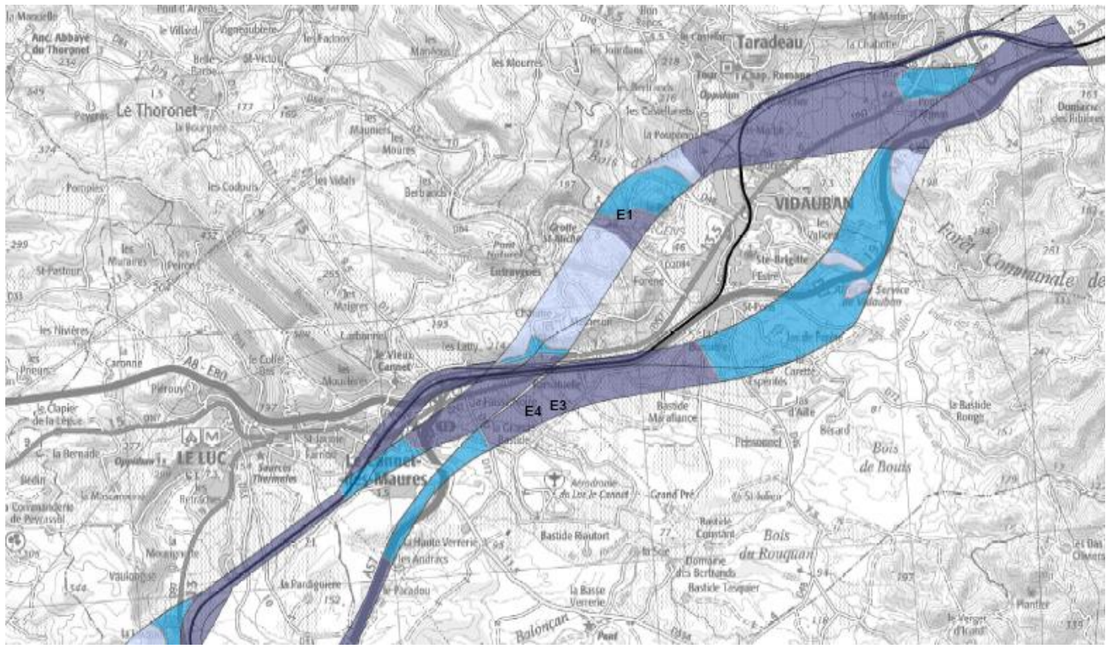


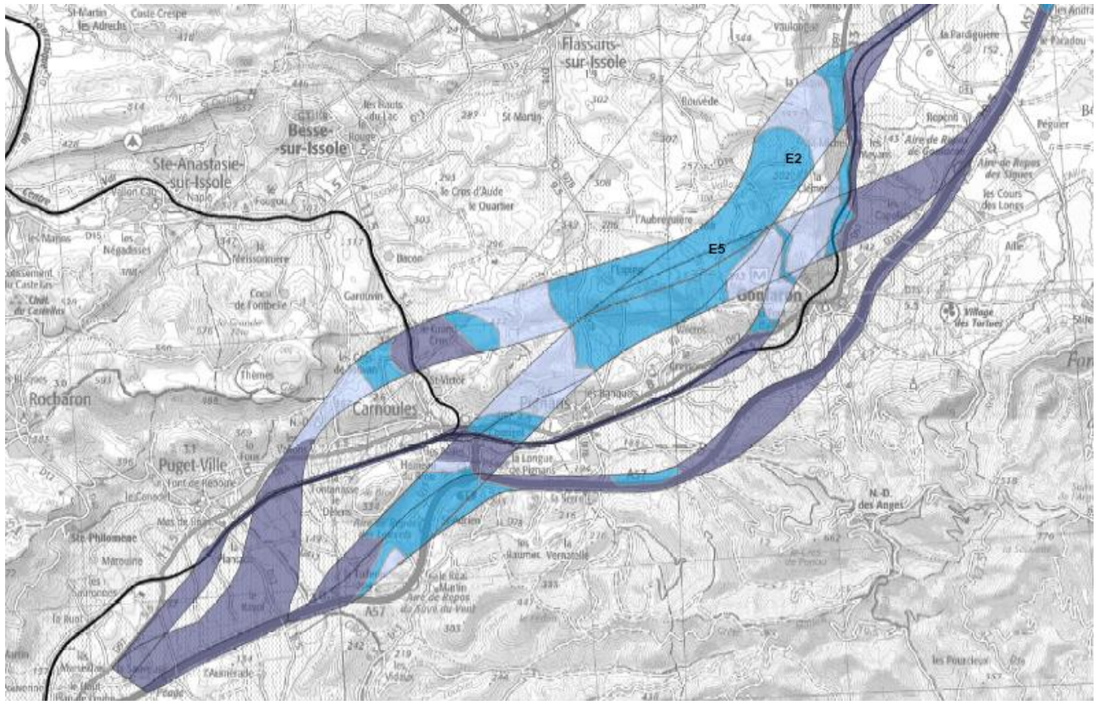
SECTION E

Afin de ne pas impacter les milieux naturels riches présents dans cette section, les fuseaux correspondant à une combinaison ligne existante – ligne nouvelle prennent en compte les contournements nécessaires de Gonfaron et Vidauban (insertion urbaine trop difficile et vitesses trop pénalisantes), ainsi qu'une rectification entre Cuers et Puget-ville (ligne existante trop sinueuse). Deux options se distinguent sur la longueur du contournement de Gonfaron et sur le passage au sud ou au nord de Vidauban (E1 et E2).

Une option de jumelage systématique avec l'autoroute A57 a émergé des premières réunions de concertation (E3).

Les différentes possibilités d'aménagement en ligne nouvelle ont été regroupées au sein de 3 fuseaux représentatifs, étagés du sud au nord (E4 à E6) : les différents éléments les composant sont le plus souvent susceptibles d'être recombinés différemment.





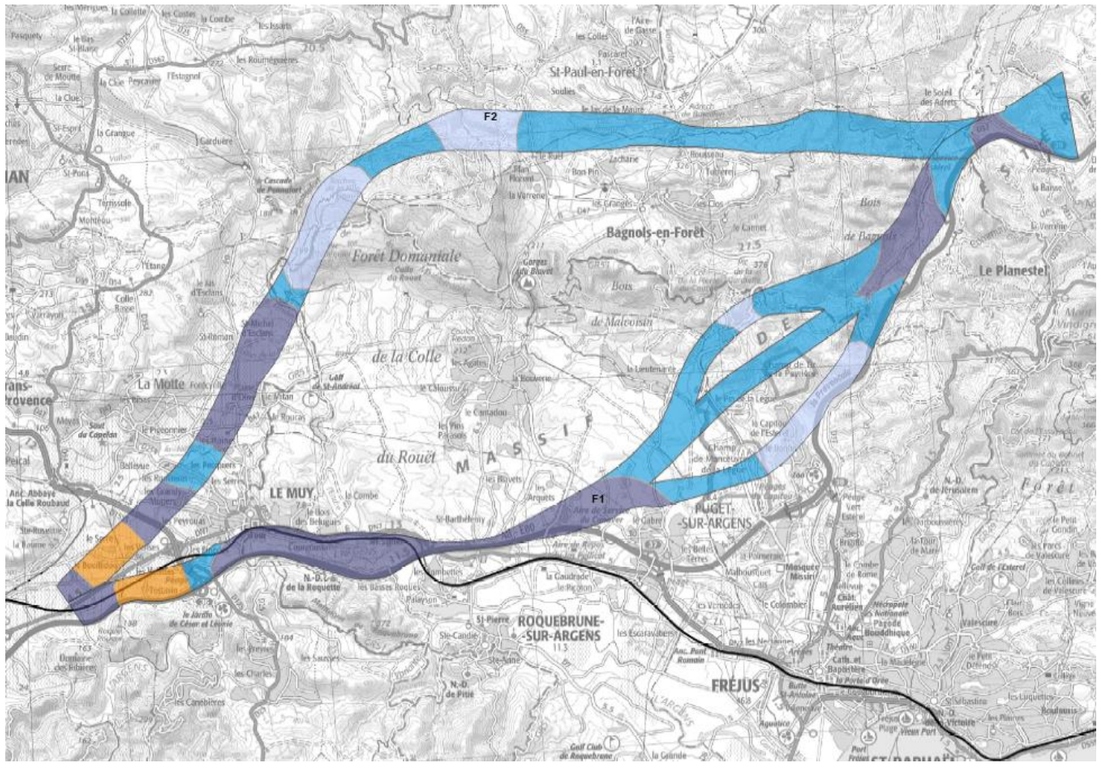
Le lac de St-Cassien (photo Territoires & paysages)

SECTION F

Pour relier l'est du Var et l'ouest des Alpes-Maritimes, un passage par le massif de l'Esterel avait été exclu dès les études complémentaires de 2008.

Après la gare nouvelle Est-Var implantée entre les Arcs et le Muy, deux options tranchées permettent donc de rejoindre la limite de département 83 / 06 :

- l'option par la vallée de l'Argens : le tronçon longe la vallée de l'Argens entre Le Muy et Roquebrune, puis remonte au nord de Puget le long de l'A8 pour contourner l'Esterel : des variantes locales sont à comparer au nord de Puget (F1) ;
- l'option contournant par le nord la forêt de la Colle du Rouet : cette option radicalement différente permet d'éviter la vallée de l'Argens et le rebord de l'Esterel, en remontant vers les gorges de Pennafort, puis en passant entre St-Paul-en-Forêt et Bagnols-en-Forêt (F2).



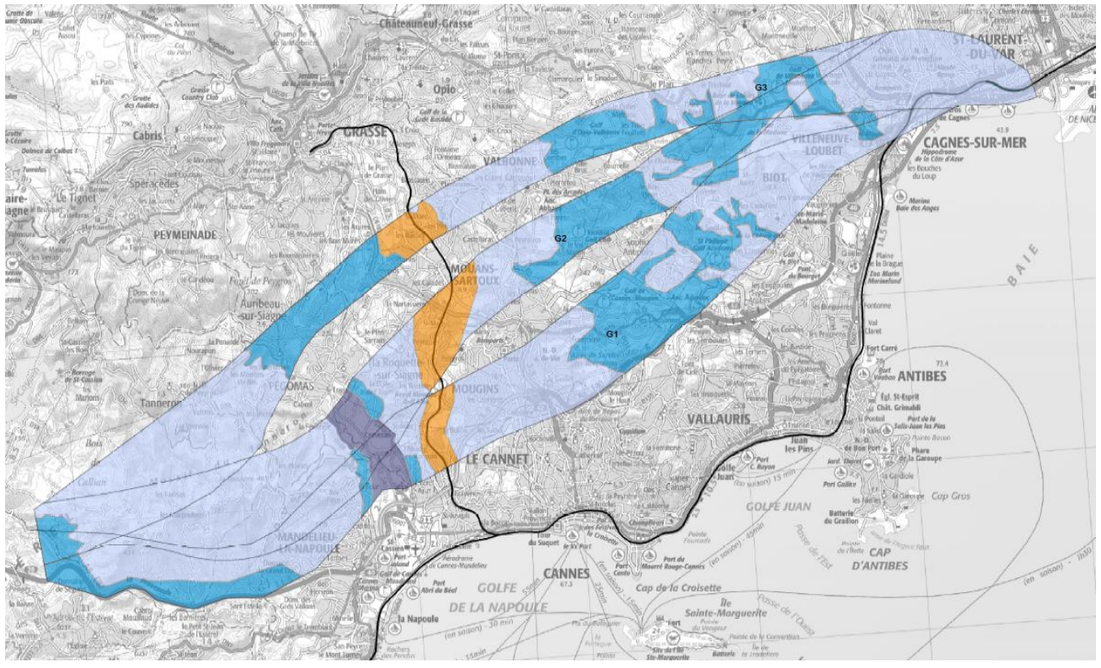
SECTION G

La traversée de l'Ouest des Alpes-Maritimes est déterminée par la position de la gare. Cette traversée est envisagée essentiellement en tunnel afin de préserver les zones urbaines traversées.

Initialement, la gare était prévue à l'intersection de la ligne existante Cannes - Grasse, pour permettre des correspondances TaGV / TER.

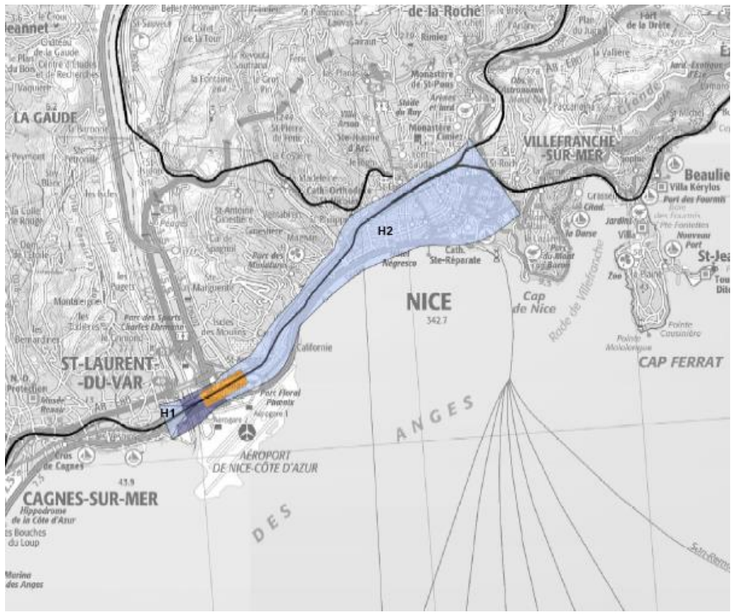
Trois zones avaient été envisagées pour la localisation de cette gare : entre Mougins et Cannes, au nord de Mougins et à Plan-de-Grasse. 3 tronçons de fuseau étaient proposés en correspondance avec ces trois zones de gare (G1 à G3).

Le site de gare des Bréguières a émergé ultérieurement sur le fuseau G1.



SECTION H

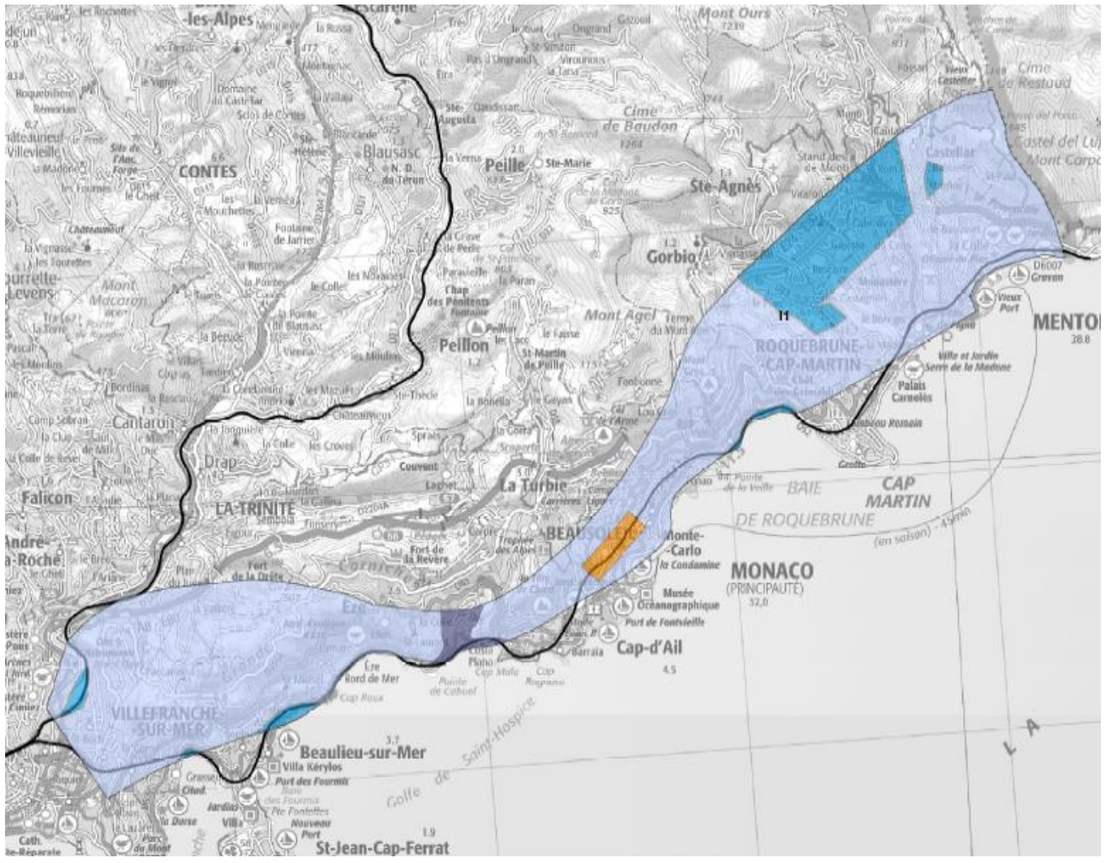
A partir de St-Laurent du Var, le dessin du fuseau est imposé par le positionnement de la gare de Nice-Aéroport : les deux options de fuseau reprennent les variantes fonctionnelles : utilisation de la ligne existante dans la traversée de Nice (H1) ou traversée en tunnel (H2).



La basse vallée du Var

SECTION I

Entre Nice et la frontière italienne, un seul fuseau est proposé dans la mesure où le tracé se fera essentiellement en tunnel : les conditions précises d'utilisation de la ligne existante et de passage des tunnels de contournement relèvent de la 2nde phase.



5.5 LES PARTIS D'AMENAGEMENT ISSUS DE LA CONCERTATION ET DES ETUDES D'APPROFONDISSEMENT

5.5.1 SYNTHESE DES APPORTS DE LA CONCERTATION

Lors de la concertation, les rencontres bilatérales avec les élus, les commissions consultatives, les réunions publiques et les groupes de travail ont permis d'aborder des enjeux différents selon les départements.

DANS LES BOUCHES-DU-RHÔNE

La concertation a fait émerger **des inquiétudes relatives au passage en surface dans les secteurs de la Vallée de l'Huveaune, Aubagne, Gémenos et Cuges.**

La crainte des impacts, notamment sur le cadre de vie, particulièrement le bruit, et sur l'environnement a été soulevée aussi bien lors de la réunion publique de Marseille le 13 septembre que dans les groupes de travail géographiques. Les conclusions des groupes des secteurs « Vallée de l'Huveaune » et « Pays d'Aubagne – Sainte-Baume» sont d'ailleurs assez similaires de ce point de vue. La concertation a ainsi permis l'apparition d'un fuseau alternatif dit « B4 » évitant le passage dans la vallée de l'Huveaune, la plaine d'Aubagne et de Gémenos, mais renvoyant le fuseau dans un espace naturel et humain jusque-là préservé et en limite du cœur de Parc des Calanques.

La gare de Marseille Saint-Charles a également été un sujet majeur dans le département et les participants ont été nombreux à souhaiter approfondir la réflexion, notamment sur :

- la saturation de la gare de surface ;
- l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite ;
- la qualité des correspondances avec les TER et transports urbains.

Particulièrement au sein du groupe « Nord Marseille », des implantations alternatives ont été évoquées, notamment à La Blancarde ou sur le site Euromed. Les éléments de réflexion apportés par RFF ont permis d'obtenir un avis pratiquement unanime sur la création d'une gare souterraine en ligne sous Marseille Saint-Charles. Le groupe a considéré que cet emplacement était le choix le plus adapté compte tenu des éléments de prospective territoriale (cohérence avec le Schéma de cohérence territoriale), des enjeux urbains et ferroviaires.

En matière de temps de parcours, l'ensemble des participants se sont accordés sur la nécessité d'intégrer à l'analyse **les temps d'accès des voyageurs aux gares** : ils ont ainsi jugé nécessaire de considérer les temps de trajet de porte à porte, et non uniquement entre les gares.

Enfin, **les attentes en matière de transports régionaux se sont confirmées**, en témoignent par exemple les nombreuses mentions de la quatrième voie Marseille-Aubagne, la demande d'un pôle multimodal à l'Est de Marseille, qui puisse, à terme, être une halte pour les trains aptes à la grande vitesse et, plus généralement, les multiples interventions rappelant que la priorité en matière de transports ferroviaires est le TER. Le maillage des réseaux a donc été évoqué comme une nécessité, voire une priorité.

Dans la continuité, la réflexion sur les fuseaux de passage dans les Bouches-du-Rhône a revêtu deux aspects distincts, concernant **d'une part l'arrivée à Marseille et d'autre part l'Est du département.** L'entrée dans Marseille et la gare souterraine de Saint-Charles ont ainsi fait l'objet de positions plutôt convergentes. Le fuseau A1 retenu par le comité territorial n'a pas soulevé de forte opposition, sous réserve d'une grande attention portée à l'insertion de la ligne dans le milieu urbain, dense, hétérogène et appelé à évoluer, et à la prévention des nuisances.

La question de **l'insertion urbaine** a également été exprimée avec force concernant la sortie du fuseau A1 à l'Est de Marseille, où les enjeux naturels et industriels ont en outre été soulignés. Dans la Vallée de l'Huveaune jusqu'aux limites orientales du département, soient les fuseaux des secteurs B et C, ces enjeux suscitent des positions bien plus contrastées. Le passage en aérien dans la vallée de l'Huveaune est resté très contesté, d'où l'impossibilité pour les différents fuseaux proposés de recueillir une large adhésion. Si le fuseau B1 est presque unanimement refusé, les fuseaux B2 et B3 recueillent eux aussi beaucoup d'oppositions. Reste le fuseau alternatif B4 : considéré par certains comme plus acceptable, il n'en a pas moins subi de fortes réserves. Certains acteurs rejettent ainsi l'ensemble des fuseaux de ce secteur. Enfin, des trois fuseaux retenus pour le passage de Cuges et la jonction avec le Var, le contournement par le versant Sud du poljé (fuseau C1/C2) a été unanimement refusé.

DANS LE VAR

Dès le 14 septembre, lors de la réunion publique tenue à Hyères, il a été rappelé que **le projet suscitait de fortes inquiétudes dans le département**, pour ne pas parler d'hostilité. Outre les craintes relatives à l'environnement, au paysage ou aux activités agricoles, des doutes ont été exprimés concernant les répercussions sur les finances locales.

La concertation dans le Var a ainsi fait émerger un certain nombre de **demandes alternatives**, certaines s'écartant du scénario des Métropoles du Sud voire de l'idée même d'une ligne nouvelle, tandis que d'autres rappelaient la directive ministérielle qui demande d'utiliser les emprises existantes. A plusieurs reprises, le courrier ministériel du 21 juin 2009 a été cité : « [Le projet] *empruntera les lignes ou emprises existantes. A défaut les solutions d'enfouissement seront massivement privilégiées pour protéger les riverains, la biodiversité, les espaces remarquables ainsi que les exploitations agricoles et viticoles* ». Les différents groupes de travail varois ont par ailleurs vu s'exprimer des demandes d'approfondissement d'un scénario alternatif qui exclurait toute ligne nouvelle, au profit du développement des services ferroviaire par aménagement de la ligne classique. L'étude d'un tel « scénario zéro » a été sollicitée à titre de comparaison avec les fuseaux proposés. Certains participants se sont refusé à prendre position sans connaître

les résultats d'une telle étude, quand bien même la concertation devait s'en trouver prolongée. Plusieurs participants ont fait part de leur intérêt pour une telle solution, à l'exception de certains riverains des voies existantes.

Le **positionnement de la gare de Toulon** a également fait débat, et suscité des interventions très tranchées, concernant notamment le rejet de l'hypothèse « Toulon Est ».

Si la nouvelle infrastructure n'a pas fait l'objet d'un consensus, loin s'en faut, les attentes ont en revanche été partagées concernant les transports régionaux, pour lesquels des investissements massifs et rapides ont été demandés.

Prenant acte de ces oppositions, le Préfet du Var, a demandé le 17 octobre à RFF d'abandonner les hypothèses d'une gare à Toulon Est d'une part et d'un passage d'une ligne nouvelle intégralement en site propre dans le Sillon permien d'autre part.

Ces considérations ont naturellement infléchi les discussions sur les fuseaux de passage dans le Var. A l'Ouest de Toulon (secteur C), la plupart des acteurs ont déclaré leur hostilité à l'ensemble des fuseaux proposés. Néanmoins, les participants ont pu analyser séparément ces différentes options de passage. **Si le fuseau C5 (traversée du bassin du Beausset puis jumelage avec l'A50) a été jugé inacceptable à tout point de vue, les autres ont été, en comparaison, un peu moins repoussés.** Des adaptations significatives aux enjeux environnementaux ont cependant été réclamées. Concernant la gare, les acteurs privilégient très largement une implantation à Toulon-centre, dont la faisabilité technique reste cependant à confirmer. Le passage de Toulon en souterrain est réclamé par tous.

Concernant la section D, qui correspond au passage dans le sillon permien, de fortes oppositions à toute ligne nouvelle en surface ont été exprimées tout au long de la concertation. Les acteurs exigent **un passage en tunnel, ou à défaut un jumelage avec les emprises ferroviaires ou autoroutières existantes.** Cette exigence est également apparue concernant le secteur E (Pierrefeu – Les Arcs), et a donc abouti à une réflexion particulière sur le contournement des villes, puisque le jumelage avec la ligne existante est impossible lorsque celle-ci traverse des zones urbanisées.

Les opinions ont ainsi été très diverses quant aux solutions à retenir pour le contournement de Puget-Ville, Gonfaron et Vidauban notamment. Peu contestée dans son principe, la gare Est-Var a également fait l'objet de débats quant à sa localisation. En revanche, les positions ont plutôt convergé concernant le passage au Sud de la plaine de Vidauban, aux Arcs et jusqu'au Muy au pied du massif des Maures. Concernant le secteur F enfin, les avis ont aussi été divers, aussi bien à propos du contournement des Arcs que du choix entre les fuseaux nord (F1) et sud (F2). Pour les uns, la préservation des espaces agricoles et naturels du Nord milite pour un passage au Sud alors que pour les autres, les enjeux hydrauliques du Sud rendent le fuseau F2 rédhibitoire.

DANS LES ALPES-MARITIMES

Dans l'ensemble, les Alpes-Maritimes ont souhaité l'arrivée de la ligne nouvelle. Si certains ont regretté le scénario « Côte d'Azur », c'est avant tout parce que **la rapidité de la liaison vers Paris est de leur point de vue importante.** Cette notion de vitesse a revêtu une grande importance aux yeux de plusieurs personnes qui envisageaient d'abord les liaisons vers Marseille, et au-delà, l'ensemble de l'arc méditerranéen, avant celles vers Paris.

L'importance de l'amélioration des réseaux de transport en commun et leur maillage avec la nouvelle infrastructure se sont également avérés un enjeu majeur pour bon nombre de participants. Cet argument a en partie nourri les débats sur l'implantation de la gare nouvelle à l'Ouest des Alpes-Maritimes, à laquelle certains préféraient une gare à Cannes. De même, une gare nouvelle à Nice Saint-Isidore a été privilégiée par quelques-uns.

Enfin, la question du fret a été soulevée avec bien plus d'acuité que dans les autres départements, de nombreuses demandes étant exprimées **en faveur d'une mixité de la ligne nouvelle.**

Les échanges se sont caractérisés par des demandes d'explications sur les améliorations des dessertes TER, sur le rapport entre coût des investissements et temps gagné, dans le domaine de l'exploitation ferroviaire (desserte cannoise, domestication entre Nice-aéroport et Nice-ville) ou encore sur le plan environnemental.

Ces réflexions se sont poursuivies par la discussion sur les fuseaux de passage, qui a permis dans la plupart des cas de définir des solutions préférentielles. Dans le secteur G, malgré des avis divers, le fuseau médian (G2) a eu tendance à fédérer les participants en ce qu'il permettrait une localisation de la gare Ouest-Alpes-Maritimes jugée plus favorable. Une implantation plus au Nord entraînerait, selon le groupe de travail, un bénéfice moins large pour le territoire. Une inquiétude quant aux modalités de traversée (souterraine ou aérienne) de l'Ouest du département a été exprimée, notamment par le groupe de travail de Sophia-Antipolis et par des élus du secteur.

À Nice (secteur H), le choix portait sur un passage en tunnel ou en surface. Les participants ont estimé la **seconde solution (fuseau H2) plus réaliste,** et donc de nature à ne pas empêcher la réalisation du projet dans un délai raisonnable. Cette option devrait s'accompagner selon eux de **voies dédiées aux TAGV.** A cette occasion, les acteurs ont également rappelé que la desserte de Nice-Ville était essentielle et que la création d'une gare à Nice-Aéroport ne devait pas entraîner une réduction de la desserte de Nice-Ville.

A l'échelle globale du projet, le Comité de pilotage du 22 décembre 2011 a entériné une série de consensus et de désaccords issus de cette phase de concertation.

CONCLUSION

Les principaux points de consensus qui ressortent de la concertation sont les suivants :

- donner la priorité au réseau régional modernisé ;
- le réseau existant est saturé ;
- les capacités ferroviaires doivent être doublées ;
- le scénario « zéro » qui cherche à doubler ces lignes sur place n'est pas satisfaisant (très coûteux et très difficile à réaliser) ;
- les gares nouvelles doivent être intermodales et interconnectées avec le réseau existant ;
- développer l'arc méditerranéen et la liaison avec l' Italie;
- positionner la gare de Marseille en souterrain sous la gare Saint-Charles ;
- utiliser les emprises existantes dans le sillon permien pour doubler l'infrastructure ;
- créer une nouvelle gare à l'Est du Var ;
- créer une ligne nouvelle, en site propre, dans les Alpes-Maritimes ;
- créer une gare au pôle d'échange de Nice-Aéroport ;
- améliorer la liaison Nice – Monaco – Italie.

Les principaux points de désaccords enregistrés durant la concertation sont :

- la notion de très grande vitesse, surtout dans l'est des Bouches-du-Rhône et dans le Var ;
- le passage aux alentours d'Aubagne tel qu'envisagé par les fuseaux proposés ;
- la gare de Toulon Est ;
- la nouvelle infrastructure dans le sillon permien ;
- le passage dans le Bandol (fuseau C5).

En conséquence, le Comité de pilotage a décidé de poursuivre les études sur les options consensuelles dans les Alpes-Maritimes et les Bouches-du-Rhône et d'abandonner la gare de Toulon Est, le fuseau de passage dans le Bandol et la ligne nouvelle dans le sillon permien.

5.5.2 LES ETUDES D'APPROFONDISSEMENT

Un certain nombre de demandes d'approfondissement sont également ressorties de la concertation :

- réaliser des aménagements coordonnés sur la ligne classique et la ligne nouvelle ;
- mieux intégrer la desserte des bassins de vie dans les réflexions ;
- optimiser le doublement de l'infrastructure dans les emprises existantes ;
- limiter les nuisances pour les riverains et les impacts sur le milieu naturel ;
- adapter la vitesse aux contraintes du territoire ;
- examiner les conditions de développement du fret ;
- approfondir le passage dans la vallée de l'Huveaune et aux alentours d'Aubagne ;
- étudier la descente vers Toulon en évitant le secteur du Bandol ;
- analyser l'opportunité et l'emplacement d'une gare à l'Ouest des Alpes-Maritimes ;
- intégrer des études d'accessibilité, de fonctionnement avec les services TER et évaluer les contraintes géotechniques sur la base des sondages en cours et des conditions d'exploitation de la gare en phase travaux, dans la zone de Toulon centre.

Ces demandes ont été au cœur des approfondissements que RFF a étudié jusqu'à l'été 2012.

Lors de la concertation, RFF a également analysé les 28 **contributions d'acteurs** (participations écrites) collectées, émanant dans leur grande majorité d'acteurs ayant participé aux groupes de travail. Certaines de ces contributions proposaient des scénarios ou des fuseaux alternatifs à ceux proposés dans le cadre de la concertation. Les propositions faites ont alors été systématiquement étudiées lors des études d'approfondissement, et ce, au même niveau de précision que les études de Phase 1. Citons par exemple l'étude du fuseau « sud » B40 dans la vallée de l'Huveaune issu de la concertation, l'étude d'une gare Ouest-Alpes-Maritimes à Cannes la Bocca, etc.

5.6 LA ZONE DE PASSAGE PREFERENTIELLE POUR LA LIGNE NOUVELLE

Le croisement entre la comparaison multicritère des fuseaux et les apports de la concertation a permis de faire émerger progressivement sur chaque section le fuseau préférentiel. C'est ainsi qu'a été construite la proposition de zone de passage préférentielle.

5.6.1 SECTION A : MARSEILLE / HUVEAUNE

Historique des tronçons étudiés sur la section A

Le passage de A1 à A1bis correspond seulement à un changement de limite entre les sections A et B (en écho au passage des tronçons B1, B2 et B3 en B1bis, B2bis, B3bis).

Le fuseau A10 correspond à une actualisation du fuseau A1bis intégrant les résultats des études d'approfondissement. Les différences entre A1bis et A10 correspondent donc davantage à un affinement des études qu'à des choix contrastés.

Le fuseau A10b correspond au passage de la gare souterraine de St-Charles de 6 voies à quai à 4 voies à quai (évolution du coût).

La traversée en tunnel ne présente pas d'enjeux environnementaux notables (hormis les zones de tête) : ce sont les contraintes techniques qui prévaudront.

De même, l'organisation de la gare souterraine sera affinée en fonction des objectifs fonctionnels du pôle multimodal et des liens à tisser avec le quartier de gare.

Dans la mesure où l'essentiel de la traversée de Marseille est prévue en tunnel, il a paru préférable de garder une option de fuseau assez large pour ne pas limiter la recherche de la meilleure solution technique en phase 2 pour :

- l'entrée Nord du tunnel de Marseille ;
- la traversée en tunnel et le positionnement optimal de la gare souterraine ;
- l'entrée Sud vers la vallée de l'Huveaune.

LES PRINCIPAUX ENJEUX ET LES POINTS D'ATTENTION POUR LES ETUDES DE PHASE 2

Les enjeux principaux de la ZPP se situent aux extrémités du tunnel :

- à l'entrée nord, les différentes solutions d'entrée du tunnel devront être comparées notamment avec des objectifs de limitation des impacts sur l'habitat et les activités humaines, voire d'amélioration par la valorisation de délaissés. Les études d'approfondissement ont montré qu'une insertion avec des impacts très limités était possible ;
- à l'entrée sud, aux mêmes enjeux de respect des zones urbaines (zones de développement futur et d'urbanisation dense de Valbarelle et de Saint-Menet) s'ajoutent les contraintes liées à la proximité de l'Huveaune. Ce fleuve déjà fortement anthropisé ne possède pas encore de PPRI, mais sa zone inondable est identifiée dans l'Atlas des Zones Inondables (AZI) de la DREAL PACA. Or, le tronçon franchit une partie de la zone inondable du fleuve. Le passage à proximité de l'Huveaune nécessite donc une étude hydraulique approfondie afin d'évaluer les impacts sur ce cours d'eau déjà fortement endigué, et de rechercher des solutions de réduction pour le risque inondation (zone d'expansion des crues).

  Par ailleurs, une attention particulière sera portée au positionnement de la tête de tunnel, pour garantir l'absence de risque d'inondation de l'ouvrage.

Les points de vigilance à retenir sont les suivants :

- optimisation de la conception de la gare en fonction des objectifs du pôle multimodal et de l'organisation du quartier de gare ;
- travail sur l'insertion urbaine des entrées nord et sud du tunnel ;
- protection de l'entrée sud contre les inondations de l'Huveaune.

5.6.2 SECTION B : AUBAGNE / FONTBLANCHE

Historique des tronçons étudiés sur la section B

Les passages dans le massif de la Sainte-Baume au Nord, dans le massif de Fontblanche au Sud, ont été exclus en raison des enjeux environnementaux.

Les options de tronçons se regroupent donc au Sud du col de l'Ange.

Le choix s'oriente initialement vers trois options contrastées pour rejoindre la Penne-sur-Huveaune au secteur de Fontblanche, l'une traversant la plaine d'Aubagne <-> Gémenos (B1 bis), la seconde longeant sa limite (B2 bis), la 3ème l'évitant par un passage plus au Sud (B3 bis).

Au cours de la concertation, un nouveau fuseau (B4), évitant la vallée de l'Huveaune par le Sud, a émergé.

Le Comité de pilotage de décembre 2011 a demandé que soient approfondies deux options :

- un passage le long de la voie existante dans la vallée de l'Huveaune, prolongé par un passage en tunnel au droit d'Aubagne et Gémenos (B10) ;

- le fuseau Sud (B40) pour en réduire les incidences - notamment sur l'agriculture et la carrière.

D'une manière générale, et toutes thématiques confondues, l'option B40 traverse plus de zones sensibles. Non seulement, elle a des incidences vis-à-vis des milieux naturels et des paysages, mais elle n'est pas plus performante vis-à-vis des enjeux urbains alors que c'était là sa justification. Son impact sur l'environnement est donc plus fort que celui des options qui s'appuient sur la ligne existante, du fait de la nécessité de traverser des zones urbaines pour sortir de la vallée.

Comme par ailleurs, ces options « Sud » sont aussi techniquement plus contraintes (coût, volumes de déblai), elles ont été abandonnées.

L'aménagement d'une 4ème voie dans la vallée de l'Huveaune, au Nord de la voie existante offre au contraire la possibilité d'un passage respectueux des principaux enjeux humains et environnementaux du secteur.

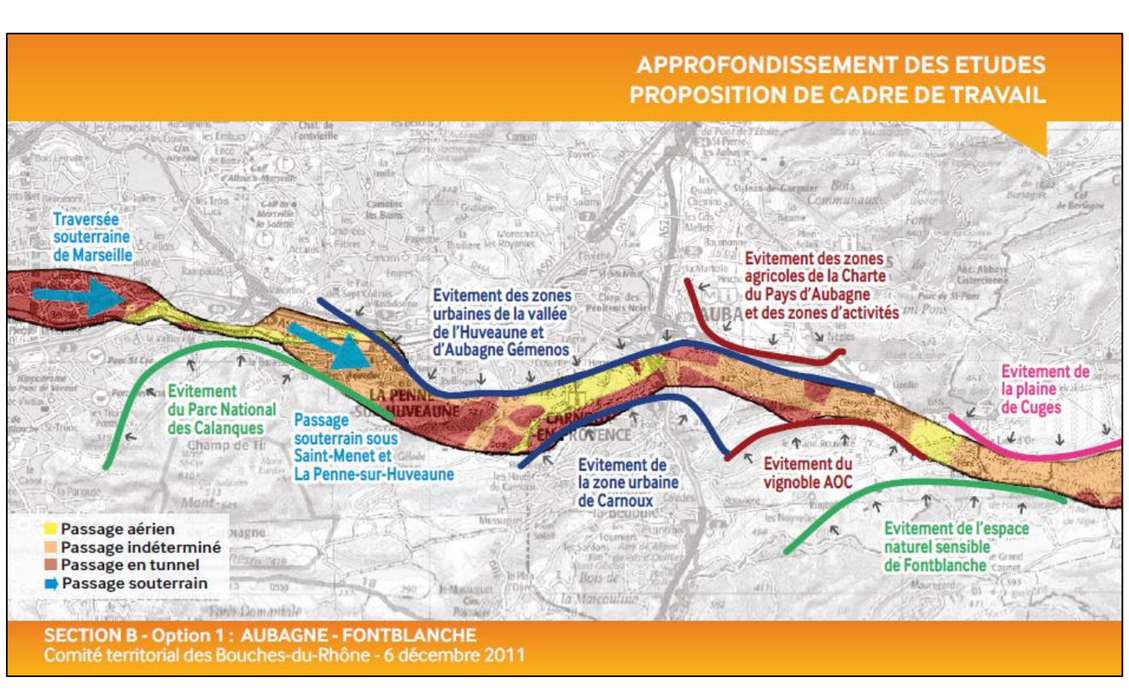
Parcelles de maraîchage (source : Territoire & Paysages)

Entre Aubagne et le col de l'Ange, les fuseaux initialement envisagés présentaient d'importantes contraintes relevées pendant la concertation :

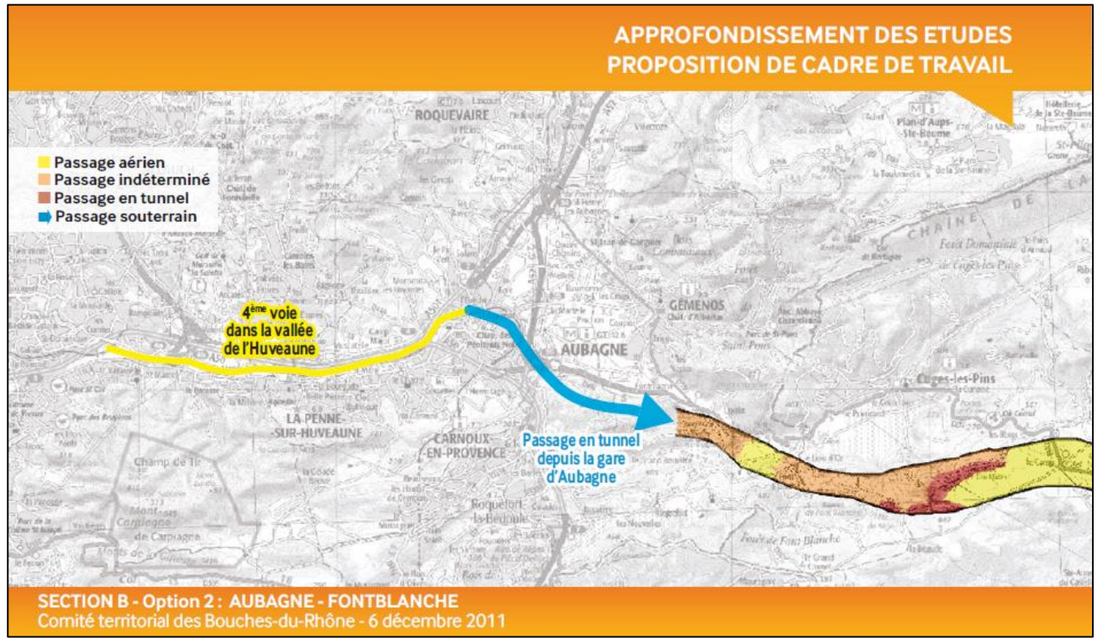
- B3bis présente des incidences fortes sur les ressources naturelles et l'agriculture ;
- B2bis présente de forts contrastes entre les thématiques. Il s'insère à proximité de zones urbaines. En revanche, il est l'un des tronçons les moins impactant sur les ressources naturelles ou l'agriculture ;
- B1bis est le tronçon engendrant le plus d'impacts sur les zones urbaines et le maximum de nuisances acoustiques. Il comporte aussi des incidences potentielles sur l'agriculture et les milieux aquatiques.

Le passage en tunnel au droit d'Aubagne et Gémenos (B10) permet de limiter toutes ces incidences, et présente un bon compromis.

Le fuseau B10 permet de répondre aux principales oppositions rencontrées et offre la possibilité d'étudier un phasage du projet. Il laisse aussi ouvert l'option d'un arrêt à Aubagne.



Le cadre de travail du fuseau B40 fixé par le COPIL de décembre 2011



Le cadre de travail du fuseau B10 fixé par le COPIL de décembre 2011

RESULTATS DE L'ANALYSE MULTICRITERE

La colonne « bilan de la ZPP » du tableau multicritère présente la synthèse de l'analyse justifiant la proposition de l'option B10 en tant que ZPP

	La ZPP proposée est bien placée par rapport aux autres variantes étudiées.
	Les résultats de la ZPP sont médiocres, mais il s'agit des conséquences directs d'un choix positif fait sur un autre critère (exemple : privilégier les tunnels dégrade nécessairement le bilan carbone ou les volumes de déblais à évacuer).
	Les résultats de la ZPP ne sont pas bons : une attention particulière devra être portée en phase 2 pour améliorer le bilan.
	La ZPP est dans la moyenne des variantes étudiées.
	Le critère n'est pas significatif à l'échelle des fuseaux étudiés.

	Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	B1bis	B2bis	B3bis	B4	B40	B10 (ZPP)		Bilan de la ZPP sur le critère
I - Objectifs transports	Axe 1.1 : Développer un système de transport ferroviaire à haut niveau de service dans une perspective européenne	Réduire les temps de parcours entre les grandes métropoles françaises et méditerranéennes	Temps Marseille - Nice aéroport sans arrêt (min)	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	5,0	L'adaptation de la vitesse aux contraintes du territoire a conduit à privilégier une 4ème voie le long des voies existantes, qui n'est pas l'option la plus favorable vis-à-vis du temps de parcours.	
			Temps Marseille - Frontière italienne sans arrêt (min)	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	5,0	idem	
		Développer le report modal de l'avion et de la route vers le train	Volume de trafic aérien national et international (en nombre de voyageurs) susceptible d'être transféré vers le mode ferroviaire							sans objet (pas de différence en termes de gare, et donc de desserte). Nota: option d'un arrêt TaGV à Aubagne non prise en compte	
			Trafic VL susceptible d'être détourné de la route							idem	
		Garantir un service ferroviaire national et international performant, fiable et évolutif	Nombre de connexion avec le réseau existant PLM	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	1,0	Connexions facilitées (et donc meilleures possibilités d'absorption d'un incident sur le réseau)	
			Longueur de linéaire où le réseau ferré est doublé sur place	6,0	5,0	4,0	0,0	0,0	6,0	Lié au choix de la 4ème voie (ce qui concentre toute la circulation sur un même espace, accroissant la vulnérabilité du système ferroviaire en cas de catastrophe)	
		Développer l'accessibilité de la région au réseau LGV	Nombre de sillons fret de transit traçables en capacité résiduelle entre Miramas et Nice via la ligne classique							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Axe 1.2 : Améliorer globalement le système ferroviaire régional	Diffuser les effets de la grande vitesse sur le réseau régional	Temps moyen d'un habitant de la région pour atteindre la gare GV enTC (minutes)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Développer le report modal des liaisons routières régionales vers le train	Volume de trafic VL susceptible d'être détourné de la route grâce au projet							Seuls B1 et B10 permettent d'envisager des arrêts en gare d'Aubagne et en améliore la desserte	
		Garantir un service ferroviaire régional performant, fiable et évolutif	Stabilité des horaires des TER semi-directs (maillage régional) en correspondance avec les TAGV							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
			Qualité du cadencement des TER semi-directs (maillage régional) aux nœuds principaux							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Favoriser le développement des services régionaux à grande vitesse								Non significatif à l'échelle des fuseaux	

	Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	B1bis	B2bis	B3bis	B4	B40	B10 (ZPP)		Bilan de la ZPP sur le critère
II – Objectifs environnementaux et d'aménagement du territoire		Renforcer le maillage ferroviaire du territoire	Contribution à l'accessibilité des populations aux services ferroviaires	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Axe 1.3 : Mieux organiser les déplacements à l'intérieur des aires métropolitaines	Favoriser le report modal des voies routières métropolitaines vers les transports en commun	Nb habitants à moins de 30' en TC (en milliers)							Seuls B1 et B10 permettent d'accroître les arrêts en gare d'Aubagne et en améliore la desserte	
			Nb emplois à moins de 30' en TC (en milliers)							Seuls B1 et B10 permettent d'accroître les arrêts en gare d'Aubagne et en améliore la desserte	
		Permettre une forte intermodalité des gares	Qualitatif par gare (0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Contribuer à une offre de transports en commun performante, fiable et évolutive	Stabilité des horaires des TER omnibus (périurbains)	10,0	10,0	10,0	0,0	0,0	10,0	4ème voie renforce les latitudes de report de trafic en cas d'incident.	
			Qualité du cadencement des TER omnibus (périurbains) dans les nœuds principaux							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Axe 2.1 : Lutter contre le changement climatique et anticiper ses conséquences	Réduire les émissions de gaz à effet de serre	Emission de GES en phase travaux (milliers de TeqCO²)	193,0	193,0	172,0	234,0	275,0	299,0	Conséquence du choix de privilégier le passage en tunnel sous Aubagne	
		Prendre en compte le changement climatique								Non renseigné	
	Axe 2.2 : Préserver la biodiversité	Respecter les réservoirs de biodiversité	ZS Milieux naturels terrestres + aquatiques (Kméq)	2,8	4,0	4,1	7,0	5,5	2,2	Evitement des milieux sensibles	
			ZS Zones nodales (Kméq)	2,7	2,2	2,0	2,0	2,0	2,7	Différences non significatives	
		Respecter les continuités biologiques	Nb corridors	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
	Axe 2.3 : Préserver le cadre de vie	Protéger les paysages et le patrimoine	ZS Paysage Patrimoine (Kméq)	0,4	0,4	0,4	0,8	0,8	0,7	Différences non significatives	
		Réduire les nuisances	ZS Urbaine (Kméq)	6,1	4,2	4,0	2,5	2,5	2,8	Les options B10 et B40 ont été conçue pour réduire l'impact urbain. Une analyse plus fine montre que B10 concerne un linéaire légèrement plus important, mais de façon moins perturbante (jumelage avec des infrastructures existantes, alors que B40 traversent frontalement des zones urbaines pour sortir de la vallée)	
			ZS Bruit (Kméq)	6,0	5,3	4,3	3,8	3,5	4,5	Dans la moyenne: passage dans la vallée de l'Huveaune, puis évitement par tunnel	
		Prendre en compte les risques naturels et technologiques	ZS Risques nat+tech (Kméq)	4,3	4,4	4,0	5,8	5,8	2,5		
	Axe 2.4 : Protéger les ressources naturelles	Protéger la ressource en eau	ZS Ressource en eau (Kméq)	2,4	3,8	5,2	9,0	9,0	3,9	Evitement aquifères sensibles	
		Economiser les ressources naturelles	ZS Ressources naturelles (Kméq)	0,1	0,1	0,3	0,3	0,2	0,1		

	Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	B1bis	B2bis	B3bis	B4	B40	B10 (ZPP)		Bilan de la ZPP sur le critère
			Volume de matériaux non réutilisables (Mm3)	1,0	1,7	1,0	1,7	1,7	1,4	Dans la moyenne	
	Axe 2.5 : Favoriser un aménagement durable des territoires	Assurer la cohérence avec les politiques d'aménagement et de développement	Adéquation avec les enjeux des documents de planification et avec les projets urbains (Echelle 0 à 10)	2,0	5,0	5,0	2,0	2,0	5,0	Fuseau proposé parmi les options les plus respectueuses des choix stratégiques sur les territoires	
		Offrir de nouvelles pistes d'aménagement durable des territoires	Potentiel de renouvellement urbain (Echelle 0 à 10)	8,0	8,0	8,0	0,0	0,0	8,0	Passage dans la vallée de l'Huveaune = potentiel de requalification de friches industrielles	
			Potentiel du site pour générer de l'emploi, des affaires, des équipements, etc. (échelle 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Maîtriser l'étalement urbain	Occupation du sol sur le site du quartier de gare (échelle de 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
			Occupation du sol dans un rayon d'usage de la gare (échelle de 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Assurer l'intégration des gares aux villes	Divers critères (échelle de 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Contribuer à un développement équilibré des territoires ruraux et périurbains	Divers critères (échelle de 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
III – Objectifs économiques et sociaux	Axe 3.1 : Renforcer l'attractivité économique des territoires	Contribuer au développement des activités tertiaires et décisionnelles	Divers critères (échelle de 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Contribuer au développement industriel et commercial	Divers critères (échelle de 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Favoriser une agriculture pérenne	ZS Agri (Kméq)	0,4	0,1	1,0	1,2	0,8	0,1	Evitement des zones agricoles	
		Contribuer au développement touristique	Divers critères (échelle de 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Axe 3.2 : Contribuer à une meilleure équité sociale	Créer des emplois directs dans la région PACA								Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Contribuer à l'accessibilité des zones socialement et économiquement les plus fragiles	ZUS à moins de 20' à pied (en milliers d'hab itants)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
			Désenclavement des zones rurales							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Axe 3.3 : Créer le maximum de valeur pour la collectivité	Maximiser les gains monétarisables et non monétarisables du projet								Non significatif à l'échelle des fuseaux	

	Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	B1bis	B2bis	B3bis	B4	B40	B10 (ZPP)		Bilan de la ZPP sur le critère
		Assurer une forte fréquentation du système ferroviaire								Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Axe 3.4 : Rechercher la viabilité économique du projet	Maîtriser les coûts	Longueur minimale de tunnel	5,9	7,6	4,9	6,0	10,0	9,0	Choix de majorer les passages en tunnel pour réduire les incidences du projet	
			Coût t(md€)	1,3	1,2	1,1	1,3	1,4	1,4	Choix de majorer les passages en tunnel pour réduire les incidences du projet	

L'option B10 ressort ainsi assez nettement, car elle est favorable sur plusieurs critères : insertion urbaine et environnementale, possibilités de maillage et de phasage, meilleure desserte de la gare d'Aubagne.

Ses faiblesses apparentes sont les conséquences directes des choix opérés : adaptation de la vitesse aux contraintes du territoire (et donc légère dégradation des temps de parcours), accroissement des linéaires de tunnel (et donc incidence sur les coûts, les volumes de déblais, les émissions de gaz à effet de serre, …).

On notera que les écarts de coût s'avèrent in fine modérés, les solutions en surface étant elles aussi grevées par des coûts annexes d'insertion urbaine, de restitution des accès, etc.

Les études d'approfondissement montrent que le fuseau B10, constitué d'une 4ème voie dans la vallée de l'Huveaune, peut être réalisé sans incidence majeure sur les zones urbaines traversées, en optimisant le jumelage avec l'autoroute.

Cette dernière solution constitue également une opportunité pour réhabiliter les délaissés et friches industrielles situées le long de la ligne actuelle.

A contrario, la solution évitant la vallée de l'Huveaune par le Sud (B40) s'avère être celle qui traverse le plus de zones sensibles. Non seulement, elle a plus d'impacts sur les milieux naturels et les paysages, comme on pouvait s'y attendre, mais elle n'est pas non plus favorable vis-à-vis des enjeux urbains, car elle traverse frontalement des zones urbaines pour sortir de la vallée.

Cette option « Sud » B40 ne présente pas non plus d'avantage en termes techniques : faisabilité, volumes de déblais, coût, et surtout elle ne permet pas un phasage du projet. Elle a donc été abandonnée.

En conclusion, la solution de ZPP proposée est l'aménagement d'une 4ème voie dans la vallée de l'Huveaune, au Nord de la voie existante (option B10).

A l'approche d'Aubagne, la ZPP s'élargit pour permettre d'envisager diverses options d'anticipation du tunnel d'Aubagne prévu en priorité 2.

Le COPIL du 23 septembre 2013 a approuvé cette option de passage.

LES PRINCIPAUX ENJEUX ET LES POINTS D'ATTENTION POUR LES ETUDES DE PHASE 2

Les enjeux principaux de la ZPP se situent de part et d'autre du tunnel :

> A l'entrée Nord, enjeux d'insertion dans un tissu urbain assez dense :

- enjeu de maîtrise des nuisances potentielles (bruit, notamment) ;
- enjeu de limitation des impacts sur le bâti, notamment les activités (tuileries, etc.) ;
- enjeu de valorisation des délaissés, en les insérant dans la réflexion d'ensemble sur l'urbanisme des quartiers Nord de Marseille.

Les études d'approfondissement ont montré qu'une insertion avec des impacts très limités était possible.

> Dans la vallée de l'Huveaune :

- le respect des zones urbaines de développement futur et d'urbanisation dense de Valbarelle, de Saint-Menet, de la Penne-sur-Huveaune et d'Aubagne ;
- les enjeux hydrauliques de l'Huveaune. L'élaboration du PPRI est en cours. La non aggravation des risques de crue, avec une compensation des éventuels impacts du projet de 4ème voie question devra être envisagée.

Les options de passage retenues ont permis d'éviter les enjeux de milieux naturels, de paysage et d'agriculture.

Les points d'attention à retenir pour la phase 2 sont les suivants :

- optimisation de la conception de la gare en fonction des objectifs du pôle multimodal et de la restructuration urbaine du quartier de la gare ;
- travail sur l'insertion urbaine des entrées Nord et Sud du tunnel ;
- protection de l'entrée Sud et de la future entrée du tunnel d'Aubagne contre les inondations de l'Huveaune ;
- affinement des conditions d'insertion de la 4ème voie dans la vallée de l'Huveaune (aménagement de l'autoroute, protection acoustique, gestion hydraulique, …) ;
- conservations des continuités écologiques au droit du col de l'Ange, entre massif de Fontblanche et massif de la Ste-Baume ;
- aménagement de la gare d'Aubagne en priorité 1 ;
- étude des modalités d'anticipation de la priorité 2 (futur tunnel d'Aubagne) ;
- maîtrise du devenir des déblais du tunnel.

5.6.3 SECTION C : FONTBLANCHE / TOULON

Historique des tronçons étudiés sur la section C

Un scénario passant par Toulon Est avait été initialement envisagé. Les fuseaux correspondants passaient par le plateau de Siou-Blanc et se distinguaient entre eux selon leur position au Sud de Cuges ou par le passage au Sud ou au Nord du circuit du Castellet (C6 et C7). Ils n'ont pas été soumis à la concertation, suite à une décision préalable du COTER du Var d'éliminer l'option de gare à Toulon Est.

Restaient donc les options de tronçons passant par Toulon Centre ou Toulon Ouest à analyser.

Deux options contrastées avaient été retenues, l'une contournant le bassin du Beausset par le rebord du plateau de Siou-Blanc (C1 et C3 pour Toulon Ouest, C2 et C4 pour Toulon Centre), l'autre traversant ce bassin pour se jumeler à l'autoroute A50 (C5).

Une alternative était présentée pour le passage au Sud de Cuges (elle ne concerne que les options qui contournent le bassin du Beausset) : une option sur le versant Sud du Poljé (C1 et C2), l'autre en retrait sur le plateau (C3 et C4).

La zone d'étude préférentielle a exclu la bande littorale entre la mer et l'autoroute A50. En effet, un passage à proximité de la côte aurait été inacceptable pour la population, en raison de la densité de l'habitat, de l'enjeu touristique et de la qualité des paysages.

Or tous les massifs au nord de l'autoroute sont classés en espaces remarquables au titre de la loi Littoral.

En conséquence, l'arrivée à Toulon impose nécessairement un passage, au moins en tunnel dans des espaces remarquables. Or les analyses juridiques ne permettent pas de considérer qu'un projet de ligne ferroviaire, même enterré, soit compatible avec les aménagements autorisés par la loi dans ces espaces.

Si l'on considère l'ensemble des thématiques environnementales étudiées, il apparaît un fort contraste entre le fuseau C5 traversant le bassin du Bandol et les fuseaux C1 à C4 longeant le rebord du plateau de Siou-Blanc.

C5 est de loin le tronçon le plus impactant pour l'agriculture (vignobles du Bandol), les milieux naturels terrestres, le paysage et le patrimoine ou encore les enjeux liés au milieu humain.

C1 et C3 permettent d'éviter les zones agricoles, mais conservent des incidences fortes sur des zones urbaines (dans la partie jumelée avec l'autoroute) et traversent le site classé des gorges d'Ollioules.

C2 et C4 limitent les incidences sur les milieux agricoles et les zones urbanisées, avec des impacts jugés acceptables sur les milieux naturels, bien que le passage en bordure du plateau de Siou-Blanc affecte des zones nodales de la trame verte.

Vue à partir du Nord du Poljé de Cuges les Pins

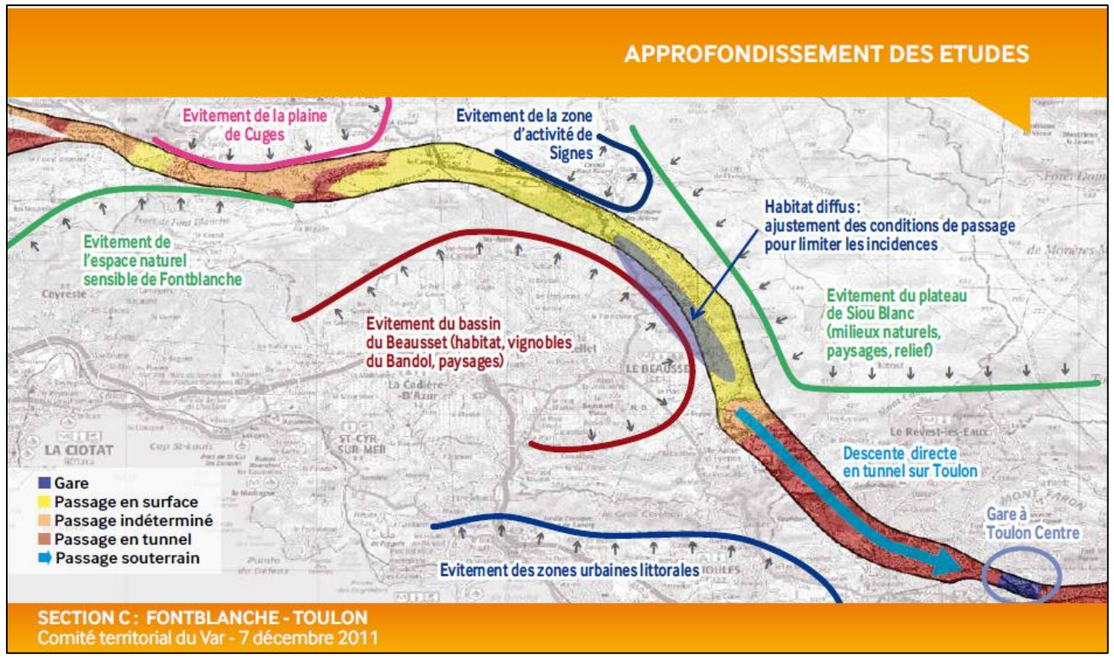
Par son passage plus éloigné de la cuvette de Cuges, le fuseau C4 répond bien mieux aux enjeux de la concertation que le fuseau C3.

C'est ce fuseau C4 qui a été approfondi (fuseau C40) pour réduire les incidences de cette option sur l'habitat diffus (au-dessus du Beausset) et les activités voisines du circuit du Castellet, au prix d'un linéaire accru de tunnels.

Par rapport à C4, les modifications apportées concernent essentiellement le secteur du Beausset au niveau duquel le tronçon a été pincé et où la section en tunnel a été étendue par l'avancement de l'entrée du tunnel. L'aménagement d'une petite partie du tronçon, limitrophe du circuit du Castellet, a également été revu. Initialement en surface elle est maintenant définie comme indéterminée, pour permettre un passage en tranchée couverte.

Le repositionnement de la tête de tunnel au niveau du Beausset permet d'exclure tout passage en surface dans l'ENS du Cimaï, et réduit l'impact sur le Site Classé de la Barre des Aiguilles.

Des impacts sur les activités agricoles (AOC Huile d'olive de Provence et AOC vin de Bandol) et les milieux naturels (ENS de Font Blanche, du Castillon et des Quatre Frères, site Natura 2000 du Grand Caunet…) sont également prévisibles. Cependant, des optimisations restent possibles pour les réduire.



Les directives du COPIL de décembre 2011 sur le fuseau C

Le COPIL du 22 décembre 2011, a donné, pour cette section les directives suivantes :

- prendre acte de la demande du COTER d'écarter Toulon Est ;
- concentrer les études sur Toulon Centre en intégrant les études d'accessibilité, de fonctionnement avec les services TER, des contraintes géotechniques sur la base des sondages en cours, et des conditions d'exploitation de la gare en phase travaux ;
- préciser les conditions d'insertion d'une arrivée à Toulon Centre en évitant le bassin du Beausset et les vignobles du Bandol ;
- **ne pas poursuivre les études sur le fuseau C5 (« Bandol ») ;**
- préciser les modalités de passage en s'éloignant au maximum de la cuvette de Cuges.

Ces points conduisent à privilégier à ce jour le fuseau C40 issu de l'approfondissement du fuseau C4.

Plateau de Siou Blanc (source: Territoire & Paysages)

RESULTATS DE L'ANALYSE MULTICRITERE

La colonne « bilan de la ZPP » du tableau multicritère présente la synthèse de l'analyse justifiant la proposition de l'option C40 en tant que ZPP.

	La ZPP proposée est bien placée par rapport aux autres variantes étudiées.
	Les résultats de la ZPP sont médiocres, mais il s'agit des conséquences directs d'un choix positif fait sur un autre critère (exemple : privilégier les tunnels dégrade nécessairement le bilan carbone ou les volumes de déblais à évacuer).
	Les résultats de la ZPP ne sont pas bons : une attention particulière devra être portée en phase 2 pour améliorer le bilan.
	La ZPP est dans la moyenne des variantes étudiées.
	Le critère n'est pas significatif à l'échelle des fuseaux étudiés.

	Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	C1	C2	C3	C4	C40 (ZPP)	C5		Bilan de la ZPP sur le critère
I - Objectifs transports	Axe 1.1 : Développer un système de transport ferroviaire à haut niveau de service dans une perspective européenne	Réduire les temps de parcours entre les grandes métropoles françaises et méditerranéennes	Temps Marseille - Nice aéroport sans arrêt (min)	10,0	6,0	10,0	7,0	7,0	9,0	L'adaptation de la vitesse aux contraintes du territoire n'a pas modifié les caractéristiques de ce tronçon de fuseau en ligne nouvelle	
			Temps Marseille - Frontière italienne sans arrêt (min)	10,0	6,0	10,0	7,0	7,0	9,0	Idem	
		Développer le report modal de l'avion et de la route vers le train	Volume de trafic aérien national et international (en nombre de voyageurs) susceptible d'être transféré vers le mode ferroviaire							Sans objet	
			Trafic VL susceptible d'être détourné de la route							Idem	
		Garantir un service ferroviaire national et international performant, fiable et évolutif	Nombre de connexion avec le réseau existant PLM	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	Tronçon de ligne nouvelle sans connexion avec le réseau existant, lié au refus du jumelage à l'ouest de Toulon lors de la concertation	
			Longueur de linéaire où le réseau ferré est doublé sur place	5,0	0,0	5,0	0,0	0,0	5,0	Idem	
		Développer l'accessibilité de la région au réseau LGV	Nombre de sillons fret de transit traçables en capacité résiduelle entre Miramas et Nice via la ligne classique							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Axe 1.2 : Améliorer globalement le système ferroviaire régional	Diffuser les effets de la grande vitesse sur le réseau régional	Temps moyen d'un habitant de la région pour atteindre la gare GV enTC (minutes)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Développer le report modal des liaisons routières régionales vers le train	Volume de trafic VL susceptible d'être détourné de la route grâce au projet							Sans objet	
		Garantir un service ferroviaire régional performant, fiable et évolutif	Stabilité des horaires des TER semi-directs (maillage régional) en correspondance avec les TAGV							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
			Qualité du cadencement des TER semi-directs (maillage régional) aux nœuds principaux							Non significatif à l'échelle des fuseaux	

	Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	C1	C2	C3	C4	C40 (ZPP)	C5		Bilan de la ZPP sur le critère
		Favoriser le développement des services régionaux à grande vitesse								Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Renforcer le maillage ferroviaire du territoire	Contribution à l'accessibilité des populations aux services ferroviaires							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Axe 1.3 : Mieux organiser les déplacements à l'intérieur des aires métropolitaines	Favoriser le report modal des voies routières métropolitaines vers les transports en commun	Nb habitants à moins de 30' en TC (en milliers)							Sans objet	
			Nb emplois à moins de 30' en TC (en milliers)							Sans objet	
		Permettre une forte intermodalité des gares	Qualitatif par gare (0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Contribuer à une offre de transports en commun performante, fiable et évolutive	Stabilité des horaires des TER omnibus (périurbains)							Sans objet	
			Qualité du cadencement des TER omnibus (périurbains) dans les nœuds principaux							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
II – Objectifs environnementaux et d'aménagement du territoire	Axe 2.1 : Lutter contre le changement climatique et anticiper ses conséquences	Réduire les émissions de gaz à effet de serre	Emission de GES en phase travaux (milliers de TeqCO²)	381,0	381,0	381,0	381,0	539,0	401,0	Conséquence de l'allongement de la zone en tunnel	
		Prendre en compte le changement climatique								Non renseigné	
	Axe 2.2 : Préserver la biodiversité	Respecter les réservoirs de biodiversité	ZS Milieux naturels terrestres + aquatiques (Kméq)	4,0	4,7	4,9	5,5	3,4	6,0	L'option C40 réduit l'impact sur les milieux naturels (évitement du passage en surface sur ENS, évitement des milieux sensibles du Siou Blanc). Les résultats sont tout de même à considérer avec précautions, car certaines zones classés DE pour le tronçon C5 font augmenter ce résultat pour ce tronçon (milieu naturel terrestre de la Bernarde).	
			ZS Zones nodales (Kméq)	23,7	22,9	24,7	23,6	23,6	8,7	Bases scientifiques encore trop incertaines pour rendre le résultat significatif. Cependant, on note une tendance à un fort contraste entre le tronçon C5 traversant le bassin du Bandol et les fuseaux longeant le rebord du plateau du Siou Blanc, pouvant affecter les zones nodales de la trame verte.	

Axes	*Objectifs / fonctionnalités*	*Indicateur*	C1	C2	C3	C4	C40 (ZPP)	C5		*Bilan de la ZPP sur le critère*
	Respecter les continuités biologiques	Nb corridors	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**	0,0	Bases scientifiques encore trop incertaines pour rendre le résultat significatif.	
Axe 2.3 : Préserver le cadre de vie	Protéger les paysages et le patrimoine	ZS Paysage Patrimoine (Kméq)	1,2	1,2	1,1	1,1	**1,1**	2,0	L'option C5 impactait plus le paysage avec le passage dans le bassin du Bandol. Le tronçon C40 étant dans la moyenne des résultats des autres options.	
	Réduire les nuisances	ZS Urbaine (Kméq)	3,6	1,7	3,3	1,5	**1,5**	4,9	L'option C40 évite l'habitat diffus	
		ZS Bruit (Kméq)	8,7	3,7	8,2	3,2	**3,2**	11,4	Conséquence de l'évitement des zones urbaines	
	Prendre en compte les risques naturels et technologiques	ZS Risques nat+tech (Kméq)	8,9	8,5	9,0	8,6	**8,6**	3,0	Passage en tunnel dans une zone karstique	
Axe 2.4 : Protéger les ressources naturelles	Protéger la ressource en eau	ZS Ressource en eau (Kméq)	17,1	19,0	17,2	19,2	**19,2**	12,2	Présence de masse d'eau prioritaire, massifs calcaires	
	Economiser les ressources naturelles	ZS Ressources naturelles (Kméq)	1,5	1,3	2,2	2,1	**2,1**	1,3		
		Volume de matériaux non réutilisables (Mm3)	1,3	1,0	1,3	1,0	**1,1**	0,9	Augmentation en conséquence de l'augmentation des zones en tunnel	
Axe 2.5 : Favoriser un aménagement durable des territoires	Assurer la cohérence avec les politiques d'aménagement et de développement	Adéquation avec les enjeux des documents de planification et avec les projets urbains (Echelle 0 à 10)	5,0	5,0	5,0	5,0	**5,0**	5,0	Différences non significatives. Aucun document d'urbanisme n'intègre le projet aujourd'hui.	
	Offrir de nouvelles pistes d'aménagement durable des territoires	Potentiel de renouvellement urbain (Echelle 0 à 10)							Sans objet	
		Potentiel du site pour générer de l'emploi, des affaires, des équipements, etc. (échelle 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Maîtriser l'étalement urbain	Occupation du sol sur le site du quartier de gare (échelle de 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Occupation du sol dans un rayon d'usage de la gare (échelle de 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Assurer l'intégration des gares aux villes	Divers critères (échelle de 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Contribuer à un développement équilibré des territoires ruraux et périurbains	Divers critères (échelle de 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	

III – Objectifs économiques et sociaux	*Axes*	*Objectifs / fonctionnalités*	*Indicateur*	C1	C2	C3	C4	C40 (ZPP)	C5		*Bilan de la ZPP sur le critère*
	Axe 3.1 : Renforcer l'attractivité économique des territoires	Contribuer au développement des activités tertiaires et décisionnelles	Divers critères (échelle de 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Contribuer au développement industriel et commercial	Divers critères (échelle de 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Favoriser une agriculture pérenne	ZS Agri (Kméq)	1,0	0,8	0,7	0,6	0,6	5,0	Evitement de zones agricoles (plaine de Cuges, bassin du Beausset)	
		Contribuer au développement touristique	Divers critères (échelle de 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Axe 3.2 : Contribuer à une meilleure équité sociale	Créer des emplois directs dans la région PACA								Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Contribuer à l'accessibilité des zones socialement et économiquement les plus fragiles	ZUS à moins de 20' à pied (en milliers d'hab itants)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
			Désenclavement des zones rurales							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Axe 3.3 : Créer le maximum de valeur pour la collectivité	Maximiser les gains monétarisables et non monétarisables du projet								Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Axe 3.4 : Rechercher la viabilité économique du projet	Assurer une forte fréquentation du système ferroviaire								Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Maîtriser les coûts	Longueur minimale de tunnel	8,0	8,0	8,0	8,0	9,0	9,0	Choix de majorer les passages en tunnel pour réduire les incidences du projet	
			Coût t(md€)	2,3	1,9	2,4	2,0	2,5	1,9	Choix de majorer les passages en tunnel pour réduire les incidences du projet	

Le tronçon C40 ressort clairement comme le moins d'impact au niveau environnemental : évitement de milieux naturels et zones agricoles à enjeux, réduction des nuisances sonores en évitant les zones d'habitat diffus.

Par ailleurs, ce tronçon en ligne nouvelle améliore le temps de parcours global du projet.

Cependant la conséquence d'élargir les zones en tunnel afin d'éviter certaines zones sensibles a une incidence sur le coût de cette section.

LES PRINCIPAUX ENJEUX ET LES POINTS D'ATTENTION POUR LES ETUDES DE PHASE 2

Trois enjeux majeurs devront faire l'objet de toutes les attentions pour la poursuite des études :

- le passage du tunnel vers Toulon dans des espaces remarquables de la loi Littoral, avec les difficultés juridiques évoquées plus haut ;
- le passage de ce tunnel dans un massif karstifié, où des écoulements souterrains importants sont possibles : des analyses spécifiques seront engagées pour préciser et maîtriser ce risque ;
- le passage en lisière d'une unité naturelle importante (le plateau du Siou-Blanc).

Parmi les autres enjeux à prendre en compte en phase 2, on citera :

- la réduction des incidences sur les zones d'habitat diffus au-dessus du Beausset, et la zone d'activité du circuit du Castellet ;
- la gestion des continuités écologiques entre les massifs de Fontblanche (unité des Calanques), de la Ste-Baume et de Siou-Blanc ;
- le devenir d'un volume important des déblais (près de 7 Mm3 excédentaires sur cette seule section) ;
- le traitement paysager en rebord du plateau.

5.6.4 SECTION D : TOULON / PIERREFEU

Historique des tronçons étudiés sur la section D

Pour les scénarios passant par Toulon Est, 3 options de tronçons de fuseau avaient été proposées en fonction des trois localisations de la gare Toulon Est envisageables : entre La Crau et La Garde (D3), entre La Crau et La Farlède (D4), et au droit de Solliès-Pont (D5).

Ces fuseaux n'ont pas été soumis à la concertation, suite à une demande du COTER du Var d'éliminer l'option de gare à Toulon Est.

Restaient donc à analyser les options de tronçons passant par Toulon Centre ou Toulon Ouest.

L'enveloppe des fuseaux permet d'envisager plusieurs possibilités de sortie du tunnel vers La Garde.

L'enveloppe du fuseau dans la traversée de Toulon est plus large pour le scénario par Toulon Ouest (D6 et D7) que pour le scénario par Toulon Centre (D1 et D2). En effet, la desserte de la gare de Toulon Centre laisse peu de latitude de passage. Au contraire, dans la variante Toulon Ouest, le tunnel filant peut s'écarter pour traverser des conditions géologiques plus favorables.

Deux options étaient proposées pour assurer le contournement de Solliès-Pont, où l'élargissement de la ligne existante apparaissait contraignant (D1/D6 et D2/D7).

Toulon et sa baie depuis le Mont-Faron

Le COPIL du 22 décembre 2011 précise pour cette section les points suivants :

- prendre acte de la demande du COTER du Var d'écarter la ligne en site propre, et préciser les conditions d'un doublement de la ligne existante dans les emprises existantes du sillon permien ;
- étudier finement les contournements nécessaires en s'appuyant sur les propositions reçues de la concertation (Solliès-Pont, Gonfaron, Le Cannet, Vidauban, etc.) ;
- étudier les conditions de sortie du tunnel pour éviter la plaine de La Garde.

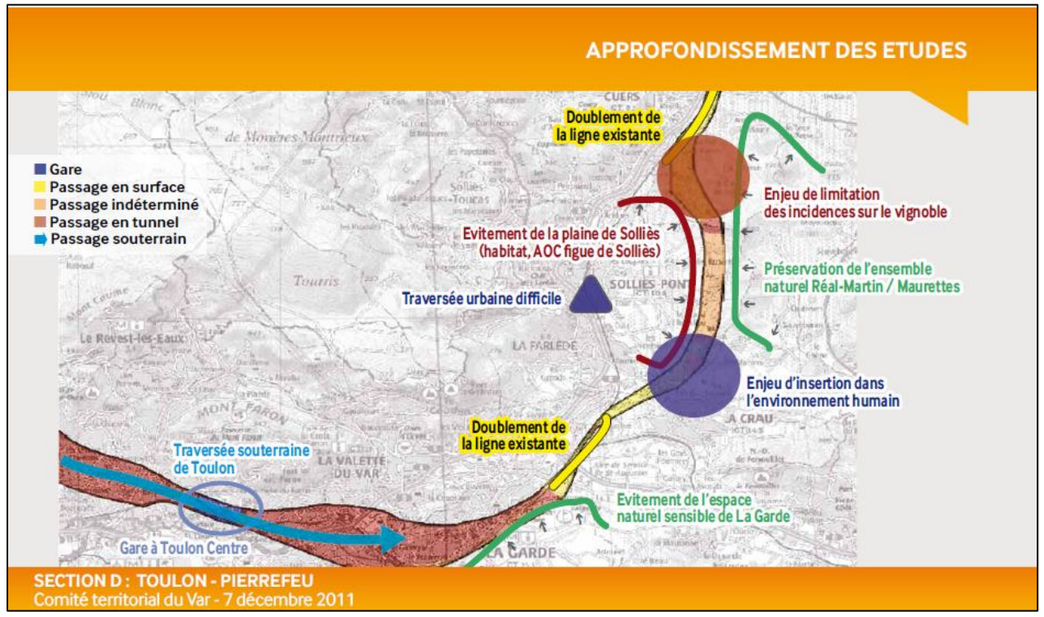
Les vignobles de Bandol

A la sortie Est de Toulon, les solutions de contournement de Solliès-Pont présentent des contraintes jugées excessives (incidences sur l'habitat diffus, sur les zones agricoles et les milieux naturels du massif des Maurettes). Le choix s'est donc porté sur un doublement de la ligne existante.

Ces points d'approfondissement ont conduit au fuseau D10 (approfondissement du tronçon D1, sans contournement de Solliès-Pont).

Le fuseau D11 correspond à un aménagement de la gare de Toulon Centre en surface (évolution du coût).

Le repositionnement des têtes de tunnel permettra notamment d'éviter les milieux naturels sensibles de la plaine de la Garde. A Solliès-Pont, le choix d'un doublement de la ligne existante induit des contraintes vis-à-vis d'habitats proches de la ligne, mais permet d'éviter des zones à fortes contraintes : massif des Maurettes, qui constituait jusqu'alors un point dur tant paysager que naturel ; zones de cultures AOC de la Figue de Solliès ; grandes parcelles de vignoble ; habitat diffus de la plaine de Solliès-Pont.



Les directives du COPIL de décembre 2011 sur le fuseau D

RESULTATS DE L'ANALYSE MULTICRITERE

La colonne « bilan de la ZPP » du tableau multicritère présente la synthèse de l'analyse justifiant la proposition de l'option D11 en tant que ZPP.

	La ZPP proposée est bien placée par rapport aux autres variantes étudiées.
	Les résultats de la ZPP sont médiocres, mais il s'agit des conséquences directs d'un choix positif fait sur un autre critère (exemple : privilégier les tunnels dégrade nécessairement le bilan carbone ou les volumes de déblais à évacuer).
	Les résultats de la ZPP ne sont pas bons : une attention particulière devra être portée en phase 2 pour améliorer le bilan.
	La ZPP est dans la moyenne des variantes étudiées.
	Le critère n'est pas significatif à l'échelle des fuseaux étudiés.

	Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	D1	D2	D6	D7	D10	D11 (ZPP)		Bilan de la ZPP sur le critère
I - Objectifs transports	Axe 1.1 : Développer un système de transport ferroviaire à haut niveau de service dans une perspective européenne	Réduire les temps de parcours entre les grandes métropoles françaises et méditerranéennes	Temps Marseille - Nice aéroport sans arrêt (min)	9,0	8,0	9,0	8,0	10,0	11,0	L'adaptation de la vitesse aux contraintes du territoire a conduit à privilégier au maximum l'utilisation des voies existantes, qui n'est pas l'option la plus favorable vis-à-vis du temps de parcours.	
			Temps Marseille - Frontière italienne sans arrêt (min)	9,0	8,0	9,0	8,0	10,0	10,0	Idem	
		Développer le report modal de l'avion et de la route vers le train	Volume de trafic aérien national et international (en nombre de voyageurs) susceptible d'être transféré vers le mode ferroviaire							Sans objet	
			Trafic VL susceptible d'être détourné de la route							Idem	
		Garantir un service ferroviaire national et international performant, fiable et évolutif	Nombre de connexion avec le réseau existant PLM	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	Différences non significatives	
			Longueur de linéaire où le réseau ferré est doublé sur place	6,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	Différences non significatives	
		Développer l'accessibilité de la région au réseau LGV	Nombre de sillons fret de transit traçables en capacité résiduelle entre Miramas et Nice via la ligne classique							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Axe 1.2 : Améliorer globalement le système ferroviaire régional	Diffuser les effets de la grande vitesse sur le réseau régional	Temps moyen d'un habitant de la région pour atteindre la gare GV enTC (minutes)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Développer le report modal des liaisons routières régionales vers le train	Volume de trafic VL susceptible d'être détourné de la route grâce au projet							Sans objet	
		Garantir un service ferroviaire régional performant, fiable et évolutif	Stabilité des horaires des TER semi-directs (maillage régional) en correspondance avec les TAGV							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
			Qualité du cadencement des TER semi-directs (maillage régional) aux nœuds principaux							Non significatif à l'échelle des fuseaux	

	Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	D1	D2	D6	D7	D10	D11 (ZPP)		Bilan de la ZPP sur le critère
		Favoriser le développement des services régionaux à grande vitesse								Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Renforcer le maillage ferroviaire du territoire	Contribution à l'accessibilité des populations aux services ferroviaires							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Axe 1.3 : Mieux organiser les déplacements à l'intérieur des aires métropolitaines	Favoriser le report modal des voies routières métropolitaines vers les transports en commun	Nb habitants à moins de 30' en TC (en milliers)	*92,0*	*92,0*	*92,0*	*92,0*	*92,0*	***92,0***	Différences non significatives	
			Nb emplois à moins de 30' en TC (en milliers)	*60,0*	*60,0*	*60,0*	*60,0*	*60,0*	***60,0***	Différences non significatives	
		Permettre une forte intermodalité des gares	Qualitatif par gare (0 à 10)	*8,0*	*8,0*	*5,0*	*5,0*	*8,0*	***8,0***	L'aménagement de la gare de Toulon Centre en surface permet de favoriser la création d'un pôle multimodal dans le quatier de la gare	
		Contribuer à une offre de transports en commun performante, fiable et évolutive	Stabilité des horaires des TER omnibus (périurbains)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
			Qualité du cadencement des TER omnibus (périurbains) dans les nœuds principaux							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
II – Objectifs environnementaux et d'aménagement du territoire	**Axe 2.1 : Lutter contre le changement climatique et anticiper ses conséquences**	Réduire les émissions de gaz à effet de serre	Emission de GES en phase travaux (milliers de TeqCO²)	*409,0*	*409,0*	*409,0*	*409,0*	*417,0*	***409,0***	L'option de la gare en surface tend à diminuer légèrement l'emission de GES	
		Prendre en compte le changement climatique								Non renseigné	
	Axe 2.2 : Préserver la biodiversité	Respecter les réservoirs de biodiversité	ZS Milieux naturels terrestres + aquatiques (Kméq)	*4,6*	*0,6*	*4,6*	*0,6*	*4,6*	***3,0***	Le tronçon D11 permet d'éviter notamment certains milieux naturels (repositionnement têtes de tunnel) par rapport aux solutions D1 ou D10, mais reste plus impactant que les options D2 et D7 (à relativiser par la présence plus importante de zones classées en DE).	
			ZS Zones nodales (Kméq)	*5,0*	*5,2*	*4,7*	*5,0*	*5,0*	***3,0***	Bases scientifiques encore trop incertaines pour rendre le résultat significatif.	
		Respecter les continuités biologiques	Nb corridors	*1,0*	*1,0*	*1,0*	*1,0*	*1,0*	***0,6***	Bases scientifiques encore trop incertaines pour rendre le résultat significatif.	
	Axe 2.3 : Préserver le cadre de	Protéger les paysages et le patrimoine	ZS Paysage Patrimoine (Kméq)	*0,1*	*0,1*	*0,1*	*0,1*	*0,1*	***0,1***	Différences non significatives	

	Axes	***Objectifs / fonctionnalités***	*Indicateur*	*D1*	*D2*	*D6*	*D7*	*D10*	***D11 (ZPP)***		*Bilan de la ZPP sur le critère*
	vie	Réduire les nuisances	ZS Urbaine (Kméq)	*2,3*	*2,5*	*2,5*	*2,7*	*2,3*	***3,5***	A Solliès-Pont, le choix d'un doublement de la ligne existante induit des contraintes vis-à-vis d'habitats proches de la ligne	
			ZS Bruit (Kméq)	*5,0*	*6,1*	*5,1*	*6,2*	*5,0*	***7,2***	Conséquences du doublement de la ligne existante	
		Prendre en compte les risques naturels et technologiques	ZS Risques nat+tech (Kméq)	*0,6*	*0,8*	*0,7*	*0,9*	*0,6*	***0,6***	Différences non significatives	
	Axe 2.4 : Protéger les ressources naturelles	Protéger la ressource en eau	ZS Ressource en eau (Kméq)	*4,0*	*6,0*	*4,7*	*6,7*	*4,0*	***2,0***	Evitement aquifères sensibles	
		Economiser les ressources naturelles	ZS Ressources naturelles (Kméq)	*0,2*	*0,2*	*0,2*	*0,2*	*0,2*	***0,1***	Différences non significatives	
			Volume de matériaux non réutilisables (Mm3)	*1,0*	*1,0*	*1,0*	*1,0*	*0,6*	***0,6***	Différences non significatives	
	Axe 2.5 : Favoriser un aménagement durable des territoires	Assurer la cohérence avec les politiques d'aménagement et de développement	Adéquation avec les enjeux des documents de planification et avec les projets urbains (Echelle 0 à 10)	*10,0*	*10,0*	*8,0*	*8,0*	*10,0*	***10,0***	Fuseau proposé parmi les options les plus respectueuses des choix stratégiques sur les territoires	
		Offrir de nouvelles pistes d'aménagement durable des territoires	Potentiel de renouvellement urbain (Echelle 0 à 10)	*5,0*	*5,0*	*8,0*	*8,0*	*5,0*	***5,0***	Plus faible sur les options Toulon centre que sur les options Toulon ouest	
			Potentiel du site pour générer de l'emploi, des affaires, des équipements, etc. (échelle 0 à 10)	*10,0*	*10,0*	*8,0*	*8,0*	*10,0*	***10,0***	Conséquences du choix de privilégier une gare en centre-ville	
		Maîtriser l'étalement urbain	Occupation du sol sur le site du quartier de gare (échelle de 0 à 10)	*10,0*	*10,0*	*2,0*	*2,0*	*10,0*	***10,0***	Conséquences du choix de privilégier une gare en surface, en centre-ville	
			Occupation du sol dans un rayon d'usage de la gare (échelle de 0 à 10)	*8,0*	*8,0*	*8,0*	*8,0*	*8,0*	***8,0***		
		Assurer l'intégration des gares aux villes	Divers critères (échelle de 0 à 10)	*8,0*	*8,0*	*2,0*	*2,0*	*8,0*	***8,0***	Conséquences du choix de privilégier une gare en centre-ville. Facilite l'intégration à la ville plutôt que l'option d'une gare en périphérie.	
		Contribuer à un développement équilibré des territoires ruraux et périurbains	Divers critères (échelle de 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
économique	**Axe 3.1 : Renforcer l'attractivité économique des territoires**	Contribuer au développement des activités tertiaires et décisionnelles	Divers critères (échelle de 0 à 10)	*10,0*	*10,0*	*5,0*	*5,0*	*10,0*	***10,0***	Conséquences du choix de privilégier une gare en centre-ville	

Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	D1	D2	D6	D7	D10	D11 (ZPP)		Bilan de la ZPP sur le critère
	Contribuer au développement industriel et commercial	Divers critères (échelle de 0 à 10)	8,0	8,0	10,0	10,0	8,0	8,0	Conséquences du choix de privilégier une gare en centre-ville	
	Favoriser une agriculture pérenne	ZS Agri (Kméq)	9,0	10,8	8,9	10,8	9,0	7,3	Tronçon D11 globalement plus favorable à l'agriculture : évitement plaine de Sollès (AOC)	
	Contribuer au développement touristique	Divers critères (échelle de 0 à 10)	8,0	8,0	5,0	5,0	8,0	8,0	Conséquences du choix de privilégier une gare en centre-ville	
Axe 3.2 : Contribuer à une meilleure équité sociale	Créer des emplois directs dans la région PACA									
	Contribuer à l'accessibilité des zones socialement et économiquement les plus fragiles	ZUS à moins de 20' à pied (en milliers d'hab itants)	10,0	10,0	11,0	11,0	10,0	10,0	Différences non significatives	
		Désenclavement des zones rurales							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
Axe 3.3 : Créer le maximum de valeur pour la collectivité	Maximiser les gains monétarisables et non monétarisables du projet								Non significatif à l'échelle des fuseaux	
Axe 3.4 : Rechercher la viabilité économique du projet	Assurer une forte fréquentation du système ferroviaire								Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Maîtriser les coûts	Longueur minimale de tunnel	8,0	8,0	8,0	8,0	8,4	8,0	Différences non significatives	
		Coût t(md€)	3,3	3,2	3,3	3,2	3,2	2,2	L'aménagement de la gare de Toulon Centre en surface favorise une optimisation du coût pour cette section	

Le tronçon D11 est globalement le plus favorable dans cette section.

En effet, malgré un bilan négatif sur le temps de parcours qui est la conséquence directe de la décision du COPIL du 22 décembre 2011 « d'écarter la ligne en site propre dans le sillon permien », sur les autres indicateurs ce fuseau tronçon se dégage les atouts suivants :

- l'aménagement de la gare de Toulon Centre en surface renforce l'intermodalité ;
- malgré la traversée de zones urbaines sur lesquelles il faudra porter la plus grande attention en phase 2 afin d'en limiter les nuisances, l'utilisation de la ligne existante et le repositionnement des têtes de tunnel permet d'éviter des zones à enjeux environnementaux ;
- l'aménagement de la gare en surface permet d'optimiser le coût global de ce tronçon.

le Plan de la Garde (source Maison Régionale de l'Eau)

LES PRINCIPAUX ENJEUX ET LES POINTS D'ATTENTION POUR LES ETUDES DE PHASE 2

Les principaux enjeux pour la poursuite des études sont :

- l'aménagement des tunnels et du quartier de gare de Toulon (ZPPAUP, enjeux de réduction des incidences en phase travaux au centre-ville, évacuation et stockage des déblais, …) ;
- le positionnement de la tête de tunnel à La Garde, pour éviter les zones naturelles, humides et inondables de la plaine de la Garde (espace naturel sensible, projet de Parc de Nature) tout en limitant les impacts sur le bâti ;
- les conditions de passage dans les périmètres du site SEVESO SB de Petrogarde ; la traversée des zones urbaines à La Farlède, Solliès-Pont et Solliès-ville.

5.6.5 SECTION E : PIERREFEU / LES ARCS

Historique des tronçons étudiés sur la section E

Les fuseaux correspondant à une combinaison ligne existante – ligne nouvelle prennent en compte les contournements nécessaires de Gonfaron et Vidauban (insertion urbaine trop difficile et vitesses trop pénalisantes), ainsi qu'une rectification entre Cuers et Puget-ville (ligne existante trop sinueuse). Deux options se distinguent sur la longueur du contournement de Gonfaron et sur le passage au sud ou au nord de Vidauban (E1 et E2).

Une option de jumelage systématique avec l'autoroute A57 a émergé des premières réunions de concertation (E3).

Les différentes possibilités d'aménagement en ligne nouvelle ont été regroupées au sein de 3 fuseaux représentatifs, étagés du sud au nord (E4 à E6) : les différents éléments les composant sont le plus souvent susceptibles d'être recombinés différemment.

En outre, certains de ces éléments de fuseau pourront permettre d'enrichir la réflexion sur la combinaison ligne existante / ligne nouvelle.

La comparaison des fuseaux par la méthode d'analyse multicritère utilisée met en évidence un contraste entre les options en ligne nouvelle, ayant clairement un plus grand impact pour les milieux naturels, et les options de jumelage avec la ligne existante, ayant globalement plus d'impact sur les indicateurs « urbains » (habitat, bruit, etc.). Paradoxalement, la thématique agricole, qui avait conduit à un rejet massif des solutions en ligne nouvelle lors de la concertation, n'apparaît pas discriminante : les solutions de jumelage sont susceptibles d'affecter in fine davantage de surfaces agricoles.

En écho à la décision ministérielle de 2009 qui privilégiait un passage dans les emprises existantes, et aux décisions du COTER du Var, la ZPP (fuseau E10) a été établie en privilégiant le doublement de la ligne existante, avec seulement les contournements considérés comme indispensables en raison d'une impossibilité de doubler la ligne existante dans la traversée de certains villages.

Le fuseau E10 présente toutefois des incidences notables sur les milieux naturels correspondant aux zones rouges (Tortue d'Hermann) qu'il traverse à de nombreuses reprises. Des optimisations restent néanmoins possibles, en particulier en repositionnant les têtes de tunnel à la sortie de Gonfaron et de Vidauban, mais un évitement complet semble difficile, notamment dans le secteur du Cannet-des-Maures.

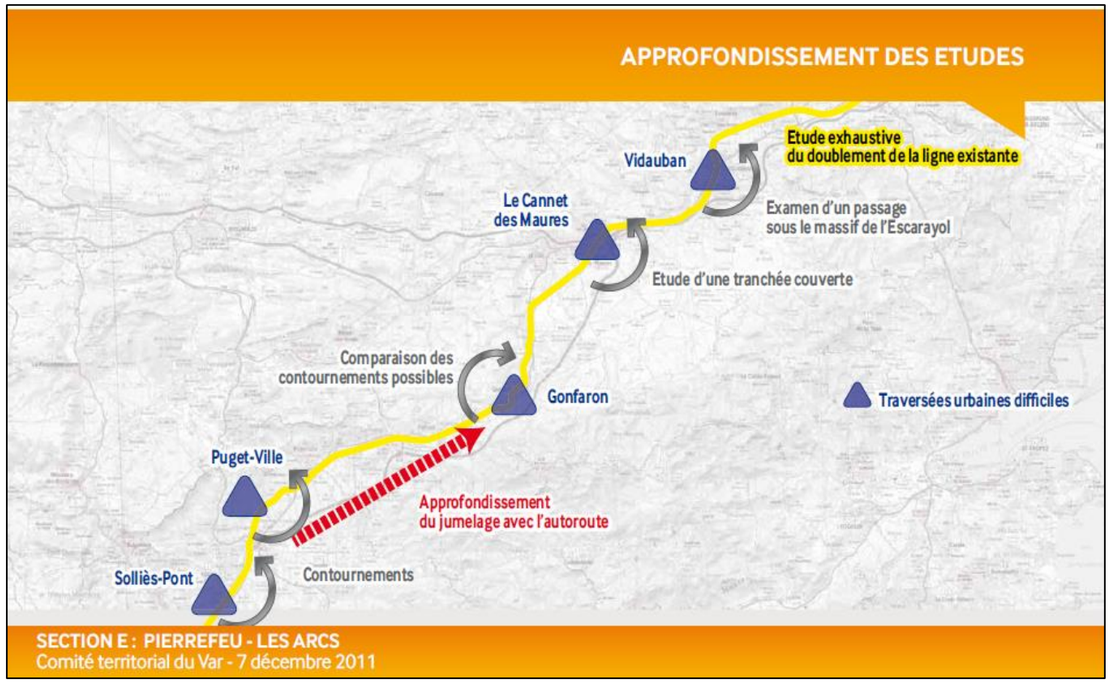
Par ailleurs, le fuseau retenu reste confronté aux points durs liés à la traversée de zones humides, même si l'optimisation des têtes de tunnel de Vidauban peut permettre d'en éviter certaines, mais aussi des zones de culture à forte valeur ajoutée (AOC Côtes de Provence). De même, le projet d'aménagement prévoit toujours la traversée en surface du site Natura 2000 du Val d'Argens. Le périmètre de protection du MHC de l'église du Vieux Cannet pourrait également être directement concerné si le choix était fait de privilégier réaménagement de la voie existante au niveau du lieu-dit.

Les bénéfices cependant du nouveau tronçon E10 résident dans l'évitement total des APPB de la Pardiguière et de Badelune, de la RNN des Maures.

Le COPIL du 22 décembre 2011 a demandé pour cette section :

- **de préciser les conditions d'un doublement de la ligne existante dans les emprises existantes du sillon permien ;**
- d'étudier finement les contournements nécessaires en s'appuyant sur les propositions reçues de la concertation (Solliès-Pont, Gonfaron, Le Cannet, Vidauban, etc.).

Suite à la concertation, l'aménagement de la ligne existante dans cette section a donc été privilégié. Il correspondant à l'étude du fuseau E10, avec seulement les contournements considérés comme indispensables en raison d'une impossibilité de doubler la ligne existante dans la traversée de certains villages.

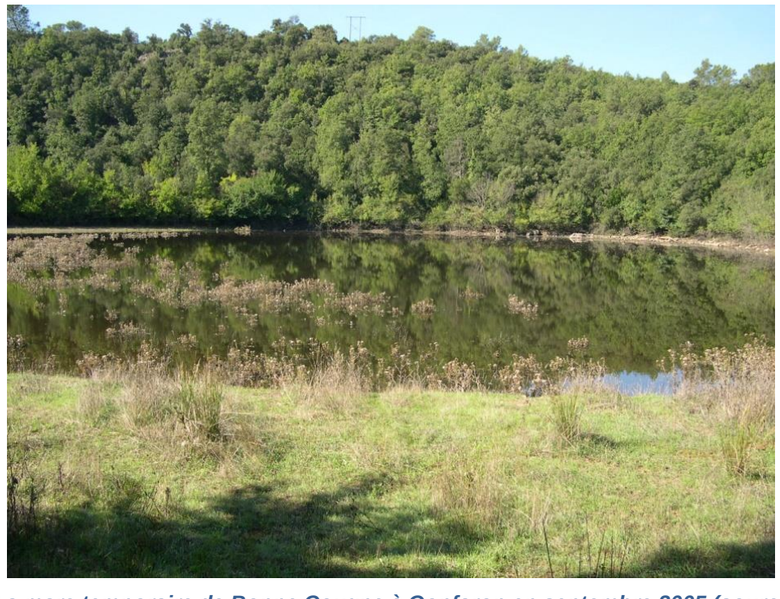


Les directives du COPIL de décembre 2011 sur le fuseau E

RESULTATS DE L'ANALYSE MULTICRITERE

La colonne « bilan de la ZPP » du tableau multicritère présente la synthèse de l'analyse justifiant la proposition de l'option E10 en tant que ZPP.

	La ZPP proposée est bien placée par rapport aux autres variantes étudiées.
	Les résultats de la ZPP sont médiocres, mais il s'agit des conséquences directs d'un choix positif fait sur un autre critère (exemple : privilégier les tunnels dégrade nécessairement le bilan carbone ou les volumes de déblais à évacuer).
	Les résultats de la ZPP ne sont pas bons : une attention particulière devra être portée en phase 2 pour améliorer le bilan.
	La ZPP est dans la moyenne des variantes étudiées.
	Le critère n'est pas significatif à l'échelle des fuseaux étudiés.



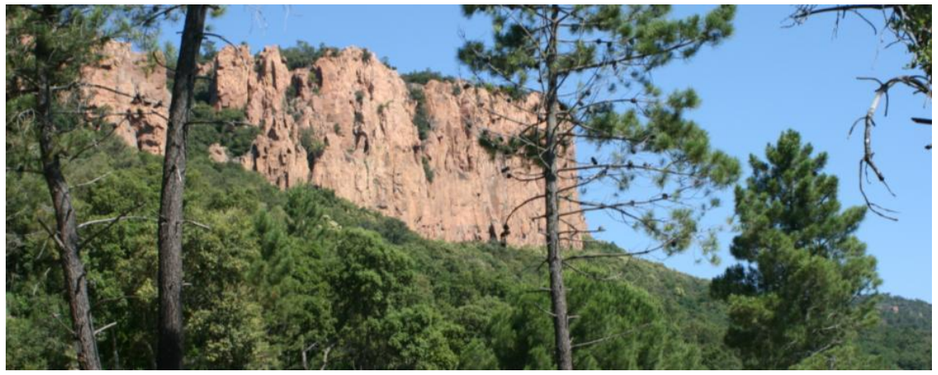
La mare temporaire de Bonne Cougne à Gonfaron en septembre 2005 (source MRE)

	Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	E1	E2	E3	E4	E5	E10 (ZPP)		Bilan de la ZPP sur le critère
I - Objectifs transports	Axe 1.1 : Développer un système de transport ferroviaire à haut niveau de service dans une perspective européenne	Réduire les temps de parcours entre les grandes métropoles françaises et méditerranéennes	Temps Marseille - Nice aéroport sans arrêt (min)	13,0	10,0	10,0	7,0	9,0	**19,0**	L'adaptation de la vitesse aux contraintes du territoire a conduit à privilégier au maximum l'utilisation des voies existantes, qui n'est pas l'option la plus favorable vis-à-vis du temps de parcours.	
			Temps Marseille - Frontière italienne sans arrêt (min)	13,0	10,0	10,0	7,0	9,0	**19,0**	Idem	
		Développer le report modal de l'avion et de la route vers le train	Volume de trafic aérien national et international (en nombre de voyageurs) susceptible d'être transféré vers le mode ferroviaire							Sans objet	
			Trafic VL susceptible d'être détourné de la route							Lié au temps de parcours	
		Garantir un service ferroviaire national et international performant, fiable et évolutif	Nombre de connexion avec le réseau existant PLM	3,0	3,0	2,0	3,0	3,0	**3,0**	Connexions facilitées	
			Longueur de linéaire où le réseau ferré est doublé sur place	28,0	16,0	1,0	4,0	0,0	**28,0**	Conséquence du choix d'utiliser au maximum la ligne exsitante	
		Développer l'accessibilité de la région au réseau LGV	Nombre de sillons fret de transit traçables en capacité résiduelle entre Miramas et Nice via la ligne classique							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Axe 1.2 : Améliorer globalement le système ferroviaire régional	Diffuser les effets de la grande vitesse sur le réseau régional	Temps moyen d'un habitant de la région pour atteindre la gare GV enTC (minutes)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Développer le report modal des liaisons routières régionales vers le train	Volume de trafic VL susceptible d'être détourné de la route grâce au projet							Lié au temps de parcours	
		Garantir un service ferroviaire régional performant, fiable et évolutif	Stabilité des horaires des TER semi-directs (maillage régional) en correspondance avec les TAGV							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
			Qualité du cadencement des TER semi-directs (maillage régional) aux nœuds principaux							Non significatif à l'échelle des fuseaux	

	Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	E1	E2	E3	E4	E5	E10 (ZPP)		Bilan de la ZPP sur le critère
		Favoriser le développement des services régionaux à grande vitesse								Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Renforcer le maillage ferroviaire du territoire	Contribution à l'accessibilité des populations aux services ferroviaires							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Axe 1.3 : Mieux organiser les déplacements à l'intérieur des aires métropolitaines	Favoriser le report modal des voies routières métropolitaines vers les transports en commun	Nb habitants à moins de 30' en TC (en milliers)							Sans objet	
			Nb emplois à moins de 30' en TC (en milliers)							Sans objet	
		Permettre une forte intermodalité des gares	Qualitatif par gare (0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Contribuer à une offre de transports en commun performante, fiable et évolutive	Stabilité des horaires des TER omnibus (périurbains)							Sans objet	
			Qualité du cadencement des TER omnibus (périurbains) dans les nœuds principaux							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
II – Objectifs environnementaux et d'aménagement du territoire	**Axe 2.1 : Lutter contre le changement climatique et anticiper ses conséquences**	Réduire les émissions de gaz à effet de serre	Emission de GES en phase travaux (milliers de TeqCO²)	*321,0*	*321,0*	*259,0*	*383,0*	*404,0*	***366,0***	Le tronçon E10 possède un linéaire de tunnel plus important que les options E1/E2/E3 mais **un** peu plus faible que les options E4 et E5. Ce qui donne un résultat moyen qui sera à affiner dans la prochaine phase.	
		Prendre en compte le changement climatique								Non renseigné	
	Axe 2.2 : Préserver la biodiversité	Respecter les réservoirs de biodiversité	ZS Milieux naturels terrestres + aquatiques (Kméq)	*6,0*	*10,5*	*28,3*	*22,7*	*11,6*	***6,3***	Le doublement de la ligne existante permet d'éviter au maximum le passage dans des milieux naturels sensibles (malgré le passage dans certaines zones à enjeux : zones rouges Tortues d'Hermann)	
			ZS Zones nodales (Kméq)	*10,5*	*12,9*	*16,8*	*12,6*	*10,7*	***10,5***	Bases scientifiques encore trop incertaines pour rendre le résultat significatif. Même si la tendance est à un impact moins négatif du fait d'une option en doublement de ligne existante qu'une option de ligne nouvelle.	

Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	E1	E2	E3	E4	E5	E10 (ZPP)		Bilan de la ZPP sur le critère
	Respecter les continuités biologiques	Nb corridors	3,0	3,0	6,0	6,0	4,0	3,0	Bases scientifiques encore trop incertaines pour rendre le résultat significatif. Même si la tendance est à un impact moins négatif du fait d'une option en doublement de ligne existante qu'une option de ligne nouvelle.	
Axe 2.3 : Préserver le cadre de vie	Protéger les paysages et le patrimoine	ZS Paysage Patrimoine (Kméq)	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	Différences non significatives	
	Réduire les nuisances	ZS Urbaine (Kméq)	4,7	2,4	2,4	2,6	2,7	4,7	Conséquence du doublement de la ligne existante qui a plus d'impact sur le bâti (Solliès, Gonfaron, Vidauban)	
		ZS Bruit (Kméq)	10,9	10,1	7,5	6,6	7,1	10,9	Idem	
	Prendre en compte les risques naturels et technologiques	ZS Risques nat+tech (Kméq)	0,6	0,5	0,1	0,0	0,4	0,6	Différences non significatives	
Axe 2.4 : Protéger les ressources naturelles	Protéger la ressource en eau	ZS Ressource en eau (Kméq)	9,7	9,9	1,5	7,3	15,4	9,7	Présence de masses d'eau prioritaires, l'impact est toutefois atténué par le choix du doublement de la ligne existante	
	Economiser les ressources naturelles	ZS Ressources naturelles (Kméq)	5,0	7,4	9,3	9,4	11,0	5,0		
		Volume de matériaux non réutilisables (Mm3)	1,1	1,2	0,5	0,9	1,8	1,3	Dans la moyenne	
Axe 2.5 : Favoriser un aménagement durable des territoires	Assurer la cohérence avec les politiques d'aménagement et de développement	Adéquation avec les enjeux des documents de planification et avec les projets urbains (Echelle 0 à 10)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	Différences non significatives	
	Offrir de nouvelles pistes d'aménagement durable des territoires	Potentiel de renouvellement urbain (Echelle 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Potentiel du site pour générer de l'emploi, des affaires, des équipements, etc. (échelle 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Maîtriser l'étalement urbain	Occupation du sol sur le site du quartier de gare (échelle de 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Occupation du sol dans un rayon d'usage de la gare (échelle de 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Assurer l'intégration des gares aux villes	Divers critères (échelle de 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Contribuer à un développement équilibré des territoires ruraux et périurbains	Divers critères (échelle de 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	

III – Objectifs économiques et sociaux	Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	E1	E2	E3	E4	E5	E10 (ZPP)		Bilan de la ZPP sur le critère
	Axe 3.1 : Renforcer l'attractivité économique des territoires	Contribuer au développement des activités tertiaires et décisionnelles	Divers critères (échelle de 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Contribuer au développement industriel et commercial	Divers critères (échelle de 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Favoriser une agriculture pérenne	ZS Agri (Kméq)	*26,8*	*22,3*	*17,8*	*17,5*	*20,7*	***26,8***	Le doublement de la ligne existante accroît le passage dans vignobles AOC Côte de Provence.	
		Contribuer au développement touristique	Divers critères (échelle de 0 à 10)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Axe 3.2 : Contribuer à une meilleure équité sociale	Créer des emplois directs dans la région PACA								Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Contribuer à l'accessibilité des zones socialement et économiquement les plus fragiles	ZUS à moins de 20' à pied (en milliers d'hab itants)							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
			Désenclavement des zones rurales							Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Axe 3.3 : Créer le maximum de valeur pour la collectivité	Maximiser les gains monétarisables et non monétarisables du projet								Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Assurer une forte fréquentation du système ferroviaire								Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Axe 3.4 : Rechercher la viabilité économique du projet	Maîtriser les coûts	Longueur minimale de tunnel	*3,0*	*3,0*	*0,0*	*6,0*	*7,0*	***4,0***	Le doublement de la ligne existante minimise de fait les zones en tunnel	
			Coût t(md€)	*1,5*	*1,4*	*1,3*	*1,6*	*1,7*	***2,0***	Le doublement de la ligne existante entraîne des sujétions de travaux et de reprise des ouvrages existants : une optimisation est possible au prix d'une emprise accrue.	



La Colle Rouge au-dessus des Gorges du Blavet. Colle du Rouet (83). Photo : NATURALIA

Du fait du choix de l'adaptation de la vitesse aux contraintes du territoire, le tronçon E10 ressort avec quelques indicateurs logiquement moins favorables : temps de parcours augmenté, passage proche de certaines zones urbaines, coût plus élevé.

Cependant, ce jumelage à la ligne existante permet : une meilleure connexion sur cette dernière, la réduction du passage dans des zones sensibles au niveau milieu naturel et le plus petit volume de déblais/remblais en comparaison à d'autres sections où ce volume sera important.

LES PRINCIPAUX ENJEUX ET LES POINTS D'ATTENTION POUR LES ETUDES DE PHASE 2

Les enjeux pour la suite des études sur cette section sont essentiellement liés :

- à la réduction des incidences sur les zones bâties (optimisation des emprises, maîtrise des nuisances sonores, …) ;
- à la recherche de mesures de réduction et de compensation pour les zones naturelles qui n'ont pu être évitées en raison de la richesse du secteur : site Natura 2000 « Val d'Argens », zones humides « Fontaine de Pioule » au Luc et au Cannet-des-Maures et « Vallons des Maures internes » aux Arcs, traversées de plusieurs zones « rouges » (Tortue d'Hermann) ;
- à la réduction des emprises sur les vignobles AOC Côtes de Provence ;
- à une optimisation des coûts en cherchant à limiter les contraintes en phase travaux liées à la continuité du trafic sur la ligne existante.

5.6.6 SECTION F : LES ARCS / SAINT CASSIEN

Historique des tronçons étudiés sur la section F

Pour relier l'est du Var et l'ouest des Alpes-Maritimes, un passage par le massif de l'Esterel avait été exclu dès les études complémentaires de 2008.

Après la gare nouvelle Est-Var implantée entre les Arcs et le Muy, deux options tranchées permettent donc de rejoindre la limite de département 83 / 06 :

- l'option par la vallée de l'Argens : le tronçon longe la vallée de l'Argens entre Le Muy et Roquebrune, puis remonte au nord de Puget le long de l'A8 pour contourner l'Esterel : des variantes locales sont à comparer au nord de Puget (F1) ;
- l'option contournant par le nord la forêt de la Colle du Rouet : cette option radicalement différente permet d'éviter la vallée de l'Argens et le rebord de l'Esterel, en remontant vers les gorges de Pennafort, puis en passant entre St-Paul-en-Forêt et Bagnols-en-Forêt (F2).

Vignobles de l'AOC Côte de Provence

L'analyse transversale des résultats de l'AMC met en évidence des écarts importants entre les deux options de cette section.

En effet, même si F2 est clairement moins favorable par rapport aux zones urbaines et aux activités agricoles, F1 cumule des impacts globaux plus forts dans la plupart des autres thématiques. Cela est particulièrement vrai pour les milieux naturels aquatiques, le paysage et le patrimoine, les risques naturels et la ressource en eau, thématiques où les écarts entre les deux tronçons sont les plus forts.

Cependant, ces résultats sont à relativiser du fait de deux éléments :

- F1 peut encore faire l'objet d'optimisations importantes. Ces optimisations permettraient de réduire de manière significative l'ampleur des impacts actuellement identifiés. Ces derniers pourraient alors devenir plus ou moins équivalents à ceux de F2 ;
- de plus, un paramètre important n'est pas pris en compte par l'outil AMC : la fragmentation des milieux. Or sur ce critère, F1 est très clairement préférable à F2. En effet, F2 s'inscrit au sein de milieux naturels et paysagers encore quasiment vierges de toute infrastructure et qui ont donc préservé leur richesse naturelle ainsi que leur rôle écologique et social. Le passage d'une ligne ferroviaire engendrerait une dégradation importante de la qualité de ces milieux et perturberait de manière significative leur fonctionnement. A l'inverse, F1 s'appuie sur le réseau d'infrastructure existant, notamment l'autoroute A8. Il ne serait donc pas à l'origine d'une nouvelle fragmentation des milieux car s'inscrivant dans la continuité des ruptures existantes.

Le COPIL du 22 décembre 2011 a demandé pour cette section :

- d'étudier les conditions d'insertion de la gare dans le secteur pressenti (incidences environnementales, raccordement au réseau existant, desserte, intermodalité, etc.) ;
- de préciser les conditions hydrauliques de passage dans la vallée de l'Argens pour permettre d'éviter les enjeux urbains, agricoles et naturels au Nord de la vallée.

A partir du fuseau F1, un tronçon F10 a été défini dans l'optique de limiter au maximum les contraintes environnementales résiduelles, tout en intégrant les autres contraintes, notamment militaires.

Les études d'approfondissement ont montré qu'un passage dans la vallée de l'Argens est possible en maîtrisant les incidences sur la zone inondable de l'Argens.

Ce point rendu sensible par la crue historique de 2010 une fois surmonté, l'analyse a conduit à privilégier le fuseau F1 au fuseau F2 :

- le fuseau F2 traverse une zone d'habitat diffus importante entre le Muy et les Arcs ;
- le passage par F2 touche une zone considérée comme un des cœurs du vignoble AOC Côte de Provence ;
- enfin, vis-à-vis des milieux naturels, l'ensemble des acteurs partage le sentiment que le fuseau F2, en traversant en son milieu une vaste zone naturelle relativement préservée, induirait un effet de coupure inacceptable. Bien que les indicateurs de l'AMC utilisés ne confirment pas clairement ce sentiment, il a paru préférable de privilégier un fuseau qui cherche à exploiter le même corridor que celui déjà emprunté par l'autoroute.

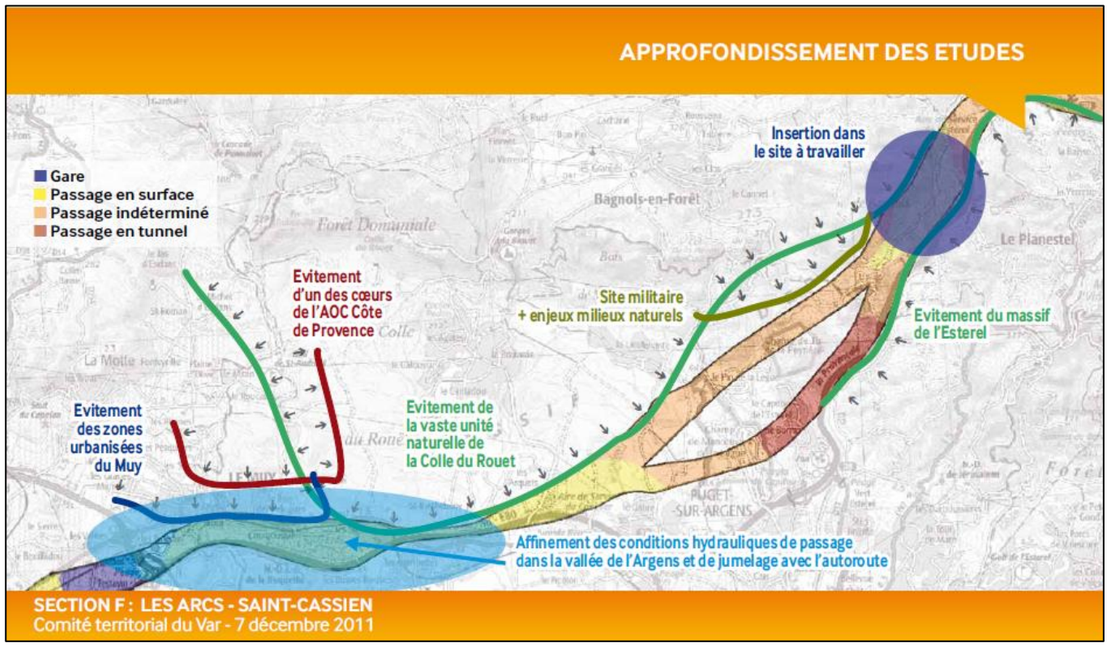
Basse vallée de l'Argens

La ZPP proposée dans cette section présente de fortes contraintes environnementales.

Mais c'est la solution qui assure « le meilleur projet pour l'environnement à un coût acceptable » dans la mesure où :

- l'Etat (DREAL) a confirmé l''impossibilité de passer sous le massif de l'Esterel en raison de la sensibilité du site ;
- plus au nord, les premières conclusions des inventaires écologiques ont considéré qu'il y avait un ensemble important indemne de toute coupure majeure (forêt de la Colle du Rouet et massif de Pennafort) à préserver absolument.

Le lac de St-Cassien



Les directives du COPIL de décembre 2011 sur le fuseau F

RESULTATS DE L'ANALYSE MULTICRITERE

La colonne « bilan de la ZPP » du tableau multicritère présente la synthèse de l'analyse justifiant la proposition de l'option F10 en tant que ZPP.

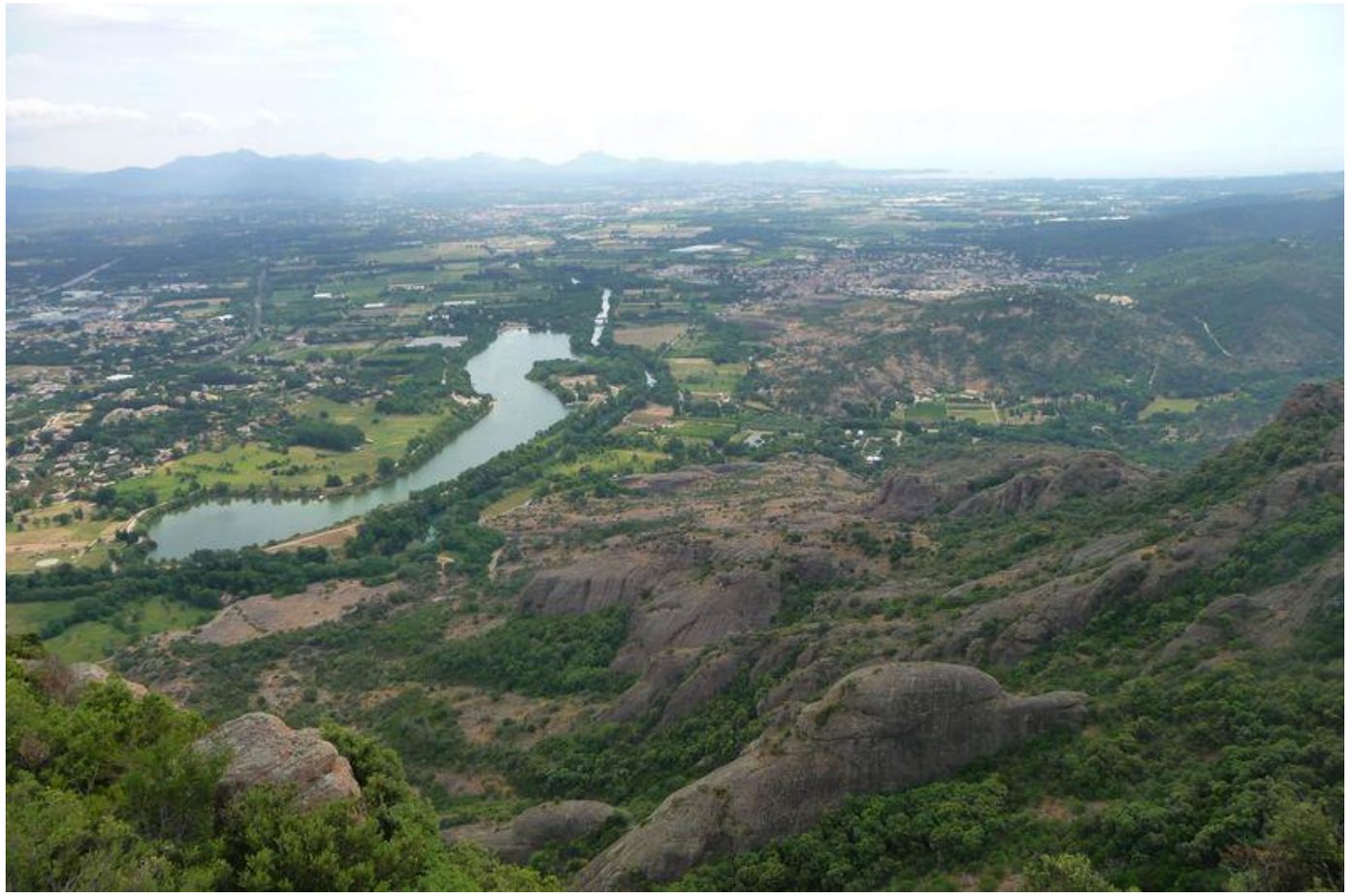
	La ZPP proposée est bien placée par rapport aux autres variantes étudiées.
	Les résultats de la ZPP sont médiocres, mais il s'agit des conséquences directs d'un choix positif fait sur un autre critère (exemple : privilégier les tunnels dégrade nécessairement le bilan carbone ou les volumes de déblais à évacuer).
	Les résultats de la ZPP ne sont pas bons : une attention particulière devra être portée en phase 2 pour améliorer le bilan.
	La ZPP est dans la moyenne des variantes étudiées.
	Le critère n'est pas significatif à l'échelle des fuseaux étudiés.

	Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	F1	F2	F10 (ZPP)		Bilan de la ZPP sur le critère
I - Objectifs transports	Axe 1.1 : Développer un système de transport ferroviaire à haut niveau de service dans une perspective européenne	Réduire les temps de parcours entre les grandes métropoles françaises et méditerranéennes	Temps Marseille - Nice aéroport sans arrêt (min)	6,0	6,0	6,0	Différences non significatives	
		Développer le report modal de l'avion et de la route vers le train	Volume de trafic aérien national et international (en nombre de voyageurs) susceptible d'être transféré vers le mode ferroviaire				Sans objet	
			Trafic VL susceptible d'être détourné de la route				Idem	
		Garantir un service ferroviaire national et international performant, fiable et évolutif	Nombre de connexion avec le réseau existant PLM	1,0	0,0	1,0	Connexion facilité	
			Longueur de linéaire où le réseau ferré est doublé sur place	2,0	0,0	2,0		
		Développer l'accessibilité de la région au réseau LGV	Nombre de sillons fret de transit traçables en capacité résiduelle entre Miramas et Nice via la ligne classique				Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Diffuser les effets de la grande vitesse sur le réseau régional	Temps moyen d'un habitant de la région pour atteindre la gare GV enTC (minutes)				Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Développer le report modal des liaisons routières régionales vers le train	Volume de trafic VL susceptible d'être détourné de la route grâce au projet				Sans objet	
	Axe 1.2 : Améliorer globalement le système ferroviaire régional	Garantir un service ferroviaire régional performant, fiable et évolutif	Stabilité des horaires des TER semi-directs (maillage régional) en correspondance avec les TAGV				Non significatif à l'échelle des fuseaux	
			Qualité du cadencement des TER semi-directs (maillage régional) aux nœuds principaux				Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Favoriser le développement des services régionaux à grande vitesse					Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Renforcer le maillage ferroviaire du territoire	Contribution à l'accessibilité des populations aux services ferroviaires				Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Axe 1.3 : Mieux organiser les déplacements à l'intérieur des	Favoriser le report modal des voies routières métropolitaines vers les transports en commun	Nb habitants à moins de 30' en TC (en milliers)				Différences non significatives	

	Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	F1	F2	F10 (ZPP)		Bilan de la ZPP sur le critère
II – Objectifs environnementaux et d'aménagement du territoire	aires métropolitaines		Nb emplois à moins de 30' en TC (en milliers)				Différences non significatives	
		Permettre une forte intermodalité des gares	Qualitatif par gare (0 à 10)				Différences non significatives	
		Contribuer à une offre de transports en commun performante, fiable et évolutive	Stabilité des horaires des TER omnibus (périurbains)				Non significatif à l'échelle des fuseaux	
			Qualité du cadencement des TER omnibus (périurbains) dans les nœuds principaux				Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Axe 2.1 : Lutter contre le changement climatique et anticiper ses conséquences	Réduire les émissions de gaz à effet de serre	Emission de GES en phase travaux (milliers de TeqCO²)	240,0	302,0	343,0	Accroissement des linéaires de tunnel prévus.	
		Prendre en compte le changement climatique					Non renseigné	
	Axe 2.2 : Préserver la biodiversité	Respecter les réservoirs de biodiversité	ZS Milieux naturels terrestres + aquatiques (Kméq)	19,5	13,8	19,5	Passage dans de nombreuses zones à espaces naturels riches (espaces remarquables, Colle du Rouet)	
			ZS Zones nodales (Kméq)	17,8	22,2	17,8	Bases scientifiques encore trop incertaines pour rendre le résultat significatif. Même si on peut penser que l'option F1 passant par la vallée de l'Argens aura plus d'impact sur les zones nodales.	
		Respecter les continuités biologiques	Nb corridors	6,0	3,0	6,0	Bases scientifiques encore trop incertaines pour rendre le résultat significatif. Présence importante de trame vertes et bleues sur ce secteur, études écologues en cours qui permettront d'affiner les résultats en phase 2.	
	Axe 2.3 : Préserver le cadre de vie	Protéger les paysages et le patrimoine	ZS Paysage Patrimoine (Kméq)	2,2	0,1	2,2	Passage de F1 et F10 dans des sites paysagers reconnus, mais le bilan paysager de F2 est sans doute aussi sous-estimé.	
		Réduire les nuisances	ZS Urbaine (Kméq)	1,6	6,4	1,6	Le tronçon F10 par rapport à l'option F2 évite les zones d'habitat diffus	
			ZS Bruit (Kméq)	3,7	3,8	3,7	Différences non significatives	
		Prendre en compte les risques naturels et technologiques	ZS Risques nat+tech (Kméq)	9,3	3,3	9,3	Conséquence du passage dans la vallée de l'Argens	
	Axe 2.4 : Protéger les ressources naturelles	Protéger la ressource en eau	ZS Ressource en eau (Kméq)	2,9	0,9	2,9	Aquifères sensibles	
		Economiser les ressources naturelles	ZS Ressources naturelles (Kméq)	6,4	5,5	6,4	Différences non significatives	
			Volume de matériaux non réutilisables (Mm3)	0,7	0,8	0,7	Différences non significatives	

	Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	F1	F2	F10 (ZPP)		Bilan de la ZPP sur le critère
III – Objectifs économiques et sociaux	Axe 2.5 : Favoriser un aménagement durable des territoires	Assurer la cohérence avec les politiques d'aménagement et de développement	Adéquation avec les enjeux des documents de planification et avec les projets urbains (Echelle 0 à 10)	10,0	2,0	10,0	Fuseau proposé parmi les options les plus respectueuses des choix stratégiques sur les territoires	
		Offrir de nouvelles pistes d'aménagement durable des territoires	Potentiel de renouvellement urbain (Echelle 0 à 10)				Différences non significatives	
			Potentiel du site pour générer de l'emploi, des affaires, des équipements, etc. (échelle 0 à 10)	10,0	10,0	10,0	Différences non significatives	
		Maîtriser l'étalement urbain	Occupation du sol sur le site du quartier de gare (échelle de 0 à 10)	3,0	0,0	3,0		
			Occupation du sol dans un rayon d'usage de la gare (échelle de 0 à 10)				Différences non significatives	
		Assurer l'intégration des gares aux villes	Divers critères (échelle de 0 à 10)				Différences non significatives	
		Contribuer à un développement équilibré des territoires ruraux et périurbains	Divers critères (échelle de 0 à 10)	10,0	10,0	10,0	Différences non significatives	
	Axe 3.1 : Renforcer l'attractivité économique des territoires	Contribuer au développement des activités tertiaires et décisionnelles	Divers critères (échelle de 0 à 10)	5,0	5,0	5,0	Différences non significatives	
		Contribuer au développement industriel et commercial	Divers critères (échelle de 0 à 10)	5,0	5,0	5,0	Différences non significatives	
		Favoriser une agriculture pérenne	ZS Agri (Kméq)	1,7	5,5	1,7	Evite les zones agricoles à enjeux du secteur (AOC Côte de Provence)	
		Contribuer au développement touristique	Divers critères (échelle de 0 à 10)	10,0	10,0	10,0	Différences non significatives	
	Axe 3.2 : Contribuer à une meilleure équité sociale	Créer des emplois directs dans la région PACA					Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Contribuer à l'accessibilité des zones socialement et économiquement les plus fragiles	ZUS à moins de 20' à pied (en milliers d'hab itants)				Différences non significatives	
			Désenclavement des zones rurales	10,0	10,0	10,0	Différences non significatives	
	Axe 3.3 : Créer le maximum de valeur pour la collectivité	Maximiser les gains monétarisables et non monétarisables du projet					Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Axe 3.4 : Rechercher la	Assurer une forte fréquentation du système ferroviaire					Non significatif à l'échelle des fuseaux	

	Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	F1	F2	F10 (ZPP)		Bilan de la ZPP sur le critère
	viabilité économique du projet	Maîtriser les coûts	Longueur minimale de tunnel	3,0	6,0	8,0	Conséquence d'un fuseau large et de l'utilisation du tunnel pour éviter certaines zones environnementales sensibles	
			Coût t(md€)	1,6	1,8	1,9	Différences non significatives	



Vue des rochers de Roquebrune (photo Roland Bussone)

Les résultats font ressortir un impact fort sur les milieux naturels et aquatiques, à nuancer toutefois avec les forts enjeux également présents sur le passage de l'option de tronçon F2, qui semblent sous-estimés, sans doute parce que l'état des connaissances y est moindre.

Un consensus a émergé au sein du COTHEM EDD pour considérer que l'option F2 présentait des risques inacceptables de coupure d'un ensemble naturel remarquablement préservé.

Le passage du tronçon F10 dans la vallée de l'Argens et dans des zones à forts enjeux paysagers a pour conséquence de faire ressortir négativement ces indicateurs.

Ce tronçon a toutefois, en comparaison à l'option F2, de meilleurs résultats sur les zones agricoles et les zones urbaines, car ce tronçon évite des secteurs à enjeux comme l'AOC Côte de Provence, et certaines zones urbanisées comme le Muy.

LES PRINCIPAUX ENJEUX ET LES POINTS D'ATTENTION POUR LES ETUDES DE PHASE 2

La section F sera sans doute la section présentant les enjeux les plus forts :

- le passage dans la vallée de l'Argens nécessitera de bien définir les mesures compensatoires qui permettront avec le projet d'obtenir une situation plus satisfaisante que la situation actuelle ;
- une attention particulière devra être portée aux ressources en eau potable avec la traversée du périmètre de protection rapproché de la prise d'eau de l'usine de traitement du Muy, des puits du Verteil et de la retenue de Saint-Cassien ;
- **enfin, et surtout, la remontée au nord de l'autoroute dans la vallée du Reyran devra faire l'objet d'arbitrages complexes.**

Ce dernier secteur cumule en effet les contraintes :

- espaces naturels d'une grande richesse, qui font la transition et la jonction entre le massif de l'Esterel et le massif de la Colle du Rouet ;
- champ de tir et camp militaire ;
- site du barrage de Malpasset, qui conserve une forte charge symbolique ;
- vaste carrière avec une importante ancienne décharge ;
- vaste zone d'habitat de loisir (Capitou de l'Esterel) qui représente un enjeu fort pour l'économie touristique de cette partie du département ;
- espaces remarquables au titre de la loi littoral : ils remontent ici très au nord à la faveur du découpage communal ; ils s'interrompent brutalement en raison d'un passage dans des communes non littorales, sans que le contexte environnemental ne le justifie. Le passage, même en tunnel, y semble contraire aux textes en vigueur, mais pourrait être malgré tout la « meilleure solution pour l'environnement ».

Ainsi, les études de tracé de phase 2 devront intégrer une approche fine des différents enjeux (conditions de passage en tunnel sous ou à proximité du champ de tir, précisions apportées par les inventaires écologiques en cours, modalités de passage acceptables dans la zone d'habitat de loisirs, etc.).

5.6.7 SECTION G : SAINT CASSIEN / SAINT LAURENT DU VAR

Historique des tronçons étudiés sur la section G

La traversée de l'Ouest 06 est déterminée par la position de la gare Ouest 06.

Initialement, la gare était prévue à l'intersection de la ligne existante entre Cannes et Grasse, pour permettre des correspondances TaGV / TER.

Trois zones avaient été envisagées pour la localisation de cette gare : entre Mougins et Cannes, au nord de Mougins et à Plan-de-Grasse. 3 tronçons de fuseau étaient proposés en cohérence avec ces trois zones de gare (G1 à G3).

Si l'on considère l'intégralité des thématiques traitées, aucun tronçon ne se détache clairement du fait de l'alternance d'impacts faibles ou forts selon les thématiques. Les enjeux sont globalement orientés nord – sud et sont donc traversés par toutes les options de fuseau : axe urbain Grasse – Mougins – Cannes, vallées de la Siagne, du Loup, de la Brague, formations géologiques, zones d'activité de Sophia-Antipolis, espaces naturels entre Valbonne, Biot et Vallauris, etc.

Sur cette section, les tronçons étudiés sont en tunnel sur la majorité de leurs parcours, ce qui permet de diminuer les impacts sur les milieux.

C'est donc bien l'analyse de positionnement de la gare qui est déterminante dans le choix du fuseau.

Le COPIL du 22 décembre 2011 a demandé pour cette section :

- d'approfondir les modalités d'aménagement des différents sites possibles de gare Ouest Alpes Maritimes pour mieux apprécier les enjeux d'accessibilité et d'insertion du site de gare dans le tissu urbain ;
- de poursuivre l'étude du maillage ferroviaire entre la ligne nouvelle et la ligne Cannes Grasse ;
- d'étudier les conditions d'insertion de l'entrée du tunnel sous le secteur de Villeneuve-Loubet, et de la sortie du tunnel à St-Laurent-du-Var.

Les consultations conduites pendant la concertation ont conduit à exclure le site de Plan-de-Grasse (fuseau G3), et à éviter un passage au sud du Tanneron (envisagé par le fuseau G1) : les études d'approfondissement ont donc porté sur un fuseau G20 (site de gare à Mougins Nord / Mouans-Sartoux ; optimisation du fuseau G2) et G50 (site de gare à Site

de Cannes Nord / Ranguin ; modification du fuseau G1 pour éviter le passage au sud du Tanneron).

Un 4ème site de gare a peu à peu émergé avec l'idée d'une gare qui ne soit pas située sur la ligne Cannes-Grasse, mais qui permette la réalisation d'une connexion ferroviaire entre les deux lignes. Ce site se situe vers Sophia, autour de l'aire d'autoroute des Bréguières. Il a été envisagé avec le fuseau associé (G60).

L'option de passage sur cette section sera donc orientée par le choix de la gare Ouest Alpes Maritimes.

L'ensemble de ces considérations a fait émerger 3 nouvelles options de fuseaux :

- G20 : approfondissement de l'option G2, avec notamment passage en tunnel sous la vallée du Loup ;
- G50 : approfondissement de l'option G1, mais en empruntant le principe de G2 pour le passage sous le Tanneron (renoncement au jumelage avec l'autoroute au Sud du massif) ;
- G60 : combinant les fuseaux G1 et G2 en tenant compte des demandes de la concertation (évitement des zones naturelles du Sud du Tanneron, passage en tunnel au droit de la vallée du Loup, affinement des conditions de sortie à Saint-Laurent-du-Var).

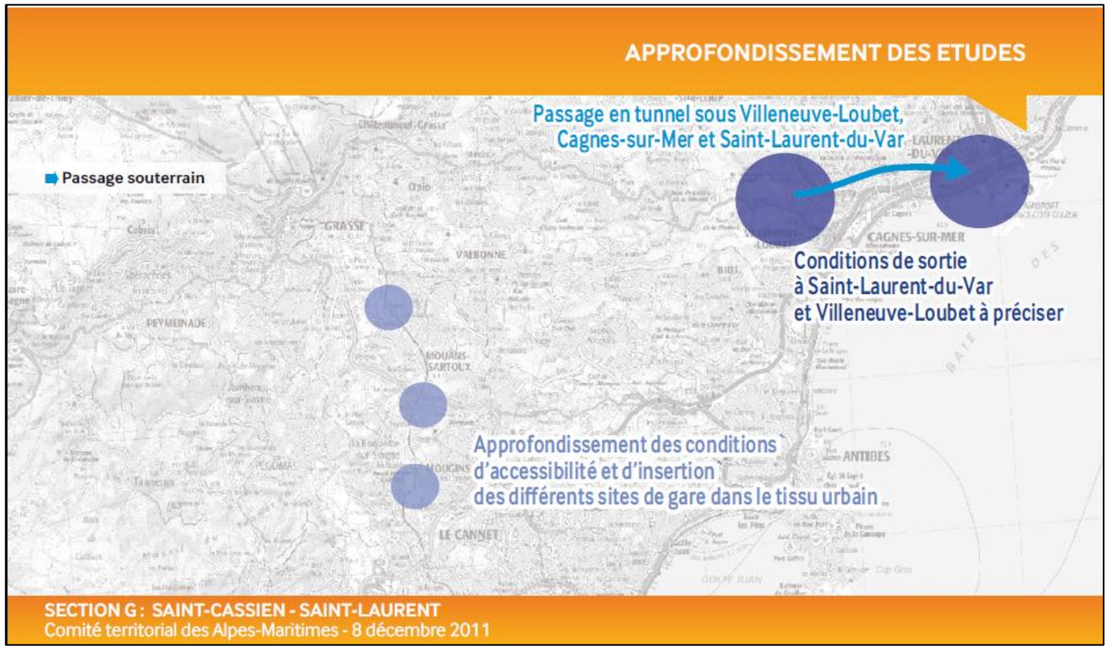
En termes d'aménagement du territoire, le site des Bréguières s'avère très pertinent, à proximité de Sophia-Antipolis, au cœur du triangle Cannes – Grasse – Antibes et à proximité de l'autoroute A8.

La possibilité d'envisager une gare en surface ou subsurface permet de réduire les coûts et d'accroître la lisibilité du site de gare. Cela induit en revanche des incidences accrues sur les enjeux de surface.

Le choix de la Commission Mobilité 21 de privilégier un phasage du projet, avec la réalisation prioritaire du tronçon Cannes-Nice, s'appuie nécessairement sur une gare vers Sophia, qui permet seule ce phasage.

La ZPP repose donc sur le fuseau G60.

le Parc Départemental des Rives du loup à Villeuneuve-Loubet



Les directives du COPIL de décembre 2011 sur le fuseau G

RESULTATS DE L'ANALYSE MULTICRITERE

La colonne « bilan de la ZPP » du tableau multicritère présente la synthèse de l'analyse justifiant la proposition de l'option G60 en tant que ZPP.

	La ZPP proposée est bien placée par rapport aux autres variantes étudiées.
	Les résultats de la ZPP sont médiocres, mais il s'agit des conséquences directs d'un choix positif fait sur un autre critère (exemple : privilégier les tunnels dégrade nécessairement le bilan carbone ou les volumes de déblais à évacuer).
	Les résultats de la ZPP ne sont pas bons : une attention particulière devra être portée en phase 2 pour améliorer le bilan.
	La ZPP est dans la moyenne des variantes étudiées.
	Le critère n'est pas significatif à l'échelle des fuseaux étudiés.

	Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	G1	G2	G3	G20	G50	G60 (ZPP)		Bilan de la ZPP sur le critère
I - Objectifs transports	Axe 1.1 : Développer un système de transport ferroviaire à haut niveau de service dans une perspective européenne	Réduire les temps de parcours entre les grandes métropoles françaises et méditerranéennes	Temps Marseille - Nice aéroport sans arrêt (min)	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	pas de différences significatives	
			Temps Marseille - Frontière italienne sans arrêt (min)	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0		
		Développer le report modal de l'avion et de la route vers le train	Volume de trafic aérien national et international (en nombre de voyageurs) susceptible d'être transféré vers le mode ferroviaire							non pertinent à l'échelle des fuseaux	
			Trafic VL susceptible d'être détourné de la route							non pertinent à l'échelle des fuseaux	
		Garantir un service ferroviaire national et international performant, fiable et évolutif	Nombre de connexion avec le réseau existant PLM	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	seul G60 est aisément connectable à la ligne Cannes-Grasse	
			Longueur de linéaire où le réseau ferré est doublé sur place	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	non significatif	
		Développer l'accessibilité de la région au réseau LGV	Nombre de sillons fret de transit traçables en capacité résiduelle entre Miramas et Nice via la ligne classique							non pertinent à l'échelle des fuseaux	
	Axe 1.2 : Améliorer globalement le système ferroviaire régional	Diffuser les effets de la grande vitesse sur le réseau régional	Accessibilité de la gare	10,0	8,0	2,0	8,0	10,0	8,0	Site de Grasse (G1) difficile d'accès depuis les autres agglomérations. Site des Bréguières: TCSP en projet à proximité, armature routière saturée, à renforcer. Proximité de l'autoroute. Site de Ranguin: projet de BHNS, bonne accessibilité auto sous réserve d'aménagements importnats avec A8 Site de Mouans-Sartous, pas de TC existant ou prévu, bonne accessibilité auto	
		Développer le report modal des liaisons routières régionales vers le train	Importance du report modal de la route vers les TC	5,0	5,0	2,0	5,0	5,0	8,0	La lisibilité de la boucle ferroviaire devrait favoriser le report modal de la route vers le train.	
		Garantir un service ferroviaire régional performant, fiable et évolutif	Stabilité des horaires des TER semi-directs (maillage régional) en correspondance avec les TAGV							non pertinent à l'échelle des fuseaux	
			Qualité du cadencement des TER semi-directs (maillage régional) aux nœuds principaux							non pertinent à l'échelle des fuseaux	

	Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	G1	G2	G3	G20	G50	G60 (ZPP)		Bilan de la ZPP sur le critère
II – Objectifs environnementaux et d'aménagement du territoire		Favoriser le développement des services régionaux à grande vitesse								Dans tous les cas, possibilité de SRGV entre Ouest 06 et Nice (et à moyen terme Est Var). L'option Bréguières, avec la boucle ferroviaire, ouvre davantage de possibilités.	
		Renforcer le maillage ferroviaire du territoire	Contribution à l'accessibilité des populations aux services ferroviaires							non pertinent à l'échelle des fuseaux	
	Axe 1.3 : Mieux organiser les déplacements à l'intérieur des aires métropolitaines	Favoriser le report modal des voies routières métropolitaines vers les transports en commun	Nb habitants à moins de 30' en TC (en milliers)	*471,0*	*498,0*		*498,0*	*471,0*	***538,0***	Le site de Grasse est celui qui présente la plus petite zone de chalandise, le site des Bréguières la plus grande.	
			Nb emplois à moins de 30' en TC (en milliers)	*228,0*	*231,0*		*231,0*	*228,0*	***256,0***	idem	
		Permettre une forte intermodalité des gares	Qualitatif par gare (0 à 10)	*7,0*	*5,0*	*5,0*	*5,0*	*7,0*	*7,0*	Les sites de Cannes Nord et des Bréguières vont être ou pourront être raccordés aux projets de TCSP en cours.	
		Contribuer à une offre de transports en commun performante, fiable et évolutive	Stabilité des horaires des TER omnibus (périurbains)							non pertinent à l'échelle des fuseaux	
			Qualité du cadencement des TER omnibus (périurbains) dans les nœuds principaux								
	Axe 2.1 : Lutter contre le changement climatique et anticiper ses conséquences	Réduire les émissions de gaz à effet de serre	Emission de GES en phase travaux (milliers de TeqCO²)	*667,0*	*709,0*	*667,0*	*896,0*	*765,0*	***756,0***	Ecarts dépendants d'hypothèses de travaux non encore validées ==> non significatif à ce stade	
		Prendre en compte le changement climatique								pas de différences significatives	
	Axe 2.2 : Préserver la biodiversité	Respecter les réservoirs de biodiversité	ZS Milieux naturels terrestres + aquatiques (Kméq)	*3,3*	*3,1*	*1,4*	*3,1*	*3,0*	***2,5***	Tous les projets s'approchent des ENS de la Valmasque et de la Brague, surtout les fuseaux "centraux"	
		Respecter les continuités biologiques	Nb corridors	*0,0*	*2,0*	*1,2*	*2,0*	*0,0*	***0,0***	Bases scientifiques encore trop incertaines pour rendre le résultat significatif.	
	Axe 2.3 : Préserver le cadre de vie	Protéger les paysages et le patrimoine	ZS Paysage Patrimoine (Kméq)	*8,3*	*8,5*	*7,0*	*6,9*	*7,7*	***5,8***	Fuseaux centraux traversent le cœur des parcs départementaux	
		Réduire les nuisances	ZS Urbaine (Kméq)	*4,0*	*3,2*	*4,5*	*3,0*	*4,1*	***5,5***	Fuseaux nord et sud plus proches des zones urbaines.	
			ZS Bruit (Kméq)	*4,9*	*3,8*	*5,8*	*3,0*	*5,3*	***6,5***	Fuseaux nord et sud plus proches des zones urbaines.	
		Prendre en compte les risques naturels et technologiques	ZS Risques nat+tech (Kméq)	*1,9*	*1,2*	*1,4*	*1,2*	*1,9*	***1,7***	Peu d'écarts entre les fuseaux	
	Axe 2.4 : Protéger les	Protéger la ressource en eau	ZS Ressource en eau (Kméq)	*22,0*	*22,3*	*21,5*	*22,0*	*21,5*	***19,0***	Ecarts non significatifs	

	Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	G1	G2	G3	G20	G50	G60 (ZPP)		Bilan de la ZPP sur le critère
	ressources naturelles	Economiser les ressources naturelles	ZS Ressources naturelles (Kméq)	2,1	5,5	4,2	4,4	2,2	1,4	Fuseau sud peut davantage éviter les massifs forestiers	
			Volume de matériaux non réutilisables (Mm3)	3,7	4,5	4,3	4,5	4,3	4,4	Ecarts peu significatifs à ce stade d'étude	
	Axe 2.5 : Favoriser un aménagement durable des territoires	Assurer la cohérence avec les politiques d'aménagement et de développement	Adéquation avec les enjeux des documents de planification et avec les projets urbains	3,0	0,0	0,0	0,0	4,0	8,0	Le principe de la gare n'est pas pris en compte aujourd'hui dans les documents de planification, et entraînera des ajustements importants. Site des Bréguières reconnu comme plus cohérent, notamment avec les projets de développement du pôle de Sophia antipolis, et approuvé par des délibérations de conseils municipaux	
		Offrir de nouvelles pistes d'aménagement durable des territoires	Potentiel de renouvellement urbain (Echelle 0 à 10)	5,0	0,0	5,0	0,0	5,0	5,0	Site centraux moins liés aux espaces urbains. Potentiel de renouvellement urbain modéré à Plan de Grasse (G3), Ranguin (G50) et Bréguières (G60).	
			Potentiel du site pour générer de l'emploi, des affaires, des équipements, etc.	5,0	2,0	5,0	2,0	5,0	8,0	En lien notamment avec proximité de Sophia-Antipolis	
		Maîtriser l'étalement urbain	Occupation du sol sur le site du quartier de gare	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	8,0	Site des Bréguières : possibilité d'insertion en surface en continuité avec infrastructures et zones d'activités. Tous les autres sites impliquent une gare souterraine.	
			Occupation du sol dans un rayon d'usage de la gare	8,0	5,0	8,0	5,0	8,0	8,0	Les sites nord et sud, situés en périphérie d'espaces urbanisés, sont plus propices à une maîtrise de l'étalement urbain.	
		Assurer l'intégration des gares aux villes	Divers critères	8,0	2,0	5,0	2,0	8,0	5,0	Le site de Ranguin est le mieux intégré au tissu urbain, celui de Nord Mougins plus éloigné des centres urbains denses.	
		Contribuer à un développement équilibré des territoires ruraux et périurbains	Divers critères							Notion d'espaces périurbains ici délicate à manier.	
III – Objectifs économiques et sociaux	Axe 3.1 : Renforcer l'attractivité économique des territoires	Contribuer au développement des activités tertiaires et décisionnelles	Divers critères	8,0	2,0	5,0	2,0	8,0	10,0	En lien notamment avec proximité de Cannes et Sophia-Antipolis	
		Contribuer au développement industriel et commercial	Divers critères	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	Effet à l'échelle territorial peu différenciant.	
		Favoriser une agriculture pérenne	ZS Agri (Kméq)	0,5	0,8	0,5	0,5	0,6	0,5	pas de différences significatives	

Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	G1	G2	G3	G20	G50	G60 (ZPP)		Bilan de la ZPP sur le critère
	Contribuer au développement touristique	Divers critères	8,0	2,0	8,0	2,0	8,0	10,0	Potentiel sur Cannes, Grasse et Sophia. L'option G60 permet de renforcer l'image international de Sophia, dont Cannes bénéficie déjà.	
Axe 3.2 : Contribuer à une meilleure équité sociale	Créer des emplois directs dans la région PACA									
	Contribuer à l'accessibilité des zones socialement et économiquement les plus fragiles	ZUS à moins de 20' à pied (en milliers d'hab itants)	0,0	0,0	2,0	2,0	0,0	2,0	Pas discriminant	
		Désenclavement des zones rurales							Le site de Grasse est plus favorable à une desserte de l'arrière-pays	
Axe 3.3 : Créer le maximum de valeur pour la collectivité	Maximiser les gains monétarisables et non monétarisables du projet								Non quantifié	
Axe 3.4 : Rechercher la viabilité économique du projet	Assurer une forte fréquentation du système ferroviaire		8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	10,0	La boucle TER (G60) devrait favoriser la fréquentation.	
	Maîtriser les coûts	Longueur minimale de tunnel	22,4	27,0	28,7	27,0	27,1	26,3	Différences peu significatives à ce stade du projet, la phase 2 ayant vocation à ajuster les besoins	
		Coût t(md€)	3,5	3,9	4,0	4,4	3,9	2,9	Coûts non directement comparables, l'option G60 ayant fait l'objet d'une optimisation qui ne permet pas une comparaison directe entre les fuseaux étudiées. Après prise en comtpe des demandes de la concertation, les coûts des options de gare souterraine (G1 à G50) sont comparables, autour de 4 MM€2012. Le fuseau G60, avec un profil optimisé qui permet de réduire la longueur de tunnels et l'aménagement de la gare en surface, est sensiblement moins cher.	

Les études montrent que les enjeux environnementaux et techniques sont peu significatifs en raison de l'importance des passages en tunnel orientés Nord-Sud, pour toutes les solutions. En effet toutes les options de passage doivent traverser de manière assez comparable des enjeux liés à :

- l'organisation du relief ;
- les milieux naturels remarquables (parcs départementaux de la Brague et de la Valmasque, dôme de Biot) ;
- les axes d'urbanisation de Cannes, Mougins, Mouans-Sartoux, Grasse, et de Villeneuve-Loubet, Cagnes-sur-Mer, Saint-Laurent-du-Var ;
- les enjeux hydrauliques et de ressource en eau : vallées de la Siagne, du Loup, de la Brague, du Var, aquifères alluviaux correspondants et aquifères profonds dans les calcaires ;
- l'affleurement de roches à caractéristiques géotechniques médiocres.

Il apparait ainsi que, sur cette section, c'est le site de gare qui doit prioritairement guider le choix du fuseau de passage.

La comparaison conduit à proposer le site des Bréguières.

Ce positionnement de la gare a l'avantage d'être bien situé par rapport au pôle d'activité de Sophia Antipolis, tout en favorisant la réalisation d'un raccordement entre les deux lignes, nécessaire à l'exploitation fonctionnelle de cette section de priorité 1. Ce raccordement a de plus l'avantage de constituer un itinéraire en boucle, utilisable par les TER, entre Nice-Cannes et Sophia. Du point de vue fonctionnel, le choix de cette gare nouvelle est aussi performant que ceux envisagés au droit de la ligne Cannes-Grasse.

Le fuseau correspondant est l'option G60.

Cette option se détache en outre de toutes les autres options en présentant un coût inférieur d'au moins 1Md€, soit 25% de moins que les autres options. Cette différence est essentiellement justifiée par la possibilité de réduire la longueur des tunnels et de réaliser une gare en surface.

Le COPIL du 7 janvier 2013 a retenu le principe d'une boucle TER avec une gare à proximité de Sophia, permettant seule un phasage du projet. Cette option a été confortée par la proposition de la Commission Mobilité 21 de privilégier un phasage du projet, avec la réalisation en priorité 1 du tronçon Siagne-Nice.

LES PRINCIPAUX ENJEUX ET LES POINTS D'ATTENTION POUR LES ETUDES DE PHASE 2

La zone traversée présente de forts enjeux qui ont conduit à privilégier les passages en tunnel :

- une forte urbanisation, souvent diffuse et très éclatée ;
- des espaces naturels reconnus, et d'autant plus sensibles qu'ils font figure de « poumons verts » de la conurbation azuréenne ;
- des enjeux forts de ressource en eau dans la perspective d'une multiplication des passages en tunnel ;
- Des enjeux hydrauliques en contexte méditerranéen.

Les études de phase 2 devront trouver le meilleur équilibre entre le passage en surface et le recours au tunnel fortement demandé au cours de la concertation. Le passage en tunnel répond aux enjeux de surface (urbanisation, milieux naturels), mais il soulève d'autres contraintes (ressource en eau, devenir des déblais) et majore les coûts.

Plusieurs enjeux majeurs seront à prendre en compte dans les études de phase 2 :

- la richesse des milieux naturels et des paysages ;
- la proximité des parcs naturels départementaux (Valmasque) ;
- la proximité d'un espace remarquable de la loi Littoral à Mandelieu-la-Napoule.
- l'insertion du site de gare dans un cadre urbain très éclaté, avec notamment la reconfiguration des transports en commun qui sera nécessaire pour éviter un accès exclusivement en voitures ;
- les ressources en eau avec la traversée en tunnel d'importantes zones karstifiées à Biot et des vallées du Loup et de la Brague ;
- le franchissement de la vallée de la Siagne à anticiper, vallée inondable, zone humide, micro-paysage agraire à préserver ;
- la traversée du lit du Var, avec une zone inondable importante (qui inclut d'ailleurs le site de la gare de Nice-Aéroport) et un site Natura 2000, potentiellement considéré comme espace remarquable de la loi Littoral ;
- l'articulation du projet de gare nouvelle avec les projets d'aménagement de la Plaine du Var (Opération d'Intérêt National) ;
- la compensation des nuisances dues à l'augmentation des trafics sur la ligne existante dans des zones d'urbanisation denses ;
- la traversée du périmètre de protection du captage des Prairies, qui approvisionne la ville de Nice ;
- le devenir des déblais des tunnels dans un cadre géographique très contraint.

5.6.8 SECTION H : NICE

Historique des tronçons étudiés sur la section H

A partir de St-Laurent du Var, le passage du fuseau est imposé par le positionnement de la gare de Nice-Aéroport. Les deux options de fuseau reprennent les variantes fonctionnelles : utilisation de la ligne existante dans la traversée de Nice (H1) ou traversée en tunnel (H2).

Par son coût excessif et ses difficultés d'insertion, la solution en tunnel a été abandonnée.

Le COPIL du 22 décembre 2011 a demandé pour cette section :

- de poursuivre les études sur l'organisation et l'exploitation ferroviaire pour la traversée de Nice en surface ;
- de détailler l'aménagement de la gare de Nice Aéroport (6 ou 8 voies à quai) et son organisation dans le pôle d'échange.

Ces demandes d'approfondissement ont conduit au fuseau H10.

Pour desservir le site retenu pour la gare de Nice-Aéroport, le projet nécessite un passage dans les espaces remarquables au titre de la loi littoral pour arriver à Nice, où tout le lit du Var est susceptible d'être reclassifié « espace remarquable » selon la jurisprudence. En effet, la DTA n'indique que certains ilots en espaces remarquables, mais une association pourrait faire valoir que la stratégie du SAGE de la Basse Vallée est de rendre au fleuve sa mobilité naturelle. Cette interprétation conduirait à élargir le périmètre considéré en espace remarquable, d'autant que le classement Natura 2000, retenu comme critère du caractère remarquable d'un espace dans la jurisprudence, couvre tout le lit du fleuve. Il faut noter que la stricte interprétation des textes par les juristes pourrait conduire au paradoxe qu'aucun aménagement dans, sur ou sous le lit du Var ne serait plus possible sur le territoire de la commune de Nice.

Les directives du COPIL de décembre 2011 sur le fuseau H

RESULTATS DE L'ANALYSE MULTICRITERE

La colonne « bilan de la ZPP » du tableau multicritère présente la synthèse de l'analyse justifiant la proposition de l'option H11 en tant que ZPP.

	La ZPP proposée est bien placée par rapport aux autres variantes étudiées.
	Les résultats de la ZPP sont médiocres, mais il s'agit des conséquences directs d'un choix positif fait sur un autre critère (exemple : privilégier les tunnels dégrade nécessairement le bilan carbone ou les volumes de déblais à évacuer).
	Les résultats de la ZPP ne sont pas bons : une attention particulière devra être portée en phase 2 pour améliorer le bilan.
	La ZPP est dans la moyenne des variantes étudiées.
	Le critère n'est pas significatif à l'échelle des fuseaux étudiés.

	Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	H1	H2	H10	H11 (ZPP)		Bilan de la ZPP sur le critère
I - Objectifs transports	Axe 1.1 : Développer un système de transport ferroviaire à haut niveau de service dans une perspective européenne	Réduire les temps de parcours entre les grandes métropoles françaises et méditerranéennes	Temps Marseille - Nice aéroport sans arrêt (min)	6,0	2,0	6,0	6,0	Conséquence du choix de l'utilisation de la ligne existante	
			Temps Marseille - Frontière italienne sans arrêt (min)	6,0	2,0	6,0	6,0	Idem	
		Développer le report modal de l'avion et de la route vers le train	Volume de trafic aérien national et international (en nombre de voyageurs) susceptible d'être transféré vers le mode ferroviaire					Sans objet	
			Trafic VL susceptible d'être détourné de la route					Idem	
		Garantir un service ferroviaire national et international performant, fiable et évolutif	Nombre de connexion avec le réseau existant PLM	2,0	1,0	2,0	2,0	L'utilisation de la ligne existante favorise les connexions PLM	
			Longueur de linéaire où le réseau ferré est doublé sur place	9,0	2,0	9,0	9,0	Conséquence de l'utilisation de la ligne existante	
		Développer l'accessibilité de la région au réseau LGV	Nombre de sillons fret de transit traçables en capacité résiduelle entre Miramas et Nice via la ligne classique					Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Axe 1.2 : Améliorer globalement le système ferroviaire régional	Diffuser les effets de la grande vitesse sur le réseau régional	Temps moyen d'un habitant de la région pour atteindre la gare GV enTC (minutes)					Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Développer le report modal des liaisons routières régionales vers le train	Volume de trafic VL susceptible d'être détourné de la route grâce au projet					Sans objet	
		Garantir un service ferroviaire régional performant, fiable et évolutif	Stabilité des horaires des TER semi-directs (maillage régional) en correspondance avec les TAGV					Non significatif à l'échelle des fuseaux	
			Qualité du cadencement des TER semi-directs (maillage régional) aux nœuds principaux					Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Favoriser le développement des services régionaux à grande vitesse						Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Renforcer le maillage ferroviaire du territoire	Contribution à l'accessibilité des populations aux services ferroviaires					Non significatif à l'échelle des fuseaux	

	Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	H1	H2	H10	H11 (ZPP)		Bilan de la ZPP sur le critère
II – Objectifs environnementaux et d'aménagement du territoire	Axe 1.3 : Mieux organiser les déplacements à l'intérieur des aires métropolitaines	Favoriser le report modal des voies routières métropolitaines vers les transports en commun	Nb habitants à moins de 30' en TC (en milliers)					Non significatif à l'échelle des fuseaux	
			Nb emplois à moins de 30' en TC (en milliers)					Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Permettre une forte intermodalité des gares	Qualitatif par gare (0 à 10)	9,0	9,0	9,0	9,0	Différences non significatives	
		Contribuer à une offre de transports en commun performante, fiable et évolutive	Stabilité des horaires des TER omnibus (périurbains)					Non significatif à l'échelle des fuseaux	
			Qualité du cadencement des TER omnibus (périurbains) dans les nœuds principaux					Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Axe 2.1 : Lutter contre le changement climatique et anticiper ses conséquences	Réduire les émissions de gaz à effet de serre	Emission de GES en phase travaux (milliers de TeqCO²)	65,0	252,0	65,0	65,0	Par rapport à la solution H2 qui privilégie le tunnel, le tronçon H11 par l'utilisation de la ligne existante minimise l'émission de GES	
		Prendre en compte le changement climatique						Non renseigné	
	Axe 2.2 : Préserver la biodiversité	Respecter les réservoirs de biodiversité	ZS Milieux naturels terrestres + aquatiques (Kméq)	0,2	0,2	0,2	0,2	Différences non significatives	
			ZS Zones nodales (Kméq)	0,6	0,4	0,6	0,6	Bases scientifiques encore trop incertaines pour rendre le résultat significatif.	
		Respecter les continuités biologiques	Nb corridors	0,0	0,0	0,0	0,0	Bases scientifiques encore trop incertaines pour rendre le résultat significatif.	
	Axe 2.3 : Préserver le cadre de vie	Protéger les paysages et le patrimoine	ZS Paysage Patrimoine (Kméq)	0,1	0,2	0,1	0,1	Plus d'impact en surface (bien que limité) par rapport à l'option H2 en tunnel	
		Réduire les nuisances	ZS Urbaine (Kméq)	2,0	1,5	2,0	2,0	Plus d'impact en surface (bien que limité) par rapport à l'option H2 en tunnel	
			ZS Bruit (Kméq)	3,3	1,5	3,3	3,3	Plus d'impact en surface (bien que limité) par rapport à l'option H2 en tunnel	
		Prendre en compte les risques naturels et technologiques	ZS Risques nat+tech (Kméq)	0,6	0,5	0,6	0,6	Passage dans le lit du Var	
	Axe 2.4 : Protéger les ressources naturelles	Protéger la ressource en eau	ZS Ressource en eau (Kméq)	9,6	2,9	9,6	9,6	Passage dans un périmètre de captage	
		Economiser les ressources naturelles	ZS Ressources naturelles (Kméq)	0,0	0,0	0,0	0,0	Pas d'impact sur les ressources naturelles	
			Volume de matériaux non réutilisables (Mm3)	0,0	0,8	0,0	0,0	L'utilisation de la ligne existante minimise au maximum le volume de matériaux	
	Axe 2.5 : Favoriser un aménagement durable des territoires	Assurer la cohérence avec les politiques d'aménagement et de développement	Adéquation avec les enjeux des documents de planification et avec les projets urbains (Echelle 0 à 10)	10,0	5,0	10,0	10,0	Fuseau proposé parmi les options les plus respectueuses des choix stratégiques sur les territoires	

	Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	H1	H2	H10	H11 (ZPP)		Bilan de la ZPP sur le critère
III – Objectifs économiques et sociaux	Axe 3.1 : Renforcer l'attractivité économique des territoires	Offrir de nouvelles pistes d'aménagement durable des territoires	Potentiel de renouvellement urbain (Echelle 0 à 10)	10,0	10,0	10,0	10,0	Différences non significatives	
			Potentiel du site pour générer de l'emploi, des affaires, des équipements, etc. (échelle 0 à 10)	10,0	10,0	10,0	10,0	Différences non significatives	
		Maîtriser l'étalement urbain	Occupation du sol sur le site du quartier de gare (échelle de 0 à 10)	10,0	10,0	10,0	10,0	Différences non significatives	
			Occupation du sol dans un rayon d'usage de la gare (échelle de 0 à 10)	2,0	2,0	2,0	2,0	Différences non significatives	
		Assurer l'intégration des gares aux villes	Divers critères (échelle de 0 à 10)	7,0	7,0	7,0	7,0	Différences non significatives	
		Contribuer à un développement équilibré des territoires ruraux et périurbains	Divers critères (échelle de 0 à 10)					Différences non significatives	
		Contribuer au développement des activités tertiaires et décisionnelles	Divers critères (échelle de 0 à 10)	10,0	10,0	10,0	10,0	Différences non significatives	
		Contribuer au développement industriel et commercial	Divers critères (échelle de 0 à 10)	10,0	10,0	10,0	10,0	Différences non significatives	
		Favoriser une agriculture pérenne	ZS Agri (Kméq)					Différences non significatives	
		Contribuer au développement touristique	Divers critères (échelle de 0 à 10)	8,0	8,0	8,0	8,0	Différences non significatives	
	Axe 3.2 : Contribuer à une meilleure équité sociale	Créer des emplois directs dans la région PACA						Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Contribuer à l'accessibilité des zones socialement et économiquement les plus fragiles	ZUS à moins de 20' à pied (en milliers d'hab itants)	12,0	12,0	12,0	12,0	Différences non significatives	
			Désenclavement des zones rurales					Différences non significatives	
	Axe 3.3 : Créer le maximum de valeur pour la collectivité	Maximiser les gains monétarisables et non monétarisables du projet						Non significatif à l'échelle des fuseaux	
	Axe 3.4 : Rechercher la viabilité économique du projet	Assurer une forte fréquentation du système ferroviaire						Non significatif à l'échelle des fuseaux	
		Maîtriser les coûts	Longueur minimale de tunnel	0,0	9,0	0,0	0,0	Le choix d'utiliser la ligne existante exclu l'option tunnel	
			Coût t(md€)	0,3	1,1	0,3	0,3	Le choix de privilégier la ligne existante fait diminuer le coût de cette section	

Le tronçon H11 utilisant la ligne existante possède des avantages fonctionnels significatifs par rapport à l'option H2 tout en tunnel, malgré ses désavantages en termes de temps de parcours, et d'insertion paysagère dans une zone urbaine dense. Ces avantages sont :

- le nombre de connexions au réseau existant amélioré, l'absence de tunnel réduit l'émission de GES et minimise la gestion des matériaux ;
- l'intégration de la gare de Nice Aéroport dans le contexte urbain favorisant l'intermodalité et l'attractivité du territoire ;
- la réduction importante du coût de cette section.

LES PRINCIPAUX ENJEUX ET LES POINTS D'ATTENTION POUR LES ETUDES DE PHASE 2

Les principaux enjeux sur cette section concernent :

- la traversée du lit du Var, avec une zone inondable importante (qui inclut d'ailleurs le site de la gare de Nice Aéroport), un site Natura 2000 et potentiellement classé comme espace remarquable de la loi Littoral ;
- l'articulation du projet de gare nouvelle avec les projets d'aménagement de la Plaine du Var (opération d'intérêt nationale) ;
- la compensation des nuisances dues à l'augmentation des trafics sur la ligne existante dans des zones d'urbanisation denses ;
- la traversée du périmètre de protection du captage des Prairies, qui approvisionne la ville de Nice.

5.6.9 SECTION I : NICE / ITALIE

Historique des tronçons étudiés sur la section I

Entre Nice et la frontière italienne, un seul fuseau est proposé dans la mesure où le tracé se fera essentiellement en tunnel : les conditions précises d'utilisation de la ligne existante et de passage des tunnels de contournement relèvent de phases ultérieures.

Le fuseau proposé laisse ouvertes plusieurs possibilités de connexion avec le réseau italien. Ce point sera traité dans le cadre des échanges internationaux avec les partenaires italiens du projet.

Le COPIL du 22 décembre 2011 a demandé pour cette section d'approfondir les études en fonction des conclusions de la concertation spécifique « Nice – Monaco – Italie ».

Les demandes d'approfondissement ont conduit au tronçon I10.

Les terrains classés espaces remarquables de la Loi Littoral sont nombreux sur cette section.

Pour la desserte de Monaco, par exemple, un évitement complet des espaces remarquables remettrait en cause cette desserte, et entraînerait des risques géologiques encore accrus (passage plus éloigné du littoral).

Tout comme la section A, la section I ne comporte qu'un seul tronçon. L'objectif des études environnementales est donc ici avant tout de mettre en exergue les optimisations nécessaires pour supprimer ou réduire les impacts sur l'environnement. Il apparaît ainsi plusieurs pistes d'optimisation concernant :

- les têtes de tunnel. Celles-ci s'implantent en effet au sein de diverses zones sensibles (massif de la Tête de Chien) voire très sensibles (Grande Corniche et Plateau de la Riviera) du fait des milieux naturels qu'elles abritent, de leur qualité paysagère ou des protections règlementaires dont elles font l'objet (espace remarquable de la Loi Littoral notamment). Une optimisation de leur positionnement est donc à étudier afin de prendre en compte au mieux les enjeux environnementaux locaux ;
- dans le secteur de Cap Martin, une optimisation est a recherchée afin d'éviter le Monument Historique Classé et son périmètre de protection, ainsi que le terrain du Conservatoire du littoral de la Serre de Madone.

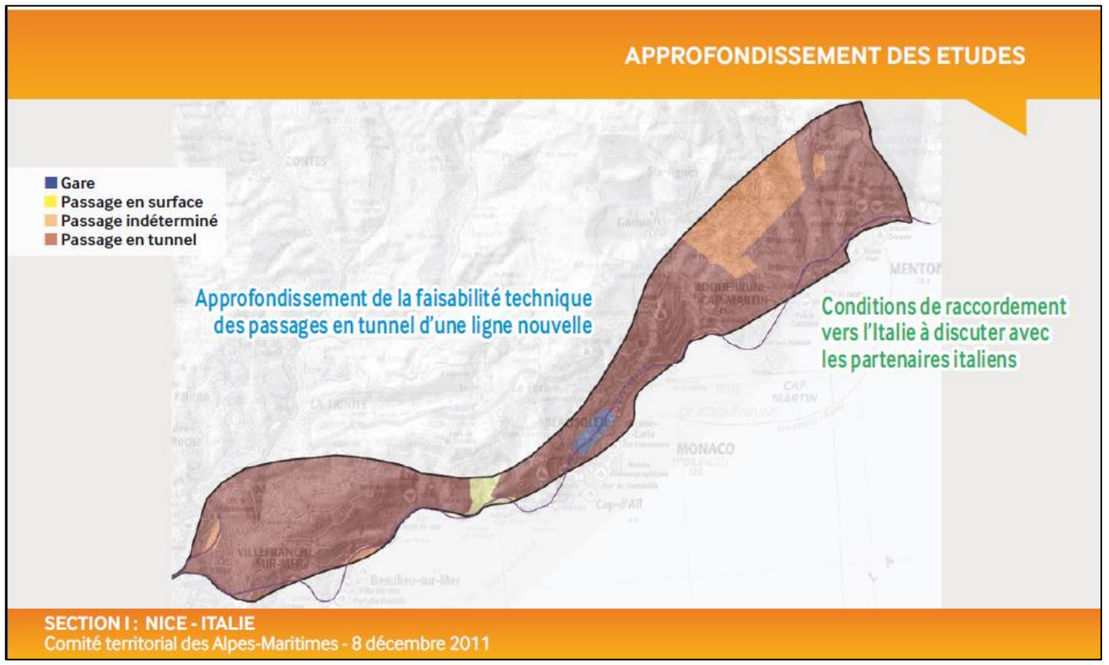
Le fuseau I10, avec un raccordement à Menton, permet d'éviter la quasi-totalité des points durs environnementaux identifiés. En effet, le passage intégralement en tunnel du secteur de Roquebrune-Cap-Martin élimine tout impact en surface sur l'espace remarquable de la loi Littoral, le MHC et le terrain du Conservatoire du littoral de la serre de la Madone qui constituaient jusqu'alors des contraintes importantes.

Monaco

Le tronçon tel qu'il est défini ne permet toutefois pas d'éviter les milieux naturels de la Grande Corniche et du Plateau de la Justice, ni ceux du massif de la Tête de Chien qui couvrent la courte portion de tronçon non souterraine entre Eze et le Cap-D'ail.

En revanche, si le choix final s'orientait vers un accès direct à l'Italie, de nombreux points durs environnementaux seraient à nouveau en prendre en compte. Cet espace est en effet couvert par des périmètres de protection de captages AEP, des cultures AOC Huile d'olive de Nice, des sites Natura 2000, des espaces remarquables au titre de la Loi Littoral, des MHC, etc.

Le tissu urbain du littoral mentonnais



Les directives du COPIL de décembre 2011 sur le fuseau I

LES PRINCIPAUX ENJEUX ET LES POINTS D'ATTENTION POUR LES ETUDES DE PHASE 2

Les enjeux sont essentiellement liés au passage en tunnel dans les zones karstiques (risque d'interception et de pollution des circulations d'eau ; problèmes techniques).

Les quelques tronçons de « respiration » envisagés en surface (entre Eze et Monaco notamment) devront faire l'objet de mesures d'insertion soignées.

Enfin, l'insertion des têtes de tunnel à Nice-St-Roch et Menton devront également être optimisées.

6 UN PROJET REALISABLE PAR ETAPES

L'important maillage entre ligne nouvelle et ligne existante permet un séquencement du projet et sa réalisation par étapes.

Devant l'importance des investissements nécessaires pour atteindre l'ambition d'un réseau régional performant, il est indispensable d'envisager un phasage du projet.

Diverses possibilités de phasage ont été comparées. Une option a été retenue par le Comité de Pilotage et validée par la Commission Mobilité 21.

6.1 L'OPTIMISATION DU PROJET

La 1ère étape de cette réflexion a été de rechercher une optimisation du projet pour en réduire le coût global.

Cette optimisation a pris en compte :

- le principe de privilégier dans un premier temps des aménagements sur le réseau existant entre Nice et l'Italie, la ligne nouvelle sur ce tronçon représentant un coût important en raison du relief pour des gains de trafic modérés ;
- une légère révision de l'ambition en termes de desserte (cf. ci-dessous) qui permet de limiter la gare de Marseille – St-Charles à 4 voies à quai au lieu des 6 voies à quai initialement prévues ;
- l'émergence d'une nouvelle option de configuration de gare à Toulon, permettant d'éviter une gare souterraine quasiment irréalisable du fait des contraintes géotechniques, en privilégiant un aménagement de la gare existante à 6 voies à quai (en cohérence avec la révision des objectifs de desserte à St-Charles) avec une arrivée de la ligne nouvelle en tunnel.

Cette optimisation s'est traduite par la définition d'un projet complet optimisé, d'un montant de 17 milliards d'euros (conditions économiques 01/2012, y compris les études) hors section Nice – Italie estimée entre 4,2 et 5,3 milliards d'euros.

6.1.1 OPTIMISATION DU DIMENSIONNEMENT DE LA GARE DE MARSEILLE-ST-CHARLES

La gare souterraine de Marseille-Saint-Charles a été dans un premier temps dimensionnée pour les objectifs de desserte "grande vitesse" de long terme, approuvés par le comité de pilotage du 17 janvier 2011 :

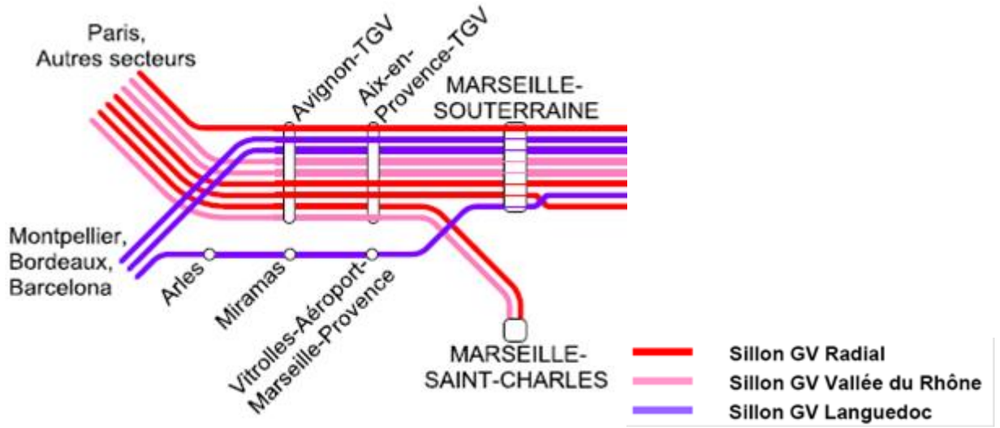
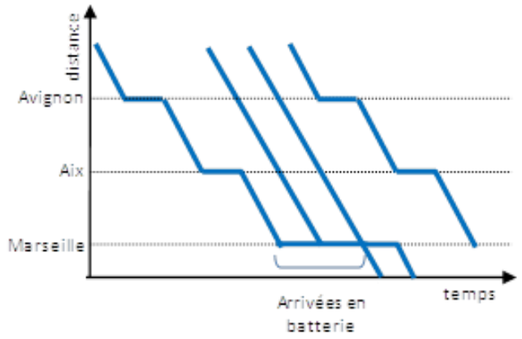


Schéma de desserte grande vitesse de long terme pour une heure de pointe en gare souterraine de Marseille-St-Charles

Cette gare nouvelle devait également permettre l'arrêt d'un TER toutes les 30 min entre l'étang de Berre et Aubagne.

La position de cette gare sur le réseau national lui impose un fonctionnement en nœud principal du réseau ferroviaire comme Lyon-Part-Dieu et Montpellier, c'est à dire qu'elle est le siège de rendez-vous à intervalles réguliers entre plusieurs trains qui se dépassent et s'apportent mutuellement des voyageurs.

De plus, située sur le tronc commun entre les axes de la vallée du Rhône et de l'arc languedocien, la gare souterraine de Marseille-St-Charles est traversée à la fois par de nombreux sillons dits « omnibus » desservant Aix, Avignon et toutes les gares au-delà de Marseille d'une part, et des trains directs d'autre part. La capacité importante occupée sur la LGV Méditerranée par les arrêts à Aix et Avignon imposent aux trains directs une circulation en batteries devant s'insérer entre ces sillons omnibus :



Organisation des sillons sur la LGV méditerranée

Cette succession rapide de 3 sillons grande vitesse, combinée au nécessaire dépassement en gare des trains omnibus par les trains rapides, exigeait 3 voies à quai dans chaque sens. Cette situation se produisait 3 fois par heure de pointe dans le schéma de desserte ci-dessus, ce qui garantissait une utilisation optimale des infrastructures. De plus, comme précisé plus haut, cette situation est liée à la structure du réseau national et se produit donc quelles que soient les hypothèses horaires, ce qui réduit les risques de surdimensionnement de la gare.

Les TER peuvent alors s'insérer entre les batteries de TAGV. Ils ne nécessitent donc pas de capacité supplémentaire. Toutes les voies doivent être à quai, le TAGV sans arrêt ne circulant qu'une fois dans l'heure de pointe. Donc une solution avec 2 voies à quai dans chaque sens et 2 voies « filantes » ne répondait pas non plus au besoin.

Dans le cadre d'une recherche de réduction des coûts, qui a été validée par le comité de pilotage de décembre 2011, une disposition fonctionnelle à quatre voies à quai a finalement été proposée pour la suite du projet. Elle permet une économie de plusieurs centaines de millions d'euros, sous réserve d'une réduction des fonctionnalités, mais reste compatible avec les ambitions du schéma de desserte de mise en service des priorités 1 et 2 du projet.

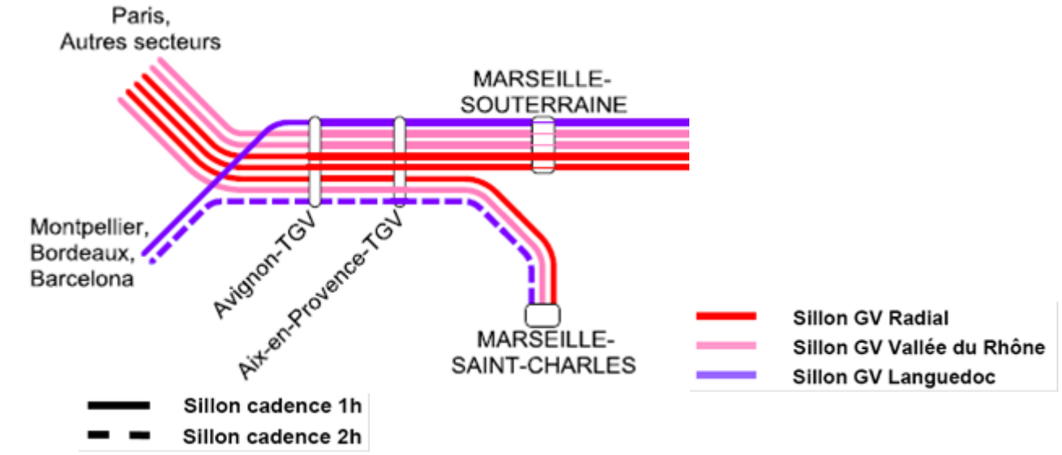


Schéma de desserte grande vitesse à l'issue des priorités 1 et 2 pour une heure de pointe en gare souterraine de Marseille-St-Charles

Ce schéma de desserte adapté, établi en cohérence avec les projets de l'arc languedocien (CNM, LNMP), permet de maintenir l'essentiel des services grande ligne envisagés pour le long terme en gare de Marseille souterrain, avec 4 sillons par heure en provenance de la Vallée du Rhône vers Nice, dont un sans arrêt en gare de Marseille-souterrain d'une part et un sillon grand sud d'autre part.

Néanmoins, les études de trafic ont démontré qu'un sillon supplémentaire rapide "grand sud" Barcelone – Milan, sans arrêt entre Marseille et Nice, présente un intérêt commercial important.

En conséquence, les études ultérieures devront rechercher, dans de nouvelles hypothèses de trame horaire nationale, les possibilités d'insertion optimale de ce sillon sur la ligne nouvelle hors heure de pointe.

En conclusion, le dimensionnement de la gare à 4 voies à quai permet de satisfaire les objectifs de desserte de priorité 1, mais aussi de priorité 2 et partiellement de l'ambition de long terme.

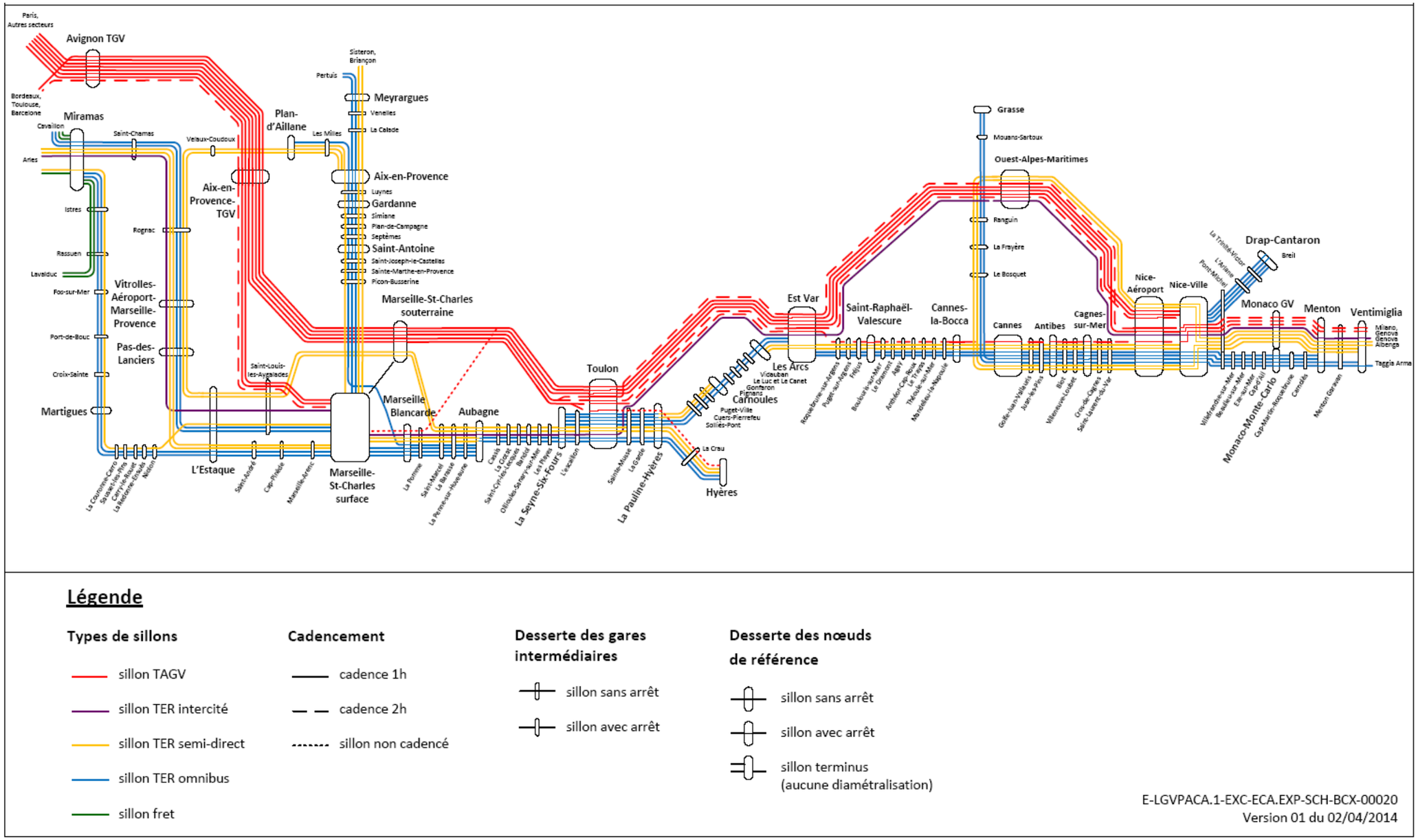
6.1.2 OPTIMISATION DE LA GARE DE TOULON

Les études techniques ont montré que la réalisation d'une gare souterraine à Toulon présente des contraintes qui la rendent quasi-irréalisables : elle ne serait envisageable que construite à partir de la surface (les conditions géologiques ne permettent pas le creusement d'une gare purement souterraine) au droit de la gare existante, avec des coûts et des impacts en phase travaux sur la ville inacceptables.

En parallèle, la révision des objectifs de desserte à long terme qui conduisent à réduire le projet de 6 à 4 voies à quai à la gare souterraine de Marseille permet de gérer l'ensemble des circulations avec 6 voies dans la gare de Toulon en surface.

La solution retenue est donc une émergence des tunnels aux abords de la gare, avec un aménagement en surface de la gare de Toulon à 6 voies à quai.

Simulation de l'aménagement de la gare de Toulon à 6 voies à quai



Légende

Types de sillons

- sillon TAGV
- sillon TER intercité
- sillon TER semi-direct
- sillon TER omnibus
- sillon fret

Cadencement

- cadence 1h
- cadence 2h
- sillon non cadencé

Desserte des gares intermédiaires

- sillon sans arrêt
- sillon avec arrêt

Desserte des nœuds de référence

- sillon sans arrêt
- sillon avec arrêt
- sillon terminus (aucune diamétralisation)

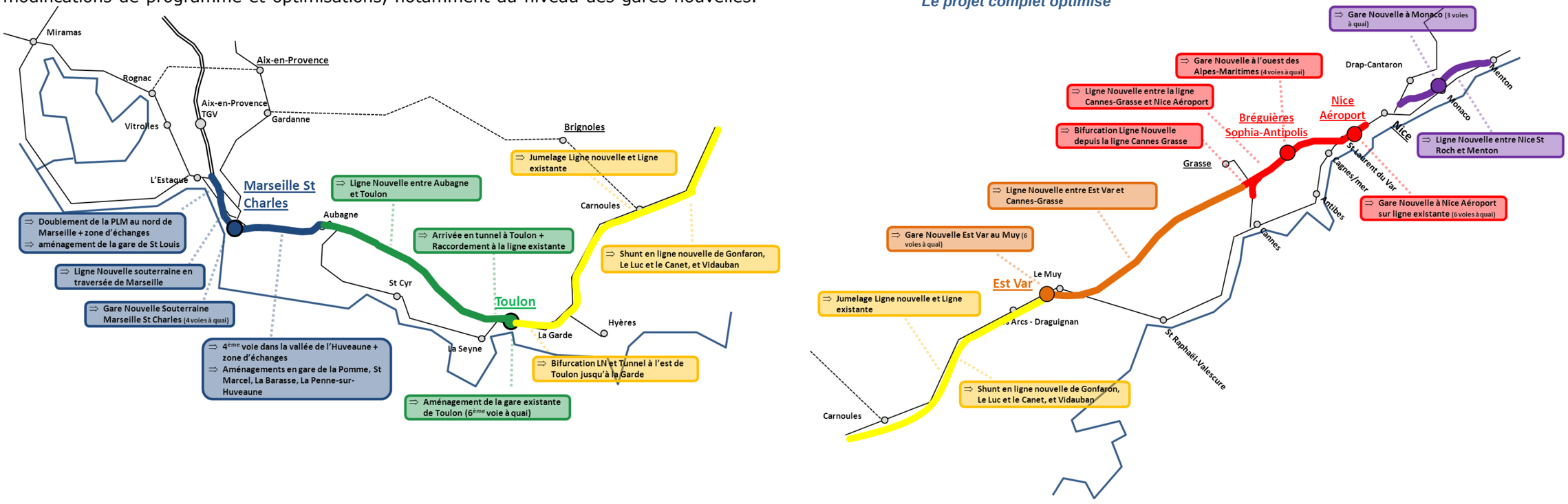
E-LGVPACA.1-EXC-ECA.EXP-SCH-BCX-00020
Version 01 du 02/04/2014

Objectifs de desserte du système ferroviaire régional optimisé

6.1.3 ESTIMATIONS DU PROJET COMPLET OPTIMISE

Il s'agit du projet complet élaboré et présenté à la Commission Mobilité 21. Il résulte du scénario complet, présenté dans le paragraphe précédent, en intégrant certaines modifications de programme et optimisations, notamment au niveau des gares nouvelles.

Le projet complet optimisé



PRESENTATION DES ESTIMATIONS DE COUTS

Les tableaux suivants présentent les estimations des aménagements du projet complet à l'horizon 2040.

Pour rappel, l'estimation du coût du projet est exprimée en euros constants hors taxes, aux conditions économiques de janvier 2012 (**ce 01.2012**).

Le **montant total** intègre les provisions pour risques (PR), les frais de maîtrise d'œuvre, de maîtrise d'ouvrage et les sommes à valoir.

Le **linéaire total** correspond au linéaire de double voies ou voie unique à créer. Les aménagements à voie unique sont localisés dans la vallée de l'Huveaune avec la réalisation d'une 4ème voie (la troisième voie est en cours de réalisation entre la Blancarde et Aubagne dans le cadre du projet « MAT » : Marseille-Aubagne-Toulon).

Les montants de section courante, tunnel, Ligne Existante (LE) en continuité et gare incluent les provisions pour risques.

La « section courante » correspond aux aménagements hors tunnels, lignes existantes en continuité et gare. Elle comprend les aménagements de ligne nouvelle en remblai, déblai, tranchés ouvertes et couvertes, viaducs, raccordements,… La « LE » (Ligne Existante en continuité), correspond aux aménagements sur ligne existante (voie ou double voie supplémentaires dans la continuité des sections de lignes nouvelles et donc parcourues par les TAGV (exemple : Marseille Nord, Vallée de l'Huveaune, arrivée à Nice,…).

ce 01.2012 Montant en M€ Linéaire en m	Montant total	Linéaire total	Montant Section Courante	Montant tunnel	Montant LE en continuité	Montant Gare
Marseille - Aubagne	2 800	22 300	0	1 200	600	1 000
Aubagne - Toulon	4 000	38 600	900	2 900	0	200
Toulon - Est Var	3 900	69 300	1 800	1 500	600	0
Est Var - Siagne	2 600	39 600	1 200	1 100	0	300
Siagne - Nice	3 700	27 700	900	2 200	300	300
Total	17 000	197 500	4 800	8 900	1 500	1 800
Nice- Italie	3 600	20 200	400	2 300	0	900
Nice Aéroport	300	0	0	0	0	300

Linéaire en m	Linéaire total	Linéaire section courante		Linéaire tunnel		Linéaire Aménagement LE en continuité	
		Linéaire	rapport/ linéaire total	Linéaire	rapport/ linéaire total	Linéaire	rapport/ linéaire total
Marseille - Aubagne	22 300	0	0%	12 500	56%	9 800	44%
Aubagne - Toulon	38 600	19 100	49%	19 500	51%	0	0%
Toulon - Est Var	69 300	35 800	52%	17 800	26%	15 700	23%
Est Var - Siagne	39 600	28 200	71%	11 400	29%	0	0%
Siagne - Nice	27 800	6 600	24%	17 200	62%	4 000	14%
	197 600	89 700	45%	78 400	40%	29 500	15%
Nice- Italie	20 200	1 700	8%	17 500	87%	1 000	5%
Nice Aéroport	0	0	0%	0	0%	0	0%

Le raccordement entre la ligne existante Cannes-Grasse et la section de ligne nouvelle Siagne-Nice est inclus dans la ligne Siagne-Nice.

Les provisions pour risques s'élèvent à environ 2,6 Mds€, soit environ 15% du montant total, et ceci hors gare nouvelle à Nice Aéroport et aménagements sur Nice-Italie. Sur la section Nice – Italie, les provisions pour risques représentent 30% du montant total, et sont justifiés par le niveau de connaissance faible des horizons géologiques pouvant être rencontré sur le tracé de la ligne nouvelle.

Il est à noter que la section Nice-Italie n'a pas été retenue dans le projet complet présenté à la commission Mobilité 21. On rappellera également qu'à ce stade, la gare nouvelle de Nice Aéroport n'était pas incluse dans le projet (car elle était présumée réalisée avant).

Le tableau ci-dessous permet de constater que près de la moitié du linéaire de ligne nouvelle est en tunnel, soit environ 80 kilomètres de tunnels entre Marseille et Nice, ce nombre atteignant presque les 100 kilomètres si on considère la section Nice Italie. 15% du linéaire de la ligne nouvelle se trouve en emprise ferroviaire existante, ou à proximité. La réalisation de travaux dans ces conditions n'est pas aisée, puisqu'il faut prendre en considération les contraintes de réalisation de travaux sur emprises ferroviaires.

Enfin, un peu moins de la moitié du linéaire de ligne nouvelle est en section courante, comprenant les sections en remblais et déblais, les viaducs, les tranchées couvertes et ouvertes. Ces aménagements n'en restent pas moins complexes et onéreux puisque la ligne nouvelle s'inscrit dans un environnement au relief prononcé, urbanisé dans de nombreux secteurs et aux caractéristiques environnementales remarquables.

OPTIMISATION COMPLEMENTAIRE

Les études menées parallèlement à l'élaboration du dossier à remettre à la commission mobilité 21 ont permis d'affiner les scénarios de phasage et de poursuivre la définition technique de certains aménagements clés de ces scénarios de phasage.

Le travail d'optimisation a porté notamment sur des réductions de vitesses de conceptions dans des secteurs où à la fois la baisse de cette vitesse présente un impact limité sur les performances de la ligne et où en revanche le paramètre vitesse influait fortement sur la conception des ouvrages. C'est particulièrement le cas dans des ouvrages souterrains, tels que les gares souterraines ou les tunnels. Une baisse des vitesses de conception permet de réduire les dimensions des ouvrages souterrains (exemples : longueur des entonnements en entrée de gare, meilleur insertion « géométrique » de la ligne, sections d'excavation des tunnels), et donc de réduire le coût de ces aménagements.

Ce travail a permis d'aboutir aux montants suivants :

ce 01.2012 Montant en M€	Montant total	Montant total Optimisé
Marseille - Aubagne	2 800	2 500
Aubagne - Toulon	4 000	3 800
Toulon - Est Var	3 900	3 900
Est Var - Siagne	2 600	2 100
Siagne - Nice	3 700	3 200

Sur le secteur de Marseille-Aubagne, les études approfondies de la gare souterraine de Marseille St Charles ont permis d'aboutir à une économie de 300 M€ sur le montant de la gare.

Sur le secteur Aubagne-Toulon, le choix de retenir un tracé présentant un linéaire de tunnel plus faible au droit de Cuges les Pins et du circuit du Castellet ont permis une économie d'environ 200 M€.

Sur le secteur Est Var – Siagne, le choix de différer la réalisation du tronçon de ligne nouvelle entre Est Var et la commune de Roquebrune sur Argens, avec en alternative la circulation des trains sur la ligne existante avant de bifurquer en ligne nouvelle vers Nice aux environs de Roquebrune, a permis un gain d'environ 400 M€. En effet, sur ce tronçon, le projet de ligne nouvelle prévoyait la traversée de l'Argens en viaduc d'une longueur de 2 200 mètres et la réalisation d'un ouvrage d'art au niveau de l'échangeur autoroutier du Muy.

A noter que cette section comprend la gare d'Est Var. Avec le report à un horizon ultérieur de la section de ligne nouvelle Est Var-Roquebrune, la gare nouvelle pourrait désormais être implantée sur la ligne existante, à proximité immédiate de son implantation initiale sur ligne nouvelle. Le dévoiement de la ligne existante vers la gare nouvelle n'étant plus alors nécessaire, une économie de 100 M€ peut être réalisée. La gare nouvelle d'Est Var est donc estimé à 200 M€. Le montant de la ligne nouvelle est de 1,9 Mds€.

Sur le secteur Siagne-Nice, la réduction de la vitesse de conception a généré deux effets bénéfiques sur les coûts de la ligne nouvelle et de la gare nouvelle des Bréguières :

- la réduction de la vitesse a permis d'augmenter les limites de déclivités permises (pentes et rampes) par les référentiels de conception ferroviaire et ainsi réduire le coût de la ligne nouvelle en diminuant le linéaire de tunnel. En outre cela a permis de « relever » le profil en long au niveau de la gare des Bréguières, passant d'une configuration de gare souterraine (tranchée couverte) à une configuration de gare en surface (déblai) ;
- la ligne nouvelle étant principalement en tunnel, la réduction de la vitesse de conception a permis de réduire les sections d'excavation des tunnels, ainsi réduire de manière significatives le coût des infrastructures sur cette section.

Ces estimations seront détaillées dans le chapitre 7.4 « Les enjeux techniques et le coût de la solution proposée ».

6.2 LES REFLEXIONS SUR LE PHASAGE DU PROJET

6.2.1 UN MAILLAGE IMPORTANT QUI PERMET UNE REALISATION PAR ETAPES

Le schéma ferroviaire régional envisagé comprend de nombreuses connexions entre ligne nouvelle et ligne existante.

Ce maillage a été recherché tout au long de la conception du projet parce qu'il renforce la cohérence du dispositif :

- il contribue puissamment à la robustesse et à la fiabilité du système, en multipliant les possibilités de détournement des trains en cas d'incidents sur le réseau ;
- il ouvre de larges possibilités de passage des trains des sections de lignes nouvelles aux sections existantes, permettant ainsi une desserte fine du territoire, des offres de desserte performantes et novatrices. Par exemple, il sera possible d'envisager des services régionaux rapides empruntant la ligne nouvelle sur certains tronçons pour réduire les temps de parcours, et la ligne existante sur d'autres pour conserver une desserte fine des territoires (entre Marseille et Toulon, puis liaison rapide vers Sophia et Nice, par exemple).

De l'entrée nord de Marseille à la frontière italienne, on compte ainsi 11 raccordements prévus entre la ligne nouvelle et la ligne existante.

Ces raccordements permettent aussi un séquencement du projet, pour une réalisation par étape.

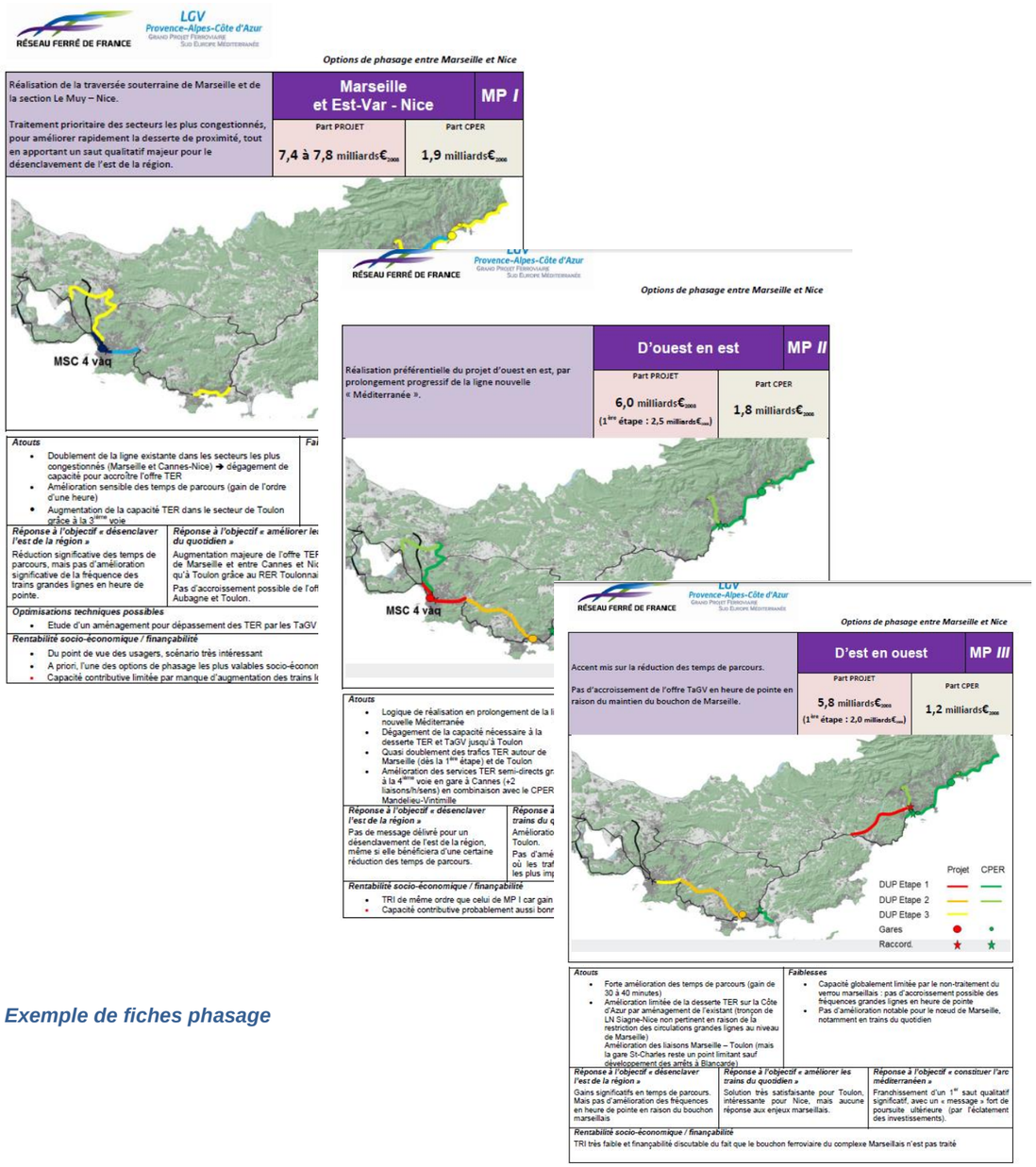
6.2.2 COMPARAISON DES OPTIONS DE PHASAGE

Les principes qui ont guidé la recherche de solutions différenciées de phasage sont de plusieurs ordres. Ils s'appuient sur les objectifs du projet, en tentant de privilégier successivement un objectif par rapport aux autres. Ainsi, trois grandes solutions correspondant à trois logiques ont été analysées :

- **une logique de priorité donnée à la désaturation des nœuds ferroviaires** de Marseille et Nice, afin de permettre le développement des TER. Mais l'inconvénient est que cette solution apporte peu de gains de temps aux trains grande ligne et limite leur développement vers l'est de la région car les sections intermédiaires restent saturées ;
- **une logique géographique en commençant par l'ouest** afin de libérer le verrou de Marseille et de réaliser la première section de ligne nouvelle entre Aubagne et Toulon. Cette option avait des atouts : déblocage du verrou Aubagne – Toulon, gains de temps bénéficiant aussi à l'est de la région, bonne rentabilité socio-économique grâce à des gains de temps bénéficiant à un grand nombre de voyageurs. Mais a contrario, elle reportait dans le temps toute amélioration pour le trafic TER sur la Côte d'Azur, alors qu'il s'agit précisément de la section la plus fréquentée de France hors Ile de France, et la plus saturée aujourd'hui ;
- **une logique combinant les deux précédentes** s'est imposée naturellement. Elle cumule les avantages de l'une et l'autre, mais au prix d'un cout d'investissement élevé.

Pour chacun des phasages retenus, les études ont vérifié :

- leur faisabilité technique : les raccordements sont-ils possibles et n'engendrent-ils pas des investissements couteux qui deviendraient inutiles lors de la poursuite du projet ?
- leur faisabilité fonctionnelle : l'exploitation du doublet de ligne existante et nouvelle apporte-elle une réelle amélioration de services, quantitativement et qualitativement ?
- quel est le niveau de service atteint grâce à la réalisation d'une phase en rapport avec l'objectif du projet complet ? est-il en rapport avec le cout d'investissement ?



Exemple de fiches phasage

Les options ont été construites avec l'optique d'arriver à des montants d'investissement en 1ère tranche raisonnables dans un contexte de maîtrise des finances publiques : l'objectif initialement recherché était de concevoir des options permettant une 1ère tranche autour de 6 à 8 milliards d'euros (ce 2012) au maximum.

Les options soumises à la comparaison ont été les suivantes :

- MP I : Marseille et Est Var Nice
  - Ia : 1ère étape = Marseille
  - Ib : 1ère étape = Roquebrune – Siagne
  - Ic : 1ère étape = Siagne – Nice
- MP Id : Marseille et Est Var – Siagne (gain de temps à moindre coût)
- MP II : D'ouest en est (Marseille – Aubagne, puis Aubagne – Toulon)
- MP III : D'est en ouest (Est Var – Siagne, puis Aubagne – Toulon) ; les contraintes financières ne permettent pas alors de traiter la traversée de Marseille.
- MP I+II : Traitement des 3 secteurs prioritaires (Marseille – Toulon et Est Var – Nice)
- MP IV : priorité TER, répartie sur la région (Marseille, Siagne – Nice, et aménagements du réseau classique à Toulon)

Chaque option a fait l'objet d'une fiche (cf. exemple ci-dessus).

La réflexion sur la programmation des différentes opérations au sein même de chaque option de phasage a été engagée (voir par exemple la comparaison des sous-options 1a, 1b et 1c), mais elle n'a pas été conduite à son terme. En effet, il n'est pas apparu pertinent de rechercher un positionnement sur ce point à ce stade des réflexions.

L'option III (d'est en ouest) a été rapidement éliminée, car l'absence de traitement du nœud ferroviaire marseillais empêchait tout développement des circulations à l'échelle régionale et nationale : elle ne permettait donc pas de répondre aux objectifs fondamentaux du projet.

L'option II (d'ouest en est) avait des atouts (déblocage du verrou Aubagne – Toulon, gains de temps bénéficiant aussi à l'est de la région, bonne rentabilité socio-économique grâce à des gains de temps bénéficiant à un grand nombre de passagers), mais reportait dans le temps toute amélioration pour le trafic TER sur la Côte d'Azur, alors qu'il s'agit précisément de la section la plus fréquentée de France hors Ile de France, et la plus saturée aujourd'hui.

Le traitement prioritaire de la section Est Var – Siagne (« gains de temps à moindre coût ») a été écartée parce qu'elle privilégiait trop le gain de temps (et donc les liaisons à grande distance) au détriment des TER.

SELECTION DES PHASAGES PRESENTES A LA COMMISSION MOBILITE 21

En définitive, deux lignes directrices essentielles sont ressorties de ces réflexions :

- une convergence vers un « phasage cible » (Marseille – Toulon et Est Var – Nice) qui permettra seul d'atteindre l'essentiel des objectifs du projet avec des coûts maîtrisés (90% des services attendus pour moins de 80% de l'investissement) : c'est l'option I+II ci-dessus ;
- une priorité à donner aux aménagements sur les deux nœuds ferroviaires les plus saturés : Marseille et Nice (options I et IV).

Ces conclusions ont conduit à la validation par le COPIL de janvier 2013 des niveaux de phasage suivants :

- le phasage cible (12,6 Mds €) : Marseille – Toulon et Est Var – Nice ;
- le traitement prioritaire des nœuds ferroviaires de Marseille et Nice, avec désenclavement de l'est de la région (sous-phasage « préférentiel » : 8,6 Mds €) ;
- le traitement prioritaire des nœuds ferroviaires de Marseille et Nice (sous-phasage « restreint » : 6,7 Mds €) : traversée de Marseille et Siagne – Nice.

C'est sur cette base qu'ont été préparées les fiches pour la commission Mobilité 21, selon le format demandé.

COMPARAISON DES OPTIONS DE PHASAGE

La comparaison des options de phasage a été conduite selon la grille d'analyse multicritère générale du projet : une synthèse est présentée ci-dessous.

		I	Id	II	III	I+II	IV	
I - Objectifs transports	**Axe 1.1 : Développer un système de transport ferroviaire à haut niveau de service dans une perspective européenne**							Lié à la désaturation du nœud ferroviaire de Marseille (pénalisant pour III) et aux réalisations des tronçons apportant à la fois une décongestion et des gains de temps : Aubagne-Toulon et Siagne-Nice
	Axe 1.2 : Améliorer globalement le système ferroviaire régional							Mêmes contraintes
	Axe 1.3 : Mieux organiser les déplacements à l'intérieur des aires métropolitaines							Lié à la désaturation des nœuds ferroviaires de Marseille de Nice et de Toulon
II – Objectifs environnementaux et d'aménagement du territoire	**Axe 2.1 : Lutter contre le changement climatique et anticiper ses conséquences**							Sans objet pour les réflexions sur le phasage, dans la mesure où la zone de passage à terme reste inchangée
	Axe 2.2 : Préserver la biodiversité							Sans objet pour les réflexions sur le phasage, dans la mesure où la zone de passage à terme reste inchangée
	Axe 2.3 : Préserver le cadre de vie							Sans objet pour les réflexions sur le phasage, dans la mesure où la zone de passage à terme reste inchangée
	Axe 2.4 : Protéger les ressources naturelles							Sans objet pour les réflexions sur le phasage, dans la mesure où la zone de passage à terme reste inchangée
	Axe 2.5 : Favoriser un aménagement durable des territoires							Lié aux effets aux différentes échelles de transport
III – Objectifs économiques et sociaux	**Axe 3.1 : Renforcer l'attractivité économique des territoires**							Lié aux effets aux différentes échelles de transport
	Axe 3.2 : Contribuer à une meilleure équité sociale							Lié aux effets sur les transports métropolitains essentiellement
	Axe 3.3 : Créer le maximum de valeur pour la collectivité							L'absence d'accroissement des trafics TAGV dans les options III et IV dégrade leur bilan socio-économique.
	Axe 3.4 : Rechercher la viabilité économique du projet							La solution I+II est logiquement la plus chère. Les solutions II, III et IV ont des coûts équivalents.

6.3 LA PROPOSITION DE LA COMMISSION MOBILITE 21

LA SELECTION DU PROJET LN PCA

La commission Mobilité 21, présidée par le Député-Maire Philippe Duron, a remis son rapport au gouvernement le 26 juin 2013.

La commission relève l'évolution du projet de LGV PACA vers une ligne nouvelle séquençable.

Lors de la présentation du Plan d'Investissements d'Avenir le 9 juillet 2013, le Premier Ministre a annoncé que le gouvernement retenait le scénario 2 de la Commission, qui prévoit un investissement dans les infrastructures de transport de l'ordre de 28 à 30 milliards d'euros d'ici 2030.

Environ un quart de cette somme est consacrée au projet LN PCA.

Dans son rapport, la Commission constate :

« La réalisation d'une ligne nouvelle entre Marseille, Toulon et Nice doit permettre de constituer un système ferroviaire performant pour la région PACA, en reliant ces trois principales métropoles (3ème, 10ème et 5ème agglomérations françaises). Elle facilitera les déplacements à l'intérieur de la région en haussant la qualité de l'offre de services ferroviaires.

Elle contribuera à ouvrir la région Provence – Alpes – Côte d'Azur sur les autres régions françaises, et à désenclaver l'est de la région en le reliant au réseau français à grande vitesse et plus généralement à l'arc méditerranéen Barcelone – Marseille – Gênes.

D'un linéaire total de 200 km de ligne nouvelle entre Marseille et Nice, et de 30 km entre Nice et la frontière italienne, le projet intègre le traitement des nœuds ferroviaires marseillais et niçois, dont la situation entrave d'ores et déjà le bon fonctionnement de nombreux services ferroviaires quotidiens et nationaux. »

L'ensemble du projet LN PCA est donc pris en compte.

LA PRIORITE DONNEE AU TRAITEMENT DES NŒUDS FERROVIAIRES

La Commission Mobilité 21 insiste dans son rapport sur la priorité à donner au traitement des nœuds ferroviaires :

« La commission constate aussi que le projet de SNIT, qui s'appuie prioritairement sur le développement de la grande vitesse, n'a pas pris en compte à leur juste mesure les problèmes de fonctionnement des grands nœuds du réseau ferré. Alors que les projets de LGV sont souvent extrêmement coûteux et d'une efficacité socio-économique controversée, les grands nœuds ferroviaires, sans lesquels ces projets perdent une grande partie de leur intérêt, sont en voie de saturation ce qui dégrade fortement la qualité de service. A ce titre, l'exemple du nœud lyonnais est édifiant : les TGV sont souvent ralentis avant leur entrée dans la métropole et pendant sa traversée, les TER peuvent avoir plusieurs minutes de retard aux heures de pointe, les trains de marchandises ont de plus en plus de difficultés à y transiter.

Alors que pour la plus grande partie de la population, la qualité du service, la régularité, la fiabilité des transports notamment du quotidien sont aussi importantes sinon plus que les gains de vitesse, la commission considère que ces grands nœuds devraient être traités eux-mêmes comme des grands projets prioritaires. »

C'est dans cette logique que la Commission a décidé de classer en priorité 1 les nœuds ferroviaires de Marseille et de Nice.

En écho à la priorité donnée par gouvernement à l'amélioration du réseau existant, la Commission classe en 1ère priorité le traitement des nœuds ferroviaires marseillais et niçois, pour un montant de 6,7Mds€.

Ces travaux doivent être engagés avant 2030

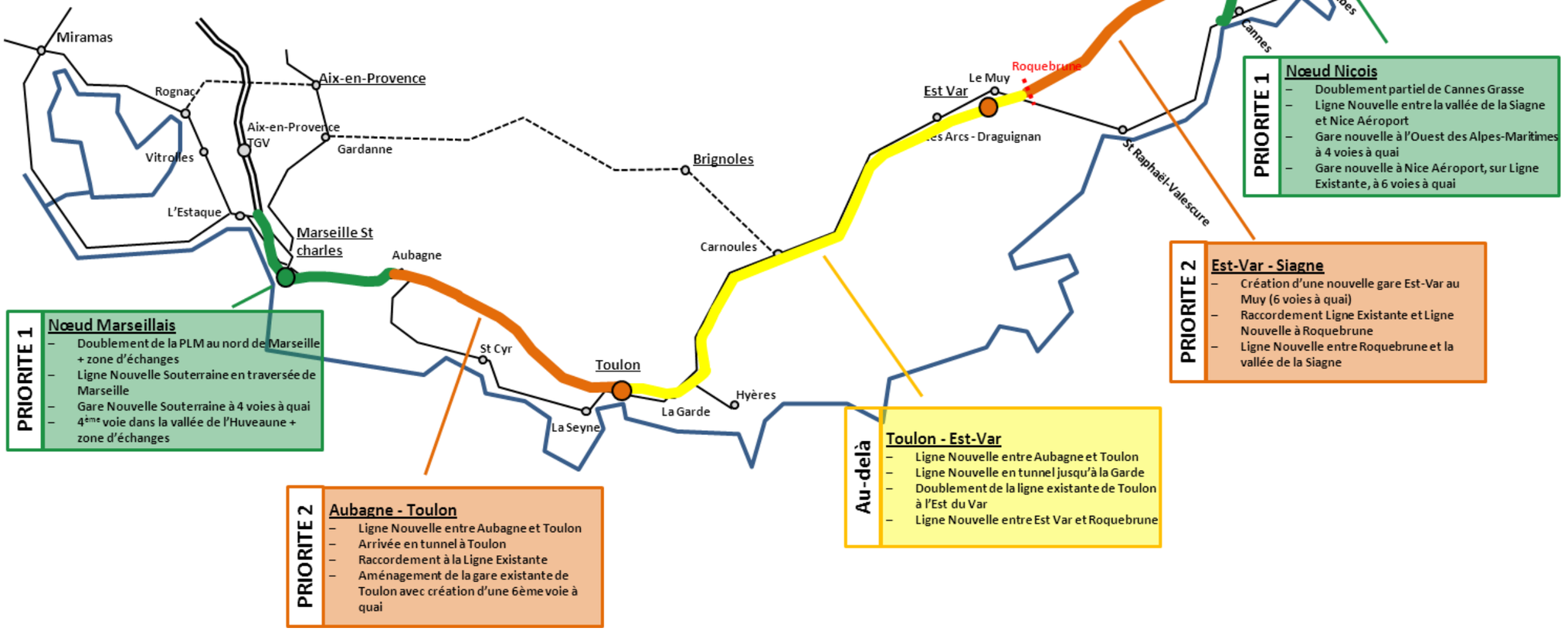
LA POURSUITE DU PROJET ENTRE 2030 ET 2050

En 2ème priorité (horizon 2030-2050), la Commission retient :

« LN PACA : poursuite au-delà du traitement des nœuds de Marseille et de Nice ».

Le montant annoncé (fourchette de 5,3 à 7,8 milliards d'euros) correspond au « phasage cible » préconisé par le Comité de Pilotage de janvier 2013 (sections Marseille – Toulon et Est-Var – Nice), avec certains aménagements du réseau existant à intégrer.

Proposition d'aménagements sur la base du phasage retenu par la commission Mobilité 21



6.4 LE PROGRAMME A REALISER AVANT 2050 : UN OBJECTIF COHERENT ET PARTAGE

La décision ministérielle du 21 octobre 2013 précise que « *les sections entre Aubagne et Toulon et entre la ligne Cannes – Grasse et le secteur du Muy, dont la commission « Mobilité 21 » recommande la réalisation au-delà de 2030 (…) seront en tout état de cause identifiés comme faisant partie du programme de l'opération, au sens du code de l'environnement, aux côtés des secteurs de première priorité* ».

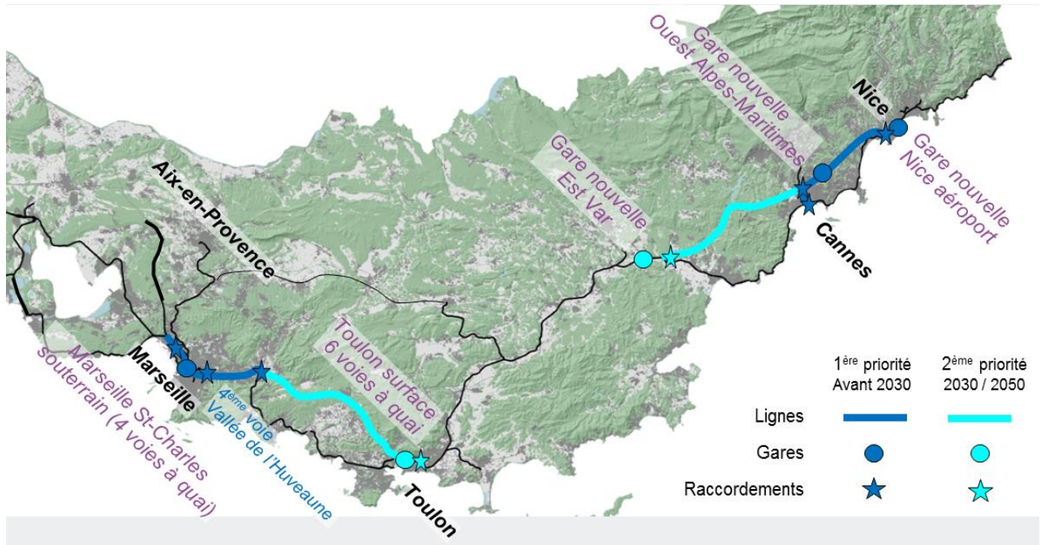
Le programme comprend donc les priorités 1 et 2 de la Commission Mobilité 21.

6.4.1 LES OBJECTIFS DU PROGRAMME

Le programme est ainsi établi sur la base du « phasage cible » validé par le Comité de Pilotage de janvier 2013.

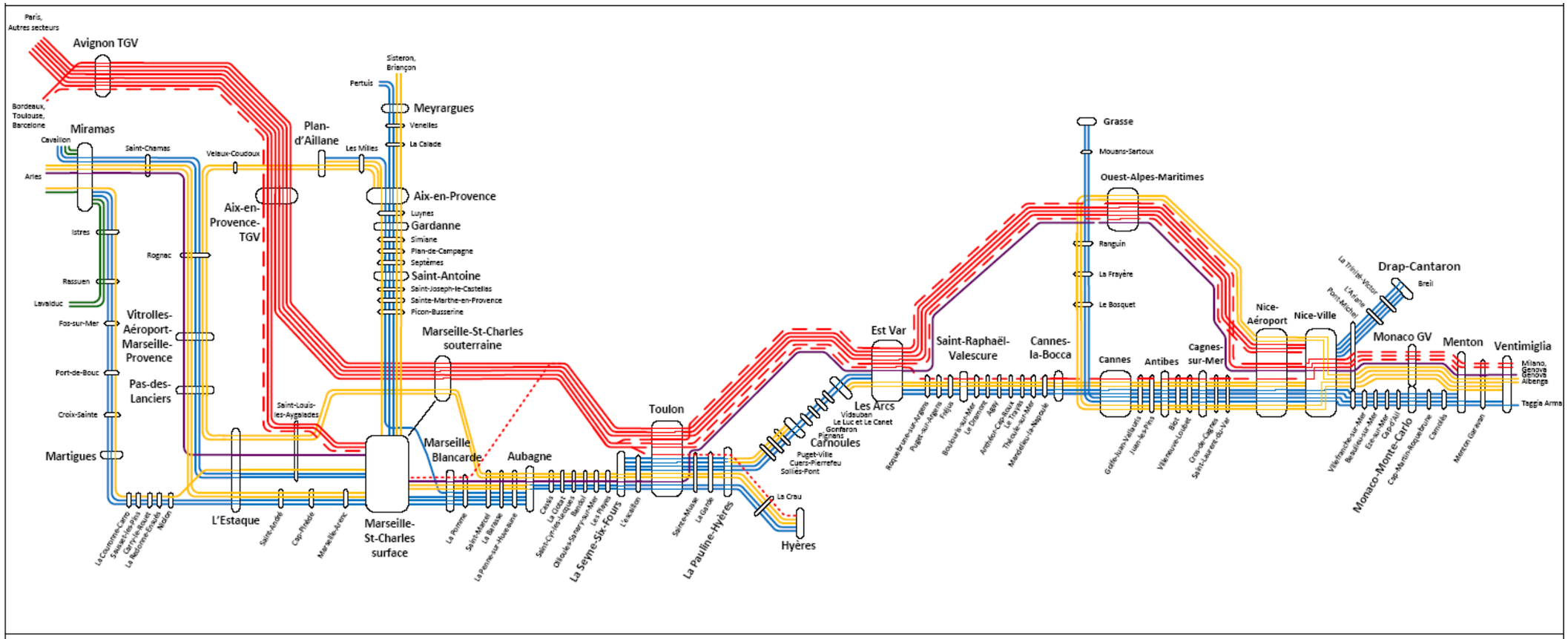
Il s'agit de réaliser les deux tronçons Marseille – Toulon et Est Var – Nice qui permettent d'atteindre l'essentiel des objectifs du projet complet avec des investissements maîtrisés :

- atteindre les objectifs du projet pour les circulations TER sur les secteurs les plus saturés aujourd'hui :
  - dans le nœud ferroviaire Marseillais ;
  - entre Aubagne et Toulon ;
  - entre Cannes et Nice ;
- désenclaver l'est de la région en réduisant fortement les temps de parcours et en permettant ainsi l'ouverture de la région vers les autres régions françaises en la reliant au réseau ferré à grande vitesse ;
- franchir un pas majeur vers l'achèvement de l'arc méditerranéen.



6.4.2 LA DECLINAISON DU SYSTEME COMPLET A L'HORIZON DU PHASAGE CIBLE

La déclinaison du système ferroviaire régional performant à l'horizon du phasage cible conduit au schéma de desserte suivant, qui a servi de base aux études.



Objectifs de desserte du programme régional performant à l'horizon du phasage cible (avant 2050)

6.4.3 HYPOTHESE DE PERIMETRE DU PROGRAMME

Le « programme » du projet inclut les tronçons de ligne nouvelle et les aménagements du réseau existant en continuité de la ligne nouvelle.

Il ne comprend pas les opérations concourant à l'atteinte de l'objectif du système régional dont la réalisation reste indépendante et qui seront engagées dans d'autres cadres (par exemple, la liaison Aix-Marseille).

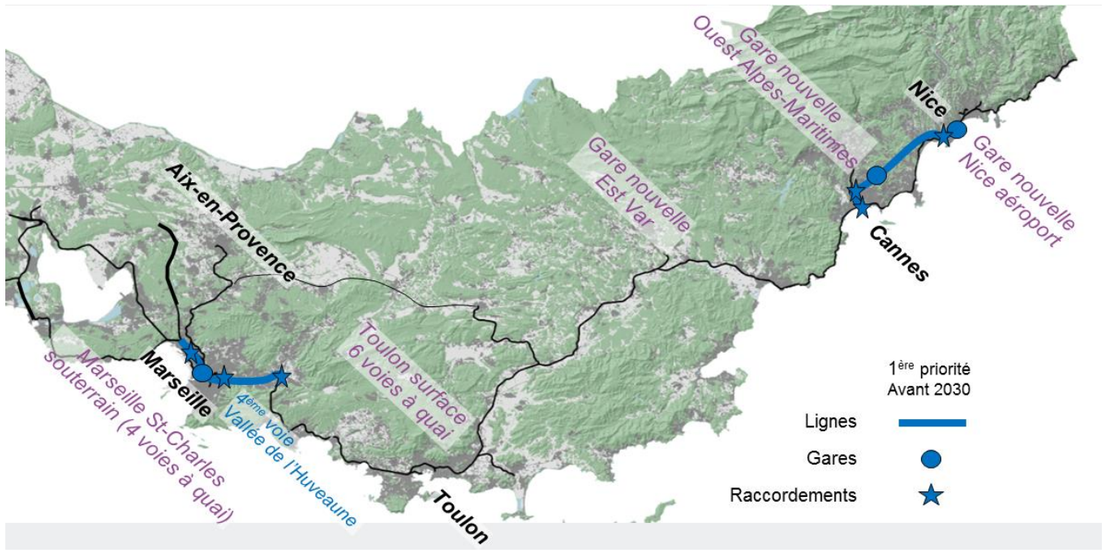
Mais il peut inclure des aménagements du réseau existant hors continuité nécessaires à l'atteinte des objectifs de desserte sur la ligne nouvelle.

Le périmètre exact du programme n'a pas été encore discuté et validé par les co-financeurs du projet.

Une hypothèse de travail a été élaborée pour les besoins des études : elle est précisée ci-après. Cette hypothèse est destinée à évoluer en fonction des arbitrages qui seront rendus sur les objectifs de desserte et les montants d'investissement.

Cf. schémas de desserte page176

1ERE PRIORITE : TRAITEMENT DES NŒUDS FERROVIAIRES MARSEILLAIS ET NIÇOIS



LE NŒUD FERROVIAIRE MARSEILLAIS

L'objectif fonctionnel est la désaturation du nœud ferroviaire marseillais pour permettre :

- une augmentation de la capacité d'accueil de la gare existante permettant le développement des offres TER et GL en accord avec les objectifs de services à long terme ;
- une amélioration sensible de la robustesse ;
- un retour à la normale de la capacité résiduelle ;
- l'atteinte d'objectifs de qualité de service en accord avec les attentes des voyageurs.

Les études ont démontré que pour atteindre ces objectifs, les solutions techniques adéquates sont les suivantes :

- les aménagements à l'entrée nord de Marseille pour assurer les raccordements entre la ligne classique PLM, la ligne à grande vitesse Méditerranée et la ligne nouvelle traversant Marseille ;
- la traversée souterraine de Marseille avec une gare nouvelle souterraine au droit de la gare St-Charles ;
- une 4ème voie dans la vallée de l'Huveaune jusqu'à Aubagne.

Des aménagements complémentaires sur le réseau existant sont nécessaires pour assurer les terminus des liaisons TER diamétralisées à travers la gare souterraine de St-Charles (ajout d'une voie à quai en gare de Miramas, doublement de la ligne entre La Pauline et Hyères, saut de mouton à la Pauline).

LE NŒUD FERROVIAIRE NIÇOIS (OU PLUTOT AZUREEN)

Les objectifs fonctionnels du traitement du nœud ferroviaire azuréen sont :

- la désaturation de la ligne littorale par le report de liaisons grandes distances sur une ligne nouvelle ;
- la création d'une boucle TER Nice – Sophia – Cannes – Antibes – Nice pour améliorer l'offre de transports du quotidien.

L'atteinte de ces objectifs implique les aménagements suivants :

- une ligne nouvelle entre la ligne Cannes – Grasse (axe de la Siagne) et Nice ;
- l'aménagement de la gare nouvelle de Nice Aéroport ;
- l'aménagement de la gare nouvelle Ouest Alpes-Maritimes ;
- les aménagements nécessaires pour permettre le passage des trains longue distance de la ligne littorale à l'ouest de Cannes vers la ligne nouvelle :
  - le raccordement entre la ligne littorale (depuis la direction Marseille) et la ligne Cannes-Grasse ;

  - le raccordement entre la ligne Cannes-Grasse et la ligne nouvelle Siagne – Nice ;
  - le doublement de la ligne Cannes-Grasse entre les deux raccordements ;
- les aménagements complémentaires sur le réseau existant nécessaires pour permettre la circulation des TER sur la boucle Nice – Sophia – Cannes –Antibes – Nice :
  - l'aménagement d'une 4ème voie à quai dans les gares de Cannes, Antibes et Cagnes-sur-Mer ;
  - l'aménagement de voies à quai en gare de Nice Ville.

2EME PRIORITE : POURSUITE AU-DELA DU TRAITEMENT DES NŒUDS DE MARSEILLE ET DE NICE

L'objectif fonctionnel de cette 2ème tranche est la désaturation du nœud ferroviaire de Toulon, la réduction des temps de parcours et le doublement de la capacité ferroviaire entre Aubagne et Toulon d'une part, entre Est Var et la Siagne d'autre part, en continuité avec le traitement des nœuds ferroviaires réalisé en 1ère priorité.

L'atteinte de ces objectifs implique les aménagements suivants :

- entre Aubagne et Toulon :
  - une ligne nouvelle d'Aubagne à Toulon ;
  - l'aménagement de la gare de Toulon à 6 voies à quai ;
  - l'aménagement d'une 3ème voie entre Toulon et La Pauline ;
  - l'aménagement d'une 4ème voie à quai à La Seyne ;
- entre Est Var et la Siagne :
  - l'aménagement de la gare nouvelle Est Var ;
  - une ligne nouvelle de Roquebrune à la Siagne (en continuité du segment réalisé en 1ère priorité) ;
  - l'aménagement d'un saut de mouton à Cannes La Bocca et le réaménagement de la gare de la Bocca qu'il implique.

La réalisation du tronçon entre la gare nouvelle Est Var et la bifurcation de Roquebrune, à travers la vallée de l'Argens, n'apparaît pas indispensable à ce stade, et n'a pas été inclus dans la proposition de phasage soumise à la Commission Mobilité 21. Sa pertinence sera toutefois précisée en 2ème phase des études, notamment pour vis-à-vis du besoin d'absorption de la desserte TER importante entre la gare Est Var et Nice.

DESSERTES PERMISES PAR LE PROGRAMME ET ECARTS PAR RAPPORT AU SYSTEME FERROVIAIRE REGIONAL PERFORMANT CIBLE

Le schéma de desserte de la page suivante montre en couleur les sillons permis par ce périmètre de programme et, a contrario en grisé, les sillons qui ne pourront être activés qu'avec des aménagements complémentaires hors programme.

Pour l'agglomération marseillaise, ces sillons grisés qui seront permis par des aménagements hors programme sont :

- principalement des sillons supplémentaires qui connectent Marseille :
  - avec le nord :
    - un sillon TER semi-direct supplémentaire à celui qui existe actuellement entre Marseille et Meyrargues ;
    - un sillon TER semi-direct supplémentaire à celui qui existe actuellement entre Marseille et Aix-en-Provence (et qui dessert aussi la gare de Plan-d'Aillane) ;
  - avec l'ouest : un sillon TER omnibus supplémentaire entre Marseille et Miramas ;
- des sillons qui connectent Aix-en-Provence à Marseille en passant par Vitrolles-Aéroport et à d'autres gares de l'agglomération marseillaise :
  - 2 sillons TER semi-directs entre Vitrolles et Aix-en-Provence ;
  - 1 sillon TER semi-direct et 1 sillon TER omnibus entre Marseille et Plan-d'Aillane.

Quant au nœud azuréen, le sillon TER semi-direct grisé entre Les Arcs et Cannes-la-Bocca ne pourra être activé qu'avec des aménagements sortant de l'hypothèse de périmètre du programme.

L'aménagement et la mise en service de certaines haltes prévues dans le système régional ne sont pas pris en compte dans l'hypothèse de programme retenue :

- toutes les haltes desservies entre Vitrolles et Aix-en-Provence ;
- les haltes de Saint-André et Cap-Pinède entre Marseille et Miramas ;
- quelques haltes entre Marseille et Aix-en-Provence (Venelles, La Calade, Luynes et Plan-de-Campagne) ;
- les haltes autour de Toulon des Playes, de l'Escaillon et de Sainte-Musse ;
- les haltes de Roquebrune-sur-Argens et Puget-sur-Argens.

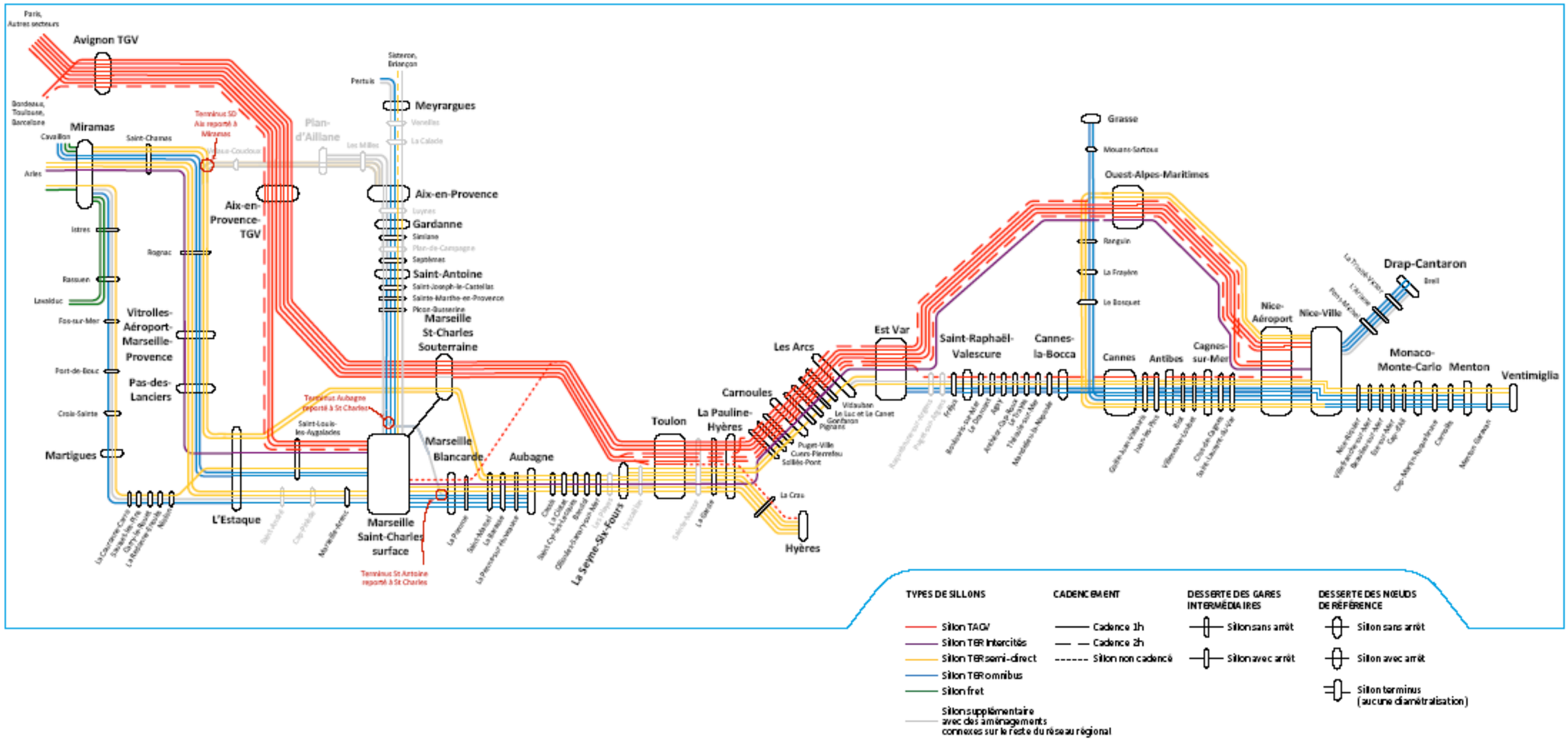


Schéma de desserte correspondant à l'hypothèse de périmètre de programme

6.4.4 LA JUSTIFICATION DU PROGRAMME

Le programme ainsi défini représente un ensemble cohérent et équilibré avec un délai de réalisation raisonnable :

- il dispose d'une cohérence fonctionnelle qui donne un sens à la réalisation de l'ensemble de ces aménagements sans préjuger de la réalisation ultérieure ou parallèle d'autres aménagements ;
- il est en parfaite concordance avec la décision gouvernementale de juillet 2013 de retenir le scénario 2 de la Commission Mobilité 21, dont les priorités 1 et 2 (c'est-à-dire les aménagements à engager d'ici 2050, et dont il convient de poursuivre les études) dessinent le contour de ce programme ;
- il correspond à un horizon de réalisation (avant 2050) raisonnable, qui permet une évaluation de ses effets et de ses incidences ;
- il offre un bilan socio-économique satisfaisant qui garantit son « utilité publique ».

6.5 L'AMBITION : UN GAGE DE COHERENCE

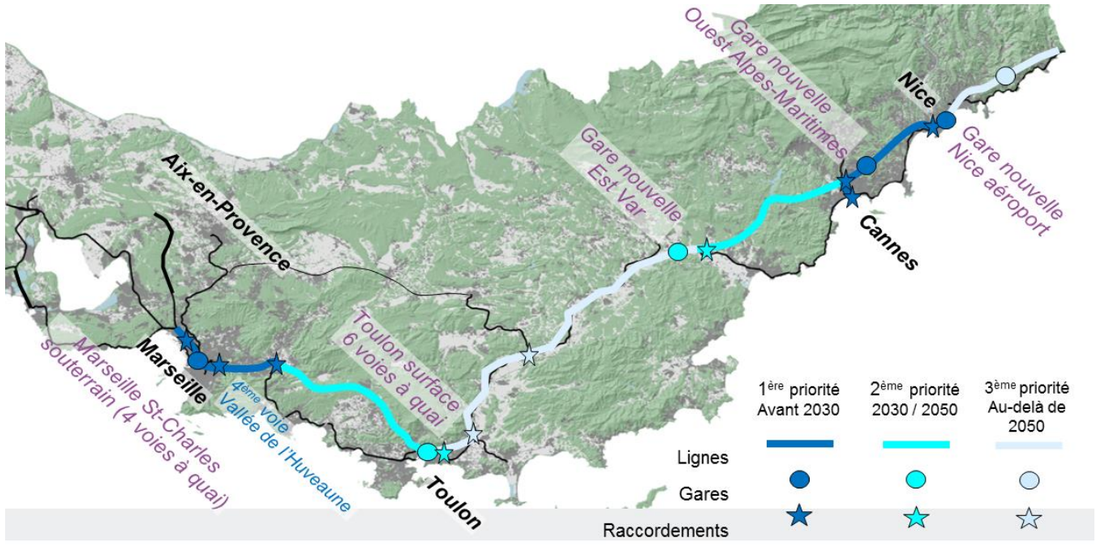
« L'ambition » recouvre le projet complet à long terme.

L'importance de son coût n'a pas permis de l'inscrire entièrement dans les priorités de réalisation avant 2050.

Les aménagements repoussés au-delà (doublement de la ligne existante entre Toulon et Est Var, et ligne nouvelle entre Nice et l'Italie) n'ont donc pas pu être inscrits au programme, notamment parce que leur horizon de réalisation est trop lointain pour pouvoir en mesurer de manière satisfaisante les effets, les atouts et les incidences.

Toutefois, il paraît important de l'afficher de façon à :

- définir clairement la ligne à suivre pour atteindre pleinement les objectifs complets du projet ;
- assurer la prise en compte de ces perspectives dans le dimensionnement des ouvrages des deux premières priorités, pour éviter que ces aménagements soient périmés avant le terme de leur durée de vie qui dépasse 100 ans ;
- permettre la prise en compte de ces projets dans les documents de planification des territoires (SCOT, par exemple).



6.6 L'ARTICULATION DU PROJET AVEC LES AMENAGEMENTS SUR LES LIGNES EXISTANTES

Les études ont pris en compte et défini l'ensemble des aménagements sur le réseau existant concourant à l'atteinte du système ferroviaire régional performant.

S'il n'est pas question de détailler ici tous ces aménagements, il a paru pertinent d'illustrer les spécificités des aménagements du réseau existant à travers quelques exemples représentatifs.

Il est important de rappeler que les études de capacité ont montré que ces aménagements connexes ne prennent tout leur intérêt que si la ligne nouvelle est réalisée. A défaut, l'engorgement des nœuds ferroviaires (Marseille en particulier) limitera les services qui pourront être offerts sur ces axes.

LES AMENAGEMENTS DES LIGNES EXISTANTES NECESSAIRES A L'ATTEINTE DES OBJECTIFS DE DESSERTE DU SYSTEME FERROVIAIRE PERFORMANT

Les aménagements étudiés sont de divers types :

- doublement de la ligne existante (et aménagement connexe en gare) ;
- implantation de gare nouvelle/halte nouvelle, réouverture de gare ;

- insertion de voie supplémentaire à quai ;
- aménagement fret ;
- relèvement de vitesse et amélioration des fonctionnalités ferroviaires.

EXEMPLE DE DOUBLEMENT DE LIGNE EXISTANTE : CANNES-GRASSE (06)

La ligne Cannes-Grasse a été rouverte en 2005 au trafic voyageur.

Face à la demande croissante de transport attendue dans ce secteur, liée à la pression de l'urbanisation de la bande littorale, l'État, la région PACA et leurs partenaires ont décidé d'inscrire une deuxième phase d'amélioration dans le CPER 2007-2013.

L'objectif de service à atteindre est de 1 train toutes les 30 minutes entre Cannes et Grasse afin de répondre au doublement (à minima) du nombre actuel de voyageurs.

Dans le cadre du projet LN PCA, la ligne Cannes-Grasse se trouve être un élément essentiel du maillage. En effet il est prévu de faire circuler des TER selon une boucle empruntant la ligne existante et la ligne nouvelle, dont le trajet sera Nice-Cannes-gare nouvelle des Bréguières-Nice en empruntant donc un tronçon de la ligne Cannes-Grasse.

De plus, dans le cas d'un séquençage du projet avec réalisation de la section Siagne-Nice lors d'une première priorité, les TAGV emprunteront une portion de la ligne Cannes-Grasse depuis la ligne Marseille Vintimille jusqu'à un raccordement rejoignant la ligne nouvelle.

Le doublement de l'infrastructure devient donc indispensable. Afin d'éviter les cisaillements sur l'axe Marseille-Vintimille, le programme comprend également la réalisation d'un saut de Mouton au niveau du débranchement actuel.

Selon le périmètre du programme choisi et l'hypothèse de desserte prise en compte, le doublement de la ligne peut être total ou partiel.

Les scénarios potentiels sont les suivants :

- doublement intégral de la ligne jusqu'à Grasse. (16,7km) ;
- doublement depuis le raccordement à la ligne Marseille-Vintimille jusqu'à la gare de Mouans-Sartoux (9,3km) ;
- doublement depuis le raccordement à la ligne Marseille-Vintimille jusqu'au raccordement de la ligne nouvelle. (4,3km).

Le scénario retenu à ce stade porte sur un doublement jusqu'à la gare de Mouans-Sartoux, mais les études ont été menées jusqu'à Grasse.

Le doublement de cette ligne implique d'importants travaux d'élargissement de la plateforme, de reprise ou de construction neuve d'ouvrages d'art et d'ouvrages hydraulique. Toute la superstructure ferroviaire est également à construire.

Le doublement est, selon les endroits, d'un côté ou de l'autre de la voie existante, cela afin de s'insérer au mieux en réduisant les impacts sur le bâti et l'environnement et en réduisant les couts. Aux endroits de passage d'un côté à l'autre, il y aura des « zones de transition » impactant la voie existante, sur lesquelles celle-ci devra être reprise.

Dans ce contexte, les phases de travaux avec fermeture de ligne sont inévitables à la fois pour des considérations de sécurité et de gestion des coûts et des délais de réalisation du projet.

> La voie ferrée actuelle traverse plusieurs centres urbains et zones anthropisées (Cannes, Mouans-Sartoux, Grasse…). Des nuisances importantes sont donc à anticiper sur la population riveraine, tant du point de vue de la destruction éventuelle de bâti que des nuisances sonores engendrées par le réaménagement de la ligne ou l'augmentation de son trafic.

Dans les zones exiguës ou urbanisées, on privilégiera la mise en place de mur de soutènement afin de limiter l'élargissement de l'emprise. Néanmoins l'impact sur un certain nombre d'habitations situées en bordure de la ligne sera inévitable.

> Une étude ultérieure devra décider du sort des passages à niveaux jalonnant la ligne, au nombre de huit. Trois présentent une fréquentation significative (la suppression de l'un d'eux est déjà programmée).

Un des points de difficultés associés au doublement de cette voie concerne la réalisation du saut de mouton, situé dans un contexte particulièrement contraint (zone urbaine et bande littorale).

> Compte tenu de ces différentes contraintes, plusieurs procédures propres devront être engagées dont les principales consistent en la saisie de l'ABF (au titre des Monuments Historiques et du Site Inscrit) et l'identification des conditions de passage au sein du site SEVESO situé le long de la ligne.
>
> Par ailleurs, en lien avec les différents cours d'eau et vallons traversés, la ligne est directement concernée par plusieurs zones inondables. Ce paramètre devra être pris en compte afin que les aménagements envisagés intègrent ce risque et ne participent pas à l'amplifier.

EXEMPLE DE D'IMPLANTATION D'UNE HALTE NOUVELLE : SAINTE MUSSE (83)

Dans le cadre de la mise en œuvre d'une desserte périurbaine diamétralisée autour de Toulon, il est prévu d'implanter de nouvelles haltes au sein de l'agglomération.

Ces haltes ont pour but de permettre un accès au mode ferroviaire aux quartiers périurbains situés le long de la ligne Marseille-Vintimille, renforçant les échanges avec le centre-ville et proposant un mode de transport alternatif à la voiture particulière.

Parmi les trois haltes prévues, on peut citer l'exemple de celle de Sainte Musse, située à 4km à l'est de la gare de Toulon centre, entre les quartiers de Sainte Musse et la Palasse.

L'étude menée comprend :

- une analyse de la faisabilité de l'aménagement en termes d'insertion et d'implantation pour répondre aux besoins fonctionnels requis. Dans le cas de la gare de Sainte Musse, la difficulté vient du positionnement de la gare dans une courbe. En croisant les exigences techniques et l'insertion urbaine, deux implantations ont été proposées ;
- une analyse des impacts en situation définitive et en situation de travaux sur l'exploitation ferroviaire et sur les voiries impactées. La réalisation des quais

entrainera des ralentissements temporaires pour les trains circulant sur les voies adjacentes ;

- un premier dimensionnement de l'emprise nécessaire, notamment concernant les quais dont la largeur a été définie ;
- une estimation du montant de l'opération, incluant une somme à valoir et une provision pour risque ;
- un planning de réalisation. La durée des travaux est estimée à ce stade à 7 mois ;
- une analyse des impacts environnementaux : à ce stade des études, aucune procédure règlementaire spécifique n'est pressentie pour la réalisation de ce projet de halte. Néanmoins, une évaluation fine des impacts hydrauliques (risque d'inondation et traversée de cours d'eau) ainsi que des impacts et mesures associées relatifs aux habitations et activités commerciales, devra être réalisée. Ces différents éléments devront être traités dans le cadre de l'étude d'impact.

EXEMPLE D'INSERTION D'UNE VOIE SUPPLEMENTAIRE A QUAI : MIRAMAS (13)

Afin de pouvoir mettre en place les schémas de desserte associés à la mise en place de la LN PCA, la mise à niveau de certaines installations est nécessaire. C'est le cas de la gare de Miramas, dans laquelle des aménagements sont prévus.

La gare de Miramas est un complexe ferroviaire important, situé à la convergence de quatre lignes et abritant d'importantes installations de triage fret.

Les aménagements prévus sont l'ajout d'une voie à quai supplémentaire (passage de cinq à six voies à quais), rendu nécessaire par l'accroissement prévu du trafic TER, et l'implantation de communications entre voies existantes. Ces dernières, nécessaires également, permettront la création de nouveaux itinéraires et faciliteront les circulations des trains en gare.

L'implantation de la voie supplémentaire se fera côté Nord du plan de voie, en lieu et place d'une voie de service existante. Le plan de voie devra être ripé de façon à insérer le nouveau quai. Néanmoins, l'ensemble de l'opération s'effectue dans les emprises ferroviaires actuelles.

Les modifications profondes d'installations dans cette gare existante impliquent une reprise importante des installations de signalisation. Ce peut être l'occasion d'une mise à niveau générale du poste de signalisation, ce qui fait notablement varier le coût d'investissement.

La réalisation de travaux dans une gare maintenue en exploitation est une opération complexe qui nécessite une programmation très fine des travaux. Les travaux de génie civil et d'équipements ferroviaires sur les voies principales impliqueront des interruptions des circulations de nuit ou en week-end tout en maintenant la gare en exploitation, de manière à réduire les perturbations.

Les travaux de signalisation constitueront le chemin critique du planning de l'opération. En effet, la refonte du poste d'aiguillage couplée aux différentes phases de signalisation indispensables à la réalisation des travaux de modification du plan de voie forment des opérations lourdes en ressources et en temps.

Concernant les impacts environnementaux, on peut retenir que le site n'est concerné par aucune protection règlementaire. On notera cependant que des contraintes humaines pèsent sur le projet du fait de sa réalisation en zone urbaine et industrielle.

TABLEAU RECAPITULATIF DES AMENAGEMENTS ETUDIES

Le tableau suivant récapitule tous les aménagements sur ligne existante envisagés dans le périmètre de la LN PCA.

Sur fond rose, les aménagements directement liés à la réalisation du projet LN PCA et au programme de desserte associé.

Sur fond vert, les aménagements non strictement nécessaires à la réalisation du programme décrit au chapitre 6.4 et qui seront financés dans d'autres cadres, mais dont les réalisations concomitantes viennent en complément de ce programme car elles contribuent à l'atteinte des objectifs de desserte du système ferroviaire performant.

	AMENAGEMENTS	PRIORITE 1	PROGRAMME (P1+P2)	AMBITION
Marseille - Aubagne				
Etoile d'Aix	Doublement partiel Marseille - Aix (hors tunnels et viaducs)	✓	✓	✓
	Electrification Marseille - Aix	✓	✓	✓
	Aix-Rognac: Réouverture Aix-Rognac	✓	✓	✓
	Aix-Rognac: Voie à quai supplémentaire à Velaux-Coudoux	✓	✓	✓
	Aix-Rognac: Voie à quai supplémentaire à Plan d'Aillane	✓	✓	✓
	Aix-Rognac: Voie à quai supplémentaire aux Milles	✓	✓	✓
	Aix-Rognac: Communications en gare de Rognac	✓	✓	✓
Marseille Maritime	Relèvement de vitesse sur Marseille-Maritime entre St Charles et Arenc	✓	✓	✓
	Evitement en gare d'Arenc	✓	✓	✓
	Nouvelle gare Cap Pinède	✓	✓	✓
	Nouvelle gare St André	✓	✓	✓
PLM ud Marseill	IPCS Berre - Pas de Lanciers	✓	✓	✓
	Voie à quai supplémentaire à Miramas (Voie E +plan de voies + raccordements)	✓	✓	✓
	Gare MSC surface : Extension de capacité du remisage (voie tiroir PRCI …)	✓	✓	✓

	AMENAGEMENTS	PRIORITE 1	PROGRAMME (P1+P2)	AMBITION
	Gare MSC surface: Création de l'itinéraire VB circul - V1bis	✓	✓	✓
Mars. Aubagne	Aménagements en gare de la Pomme (2 voie à quai supplémentaire)	✓	✓	✓
	Reconfiguration gare de St Marcel	✓	✓	✓
	Reconfiguration gare de La Barasse	✓	✓	✓
	Reconfiguration gare de La Penne/Huveaune	✓	✓	✓
Aubagne - Toulon				
St Cyr - Toulon	Nouvelle halte des Playes		✓	✓
	Voie à quai supplémentaire en gare de La Seyne (4ème voie à quai) + communication		✓	✓
	Nouvelle halte l'Escaillon		✓	✓
	Reconfiguration de la Gare Toulon Surface à 6 voies		✓	✓
Toulon - Est Var				
Toulon - Les Arcs	3ème voie en traversée de Toulon (Toulon-La Pauline pk 76)		✓	✓
	Nouvelle halte de Ste Musse		✓	✓
	Création d'une voie à quai à la Garde		✓	✓
	IPCS Toulon-Les Arcs		✓	✓
	2 voies à quai supplémentaire à la Pauline + saut de mouton (vers Hyères) + 3ème voie		✓	✓
	Centre de remisage à l'est de la Pauline		✓	✓
	Allongement faisceau de fret en gare de Carnoules		✓	✓
La Pauline - hyères	Doublement complet La Pauline - Hyères	✓	✓	✓
	Saut de mouton à La Pauline	✓	✓	✓
	Aménagements gare de La Crau (voie à quai et quai supplémentaire)	✓	✓	✓
	2 voies de remisage en gare d'Hyères	✓	✓	✓
	Aménagements gare de Hyères (2 voies à quai supplémentaire)	✓	✓	✓
Est Var - Siagne				
Est Var - Siagne	Réouverture de la gare de Roquebrune sur Argens		✓	✓
	Réouverture de la gare de Puget sur Argens		✓	✓
	Allongement du quai voie A à 460m en gare de St Raphael-Valescure		✓	✓

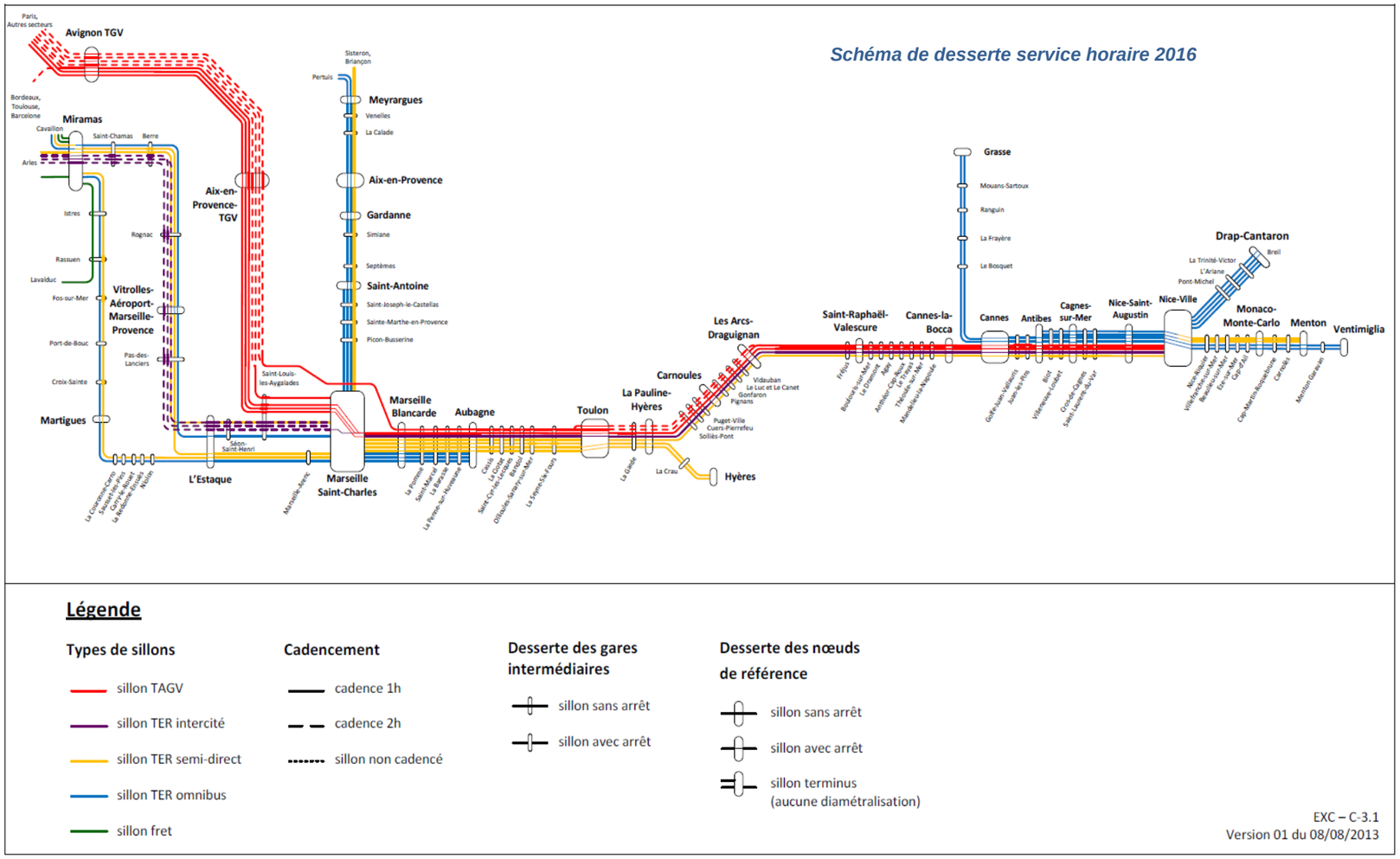
	AMENAGEMENTS	PRIORITE 1	PROGRAMME (P1+P2)	AMBITION
Siagne - Nice				
Siagne - Nice	4ème voie à quai à Cannes gare	✓	✓	✓
	4ème voie à quai à en gare d'Antibes	✓	✓	✓
	Jonction V2-VA à Cagne sur Mer	✓	✓	✓
	Redécoupage du Block Cagnes-Nice Ville	✓	✓	✓
	4ème voie à quai à en gare de Cagnes sur Mer	✓	✓	✓
	Garage circulation 750 mètres avant le raccordement de St Laurent	✓	✓	✓
Cannes Grasse	Doublement Cannes-Grasse (hors gares) de Cannes à Mouans-Sartoux	✓	✓	✓
	Aménagement en gare de la Frayère (voie à quai supplémentaire)	✓	✓	✓
	Aménagement en gare de Ranguin (voie à quai supplémentaire)	✓	✓	✓
	Aménagement en gare de Grasse (électrification/ reprise signalisation voie travaux)	✓	✓	✓
	Déplacement de la gare de cannes La Bocca		✓	✓
	Saut de Mouton à la Bocca		✓	✓
Nice Aéro. - Nice Ville	Mise à quai des voies H de Nice Ville + communication en gare	✓	✓	✓
	Mise à quai des voies K de Nice Ville + communication en gare		✓	✓
Nice - Italie				
Nice - Italie	Saut de mouton voie unique Marseille-Vintimille / Nice-Drap à l'Est Nice Ville			✓
	Communications en gare de Nice Ville côté Est	✓	✓	✓
	Passage du block à 3 minutes entre Nice Ville et Nice St Roch	✓	✓	✓
	Saut de mouton accès garage TAGV sur Nice-Drap	✓	✓	✓
	Doublement Nice St Roch - Pont Michel + voie à quai supplémentaire à Pont Michel	✓	✓	✓
	Doublement de la ligne existante entre le raccordement en amont de Menton et la gare de Menton			✓
	2 voies à quai supplémentaires à Menton + tiroir de retournement TAGV			✓
	Redécoupage du Block Nice-ville Beaulieu et Beaulieu-Vintimille	✓	✓	✓
Nice-Drap	Voie d'évitement à quai à l'Ariane	✓	✓	✓
	Voie d'évitement à quai à La Trinité - Victor	✓	✓	✓
	Voie à quai supplémentaire à Drap Cantaron	✓	✓	✓

7 PRESENTATION DU PROGRAMME

7.1 LES PERFORMANCES FERROVIAIRES APPORTEES PAR LE PROGRAMME

Les schémas de desserte permettent de visualiser les services ferroviaires permis par le projet pour une heure de pointe.

Schéma de desserte service horaire 2016



A titre de comparaison, le schéma de desserte prévu à l'issue des opérations du CPER en cours figure ci-dessous.

Le schéma de desserte permis par les aménagements retenus dans l'hypothèse du périmètre de programme est présenté à la fin du § 6.4.3.

Ce schéma de desserte décrit la trame systématique des sillons permis par les aménagements du programme en fonction des objectifs fixés, des choix opérés entre fonctionnalités, coûts et impacts, et du phasage retenu.

7.1.1 DES AMELIORATIONS SUR LES TRAINS DU QUOTIDIEN

Les nombreux aménagements du réseau régional et la création de segments de ligne nouvelle, associés à la création des nouvelles gares d'Est-Var et Ouest-Alpes-Maritimes, permettent de libérer de la capacité sur la ligne classique et d'augmenter ainsi l'offre ferroviaire de TER.

AUGMENTATION DE LA FREQUENCE

Un des apports qualitatifs les plus importants est l'augmentation de la fréquence des trains du quotidien.

Le tableau ci-dessous montre comment les aménagements des Priorités 1+2, rendent possible une amélioration notable de la fréquence des dessertes autour des nœuds marseillais, niçois et toulonnais.

Pour le nœud marseillais, la relation Miramas – Vitrolles-Aéroport – Marseille voit sa desserte nettement augmentée par rapport à l'offre actuelle. L'offre de TER semi-directs est multipliée par 4 entre Vitrolles et Marseille, et les omnibus sont doublés. Au total, 6 TER/h/sens relient donc l'aéroport et la gare de Vitrolles à Marseille.

Concernant le nœud niçois, la création des gares d'Est-Var et Ouest-Alpes-Maritimes et de la ligne nouvelle entre Est-Var et Nice-Aéroport, permet une désaturation de la ligne littorale azuréenne et, en conséquence, une nette augmentation de l'offre de trains du quotidien. En effet, à l'exception d'un TAGV qui continue à desservir le littoral, tous les autres trains rapides passent par la ligne nouvelle, libérant de la capacité et offrant ainsi la possibilité de tracer des trains régionaux. Ainsi, 4 TER omnibus desservent toutes les gares du littoral, de Cannes jusqu'à Menton, et un total de 6 trains relient Nice et Monaco toutes les heures. En particulier, sur la ligne existante du littoral,

entre Cannes, Antibes et Nice, l'offre de TER semi-directs est multipliée par 4 et les omnibus sont doublés, mettant à disposition des usagers jusqu'à un total de 8 TER par heure. D'autre part, par la « boucle TER », qui part et revient à Nice en passant par Ouest-Alpes-Maritimes, 2 TER semi-directs relient les principales gares du littoral azuréen et la gare nouvelle d'Ouest-Alpes-Maritimes.

Autour du nœud toulonnais, l'offre de l'ensemble des trains du quotidien est multipliée par deux par rapport au service en cours, ou par trois selon la relation. Entre Marseille et Toulon, le programme permet une forte augmentation de l'offre ferroviaire régionale : 8 TER partant de Marseille desservent Aubagne, puis 4 continuent jusqu'à Toulon en desservant toutes les gares. Après Toulon, par contre, comme la ligne existante à deux voies est partagée entre les TAGV et les TER jusqu'à Roquebrune-sur-Argens, le développement de l'offre TER n'est pas possible.

Relations du quotidien TER		2015			Priorités 1 + 2			Comparaison		
		SD	Omnibus	total	SD	Omnibus	total	Gain absolu	Gain relatif	Offre ferroviaire multipliée par :
Vitrolles Aéroport - Marseille	nœud marseillais	1	1	2	4	2	6	4	200%	3
Vitrolles Aéroport - Aubagne		0	0	0	2	0	2	2	nvlle relation	nvlle relation
Marseille - Aubagne		4	3	7	4	4	8	1	14%	1,1
Miramas - Marseille		3	2	5	5	3	8	3	60%	1,6
Miramas - Aubagne		0	0	0	2	0	2	2	nvlle relation	nvlle relation
Miramas - Toulon		0	0	0	2	0	2	2	nvlle relation	nvlle relation
Cannes - Antibes - Cagnes sur Mer - Nice	nœud niçois	1	2	3	4	4	8	5	167%	2,7
OAM (Sophia Antipolis) - Nice		0	0	0	2	0	2	2	nvlle relation	nvlle relation
Est Var - Saint Raphael - Cannes - Nice		0	0	0	1	2	3	3	nvlle relation	nvlle relation
Saint Raphael - Cannes - Nice		1	0	1	1	2	3	2	200%	3
Nice - Monaco		2	2	4	2	4	6	2	50%	1,5
La Seyne - La Pauline	nœud toulonnais	2	0	2	6	0	6	4	200%	3
La Seyne - Hyères		2	0	2	4	0	4	2	100%	2
Aubagne - La Seyne		2	0	2	4	0	4	2	100%	2
Toulon - Hyères		2	0	2	4	0	4	2	100%	2

L'augmentation de la fréquence des liaisons régionales permise par le programme, associée à la diversité de ces relations, offre donc une alternative attractive à la voiture particulière.

CREATION DE NOUVELLES RELATIONS DIRECTES

Le programme permet également la création de nouvelles relations directes entre les différents secteurs géographiques des aires métropolitaines. Autour de Marseille, 2 TER semi-directs connectent Aubagne à Vitrolles-Aéroport. Du côté azuréen, la ligne nouvelle permet de relier Sophia-Antipolis à Nice-Ville en 11 minutes. Ainsi, le pôle d'activités de Sophia Antipolis est desservi depuis Nice, mais aussi depuis Cannes et Antibes, grâce à la « boucle » TER.

AUGMENTATION DE LA REGULARITE DU SERVICE

Avec la création d'une ligne nouvelle entre Nice et Est-Var, les trafics TAGV et TER sont séparés. Ce doublement de l'infrastructure limite les impacts des perturbations entre circulations de types différents qui, aujourd'hui, ont du mal à coexister sur la seule ligne littorale. Les retards des TER n'ont plus d'impact négatif sur les TAGV, et vice versa, permettant une résorption des retards beaucoup plus rapide tout en minimisant leurs conséquences. De plus, les aménagements en gare de Cannes, Antibes, Cagnes-sur-Mer et Nice-Ville, ainsi que les raccordements entre ligne existante et ligne nouvelle, permettent d'offrir un itinéraire alternatif performant en cas d'incident.

Du côté marseillais, la création de la gare nouvelle souterraine, avec 4 voies à quai, ainsi que la 4ème voie dans la vallée de l'Huveaune, améliorent la gestion de l'exploitation des trains en séparant les trafics. Cette situation facilitera également la gestion opérationnelle des incidents.

En définitive, le programme permet, notamment grâce à la séparation des flux, une amélioration sensible du fonctionnement pour l'ensemble du service ferroviaire, qu'il soit lié aux trains du quotidien ou aux trains de grand parcours.

REDUCTION DES TEMPS DE PARCOURS

Le 4ème objectif du projet pour les trains du quotidien est l'amélioration des temps de parcours sur les relations semi-directes entre les points opposés de l'aire métropolitaine marseillaise et sur des relations domicile – travail importantes de l'aire azuréenne, comme par exemple :

- entre Vitrolles et Aubagne : gain de 18 minutes, soit 42% par rapport à la situation actuelle ;
- entre Sophia-Antipolis et Nice-Aéroport : 7 minutes par la ligne nouvelle, soit 75% de temps gagné par rapport au parcours actuel en bus.

CONCLUSION

Avec l'augmentation des fréquences, la création de nouvelles gares et de nouvelles relations pour les usages quotidiens, ainsi que le doublement des sections de lignes les plus fréquentées, le programme optimise les conditions des déplacements ferroviaires dans la région.

7.1.2 UN RAPPROCHEMENT DES METROPOLES REGIONALES

Le programme apporte un certain nombre d'améliorations qualitatives et quantitatives au schéma de desserte actuel pour les relations entre les trois métropoles.

EN TERMES DE DESSERTE

RELATION METROPOLES REGIONALES		Nombre de trains/heure				
		2015	Priorités 1 + 2	Comparaison		
				Gain absolu	Gain relatif	Offre ferroviaire multipliée par :
Marseille - Nice	TAGV	1,5	3,5	2	133%	2,3
	TER IC	0,5	1	0,5	100%	2
Marseille - Toulon	TAGV	1,5	4	2,5	167%	2,7
	TER IC	0,5	1	0,5	100%	2
Toulon - Nice	TAGV	1,5	4	2,5	167%	2,7
	TER IC	0,5	1	0,5	100%	2

Le programme de ligne nouvelle et les aménagements associés permettent une forte augmentation de l'offre ferroviaire entre les métropoles régionales.

En effet, celle-ci augmente considérablement entre Marseille et Nice: on passe d'un maximum de 2 TAGV par heure à 3 TAGV desservant Nice par la ligne nouvelle et 1 TAGV desservant la côte entre Saint-Raphaël et Nice toutes les 2 heures. La capacité d'offre TAGV est donc doublée entre Marseille et Toulon en fin de programme[11], et presque par doublée entre Marseille et Nice.

Les TER Intercités permettent de relier, une fois par heure, les principales agglomérations de la région sur les deux axes principaux (Avignon) – Miramas – Marseille (PLM) et Marseille – Nice, avec des temps de parcours compétitifs par rapport à la route. Entre Marseille et Nice, ils empruntent actuellement les sillons TAGV aux heures où ceux-ci ne circulent pas. Avec la ligne nouvelle, ils disposeront de leurs propres sillons toutes les heures, desservant les mêmes points d'arrêt que les TAGV, avec des arrêts supplémentaires en bout de ligne par rapport à l'offre actuelle comme Aubagne et la Ciotat. Les TER IC emprunteront la ligne classique de Marseille jusqu'à la nouvelle gare d'Est-Var, puis pourront circuler sur la ligne nouvelle jusqu'à Nice-Aéroport, desservant Ouest-Alpes-Maritimes et Nice-Aéroport.

[11] Note : en l'absence de ligne nouvelle, TER IC et TAGV sont exclusifs l'un de l'autre. Par exemple, tant qu'il n'y a pas de ligne nouvelle entre Marseille et Toulon (priorité 1), le TER IC occupe un sillon TAGV quand celui-ci n'est pas activé.

EN TERMES DE TEMPS DE PARCOURS[12]

RELATIONS METROPOLES REGIONALES		Temps de parcours			
		2015	P1 + P2	Comparaison	
				Gain absolu	Gain relatif
Marseille - Nice	TAGV	2:34	1:46	0:48	31%
	TER IC	2:34	2:33	-	-
Marseille - Toulon	TAGV	0:42	0:24	0:18	43%
	TER IC	0:42	0:55	-	-
Toulon - Nice	TAGV	1:47	1:11	0:36	34%
	TER IC	1:47	1:25	0:22	21%

TAGV

Le programme permet un rapprochement des métropoles régionales grâce à une réduction importante des temps de parcours. En TAGV, le temps de parcours entre Marseille et Toulon est réduit de 18 minutes, ce qui équivaut à un gain de 43%. Entre Marseille et Nice, le temps de parcours est réduit de 48 minutes, soit un gain de plus de 30% par rapport à la situation actuelle. Entre Toulon et Nice, le temps de parcours est réduit de 36 minutes, équivalant à un gain de 34%. Le gain relatif sur Marseille – Nice ainsi que sur Toulon – Nice est inférieur à celui de Marseille – Toulon du fait que les TAGV doivent emprunter la ligne classique dans le sillon permien entre Toulon et Est-Var, et donc circuler à la même vitesse qu'actuellement.

TER IC

Pour ce qui concerne les dessertes TER IC entre les trois métropoles de la région, la seule relation qui est améliorée en termes de temps de parcours est Toulon – Nice (gain de 22 minutes en fin de programme, soit de 21% par rapport à l'actuel).

RESUME

Le tableau suivant résume les gains qu'apporte le programme par rapport à la situation actuelle, tant en termes de temps de parcours qu'en nombre de trains par heure, entre les trois métropoles. Dans le nouveau système, les trajets Marseille – Toulon et Marseille – Nice se feront donc majoritairement en TAGV.

[12] Note : Tous les temps de parcours sont calculés avec des hypothèses qui peuvent être modifiées en Phase 2, et donc peuvent varier de quelques minutes au cours des études de Phase 2.

RELATIONS METROPOLES REGIONALES		Temps de parcours				Nombre de trains / heure				
		2015	P1 + P2	Comparaison		2015	P1 + P2	Comparaison		
				Gain absolu	Gain relatif			Gain absolu	Gain relatif	Offre ferrov. multipl. par :
Marseille - Nice	TAGV	2:34	1:46	**0:48**	**31%**	1,5	3,5	**2**	**133%**	**2,3**
	TER IC	2:34	2:33	-	-	0,5	1	**0,5**	**100%**	**2**
Marseille - Toulon	TAGV	0:42	0:24	**0:18**	**43%**	1,5	4	**2,5**	**167%**	**2,7**
	TER IC	0:42	0:55	-	-	0,5	1	**0,5**	**100%**	**2**
Toulon - Nice	TAGV	1:47	1:11	**0:36**	**34%**	1,5	4	**2,5**	**167%**	**2,7**
	TER IC	1:47	1:25	**0:22**	**21%**	0,5	1	**0,5**	**100%**	**2**

Le programme contribue donc au rapprochement des métropoles régionales grâce à l'augmentation de l'offre ferroviaire, et grâce aux gains de temps de parcours entre les 3 agglomérations pour les TAGV et TER IC. Le sillon permien devient le goulot d'étranglement de tout le système du fait de la cohabitation sur deux voies de tous les types de trains : TAGV, TER IC, TER SD, autres trains nationaux de voyageurs et quelques trains de fret.

7.1.3 LE DESENCLAVEMENT DE L'EST DE LA REGION (LIAISONS NATIONALES ET INTERNATIONALES)

EN TERMES DE SILLONS OU NOMBRE DE TRAINS PAR HEURE EN POINTE

Pour les TAGV, les objectifs de desserte sont ceux de 2023 du **projet complet optimisé** (cf. 6.1). Tous les TAGV qui vont à Toulon ou Nice traversent la gare souterraine de Marseille-Saint-Charles et ne rebroussent plus en gare de surface (5 trains toutes les heures, dont 4 avec arrêt en heure de pointe). Seuls ceux origine / terminus à Marseille sont reçus et expédiés en gare de surface.

De Marseille à Toulon, les TAGV empruntent une infrastructure nouvelle en priorité 2, à l'exception de la vallée de l'Huveaune, où ils circulent sur la ligne existante aménagée pour séparer les flux entre trains lents et trains rapides. Ceci permet à 4 TAGV par heure et par sens de desservir la gare souterraine de Marseille-Saint-Charles et Toulon.

Entre Toulon et Roquebrune, dans le sillon permien, les TAGV empruntent la ligne existante pour 3 sillons cadencés à l'heure, et 3 sillons cadencés aux 2 heures. À partir d'Est-Var, tous les TAGV (sauf un toutes les 2 heures) circulent sur la ligne nouvelle, desservant la gare d'Ouest-Alpes-Maritimes, puis Nice-Aéroport et Nice-Ville. Un TAGV cadencé aux 2 heures circule sur la ligne littorale classique, permettant ainsi de maintenir la desserte directe actuelle des centres villes de la Côte d'Azur depuis Paris auxquelles sont ajoutées les dessertes de Cagnes-sur-Mer et Nice-Aéroport.

RELATIONS NATIONALES (trains/jour/sens)	2015	P1 + P2	Comparaison		
			Gain absolu	Gain relatif	offre TAGV multipl. par:
Paris - Toulon	6	15	**9**	**150%**	**2,5**
Paris - Nice	5	15	**10**	**200%**	**3**
Lyon - Nice	7	25	**18**	**257%**	**3,6**
Lille - Nice	1	2	**1**	**100%**	**2**
Montpellier - Nice (avec LNMP réalisée)	1	14	**13**	**1300%**	**14**

RELATIONS INTERNATIONALES (trains/jour/sens)	2015	P1 + P2	Comparaison		
			Gain absolu	Gain relatif	offre TAGV multipl. par:
Barcelone - Nice (avec LNMP réalisée)	0	2	2	**nvlle relation**	**nvlle relation**
Bruxelles - Nice	1	3	2	**200%**	**3**

Pour ce qui concerne le désenclavement de la région, le programme présente une amélioration du service ferroviaire en termes de desserte grâce à l'augmentation générale des sillons nationaux et internationaux.

Le programme permet donc d'atteindre l'essentiel des gains attendus par le projet complet sur la compétitivité économique de la région, en apportant un saut qualitatif majeur tant pour les liaisons locales et régionales, comme vu précédemment, que pour les liaisons nationales et internationales.

EN TERMES DE TEMPS DE PARCOURS

Grace à la ligne nouvelle, les temps de parcours des TAGV sont considérablement réduits. Pour la relation Paris – Nice, la ligne nouvelle fait gagner plus d'une heure aux voyageurs, ce qui équivaut à une réduction de 20% par rapport au temps de parcours actuel. Le tableau ci-dessous montre aussi que, grâce aux aménagements de ligne nouvelle et du réseau classique, les temps de parcours entre Lyon et Nice sont diminués de 19%.

De plus, avec ces aménagements, la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur est reliée à l'Arc Méditerranéen avec un temps de parcours très attrayant : Montpellier – Nice en moins de 3 heures (gain de plus de 30%), avec le CNM (Contournement de Nîmes et Montpellier) et la ligne nouvelle Montpellier – Perpignan réalisés.

RELATIONS NATIONALES	2015	P1 + P2	Comparaison	
			Gain absolu	Gain relatif
Paris - Nice	5:37	4:33	**1:04**	**19%**
Paris - Toulon	3:51	3:25	**0:26**	**11%**
Lyon - Nice	4:27	3:35	**0:52**	**19%**
Montpellier - Nice (avec LNMP réalisée)	4:28	2:59	**1:29**	**33%**

Mais le projet favorise également le désenclavement de la région en la reliant plus rapidement au nord et à l'ouest de la France, ainsi qu'à des métropoles internationales, telles que Barcelone ou Bruxelles. Le programme, en complément de la réalisation de la ligne nouvelle Montpellier – Perpignan, permettra de relier Barcelone et Nice en seulement 4h30, soit quasiment 3 heures de moins qu'actuellement.

RELATIONS INTERNATIONALES	2015	P1 + P2	Comparaison	
			Gain absolu	Gain relatif
Barcelone - Nice	8:08	4:30	**3:38**	**45%**
Bruxelles - Nice	7:53	7:01	**0:52**	**11%**

7.1.4 UNE DESSERTE FERROVIAIRE PLUS ROBUSTE

Le maillage du système ferroviaire régional permet d'offrir une desserte dense, répondant donc ainsi à la demande actuelle et future de transport.

Mais les gains ne sont pas seulement quantitatifs. En effet, la désaturation des gares de Marseille, Toulon et Nice ainsi que des sections de ligne actuellement les plus contraintes permettra d'optimiser la gestion des dysfonctionnements et des modes dégradés par une résorption plus rapide des retards.

Concrètement, la gare et l'avant-gare de Marseille-Saint-Charles sont désaturées avec :

- 2 TAGV effectuant des retournements en moins par heure ;
- 1 TAGV en passage par les Chartreux (avec cisaillements à la Blancarde et à la bifurcation d'Aix) en moins par heure ;
- 4 terminus TER supprimés par heure grâce à la diamétralisation de 2 TER par heure par la gare souterraine.

Les sections « Bifurcation des Tuileries – Marseille » et « Marseille – Saint-Marcel », actuellement très contraintes, sont également allégées.

L'ensemble du système ferroviaire bénéficie de conditions favorables qui renforcent ainsi la compétitivité du transport ferroviaire.

De plus, les nombreuses connexions entre ligne nouvelle et ligne existante assurent la cohérence du maillage ferroviaire :

- Les possibilités de détournement des trains en cas d'incidents sur le réseau sont multipliées, augmentant ainsi la robustesse et la disponibilité du système ;
- Les possibilités de passage des trains des sections de lignes nouvelles aux sections existantes croissent, offrant une desserte plus fine et plus performante du territoire. Les divers aménagements prévus sur le réseau classique associés avec l'infrastructure nouvelle apportent des améliorations significatives.

7.2 LES GARES

7.2.1 LES GARES MAJEURES DE LA LIGNE NOUVELLE

Les gares sont un élément déterminant au cœur du dispositif ferroviaire et, de ce fait, elles revêtent une grande importance dans le cadre de la réalisation des Etudes Préalables à l'Enquête Publique de la LN PCA.

Elles sont la porte d'entrée par laquelle les voyageurs vont accéder au réseau ferroviaire, et à ce titre, elles structurent les mobilités et les échanges. La localisation de ces gares par rapport aux territoires et aux flux de population, mais aussi l'aménagement de ces dernières constituent donc des clés de succès du projet.

De plus, elles doivent concrétiser, dans leur conception, les engagements pris par RFF en matière de développement durable.

METHODOLOGIE D'ETUDE DES GARES

UN PROCESSUS ITERATIF D'ETUDES

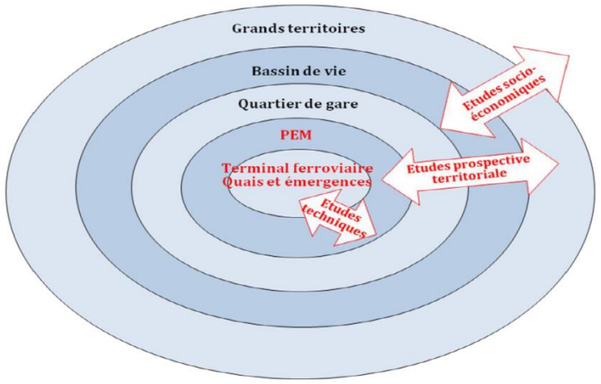
RFF a mis en place un dispositif d'études par étapes successives qui permet à la fois de prendre en compte les phases de concertation intermédiaires et de nourrir la réflexion sur les gares par la **superposition d'approches successives et complémentaires** dont l'étude du préprogramme conclut le cycle.

- **Etude socio-économique** : Elle permet d'évaluer les flux générés par le projet pour les différents modes de déplacement.
- **Etude de prospective territoriale** : Elle consiste à étudier le projet au regard des enjeux du territoire en cohérence avec les politiques d'aménagement envisagées par les collectivités et à inscrire la gare et le PEM dans cette dynamique de développement. L'approche prospective a pu permettre d'éclairer les choix de sites de gare à l'échelle des grands territoires (croissance démographique, forces économiques, attractivité résidentielle et touristique, organisation spatiale, offres et besoins de déplacements) et au niveau urbain. Une analyse homogène pour tous les sites, quel que soit le niveau de projet urbain connu en lien avec le projet de gare, a été conduite et repose sur trois volets : mobilité et accessibilité au site, potentiel de développement urbain, paysage, socle géographique et culturel.
- **Etude environnementale** : Il s'agit d'étudier le projet au regard des enjeux environnementaux afin de minimiser l'impact sur ces derniers et de décliner de la façon la plus stricte les engagements pris par RFF en matière de développement durable.
- **Etudes de capacité et d'exploitation** : Elles consistent à définir des objectifs de desserte et un projet d'horaires, puis de déterminer le nombre de voies nécessaire pour répondre à ces besoins de desserte.
- **Etudes techniques** : Elles permettent de mesurer la faisabilité du projet au regard des différentes contraintes d'insertion, de réaliser le dimensionnement fonctionnel de la gare et de l'infrastructure ferroviaire et de proposer des hypothèses de spatialisation.

LA PRISE EN COMPTE DES DIFFERENTES ECHELLES TERRITORIALES

La gare doit être perçue comme un outil au service de l'aménagement du territoire. A ce titre, l'étude des gares est abordée de telle façon qu'elle permette d'appréhender de manière spécifique les différentes échelles de territoire avec laquelle la gare est en interaction. Cela concerne l'impact de la gare sur ces territoires sur le plan des moyens d'accès et de diffusion, mais aussi sur le développement économique et l'urbanisation.

On distingue ainsi les échelles suivantes :



- échelle des **grands territoires** (échelle de la ville, du bassin de vie et au-delà) ;
- échelle du **quartier de gare** (rayon d'accessibilité marche à pied d'environ 10 minutes). Après analyse, il devient le territoire concerné par un éventuel projet urbain d'interface avec la gare ;
- échelle **du pôle d'échanges multimodal** (PEM), outil de dialogue entre les études prospectives et techniques qui traduit, du point de vue urbain, l'espace le plus adapté pour accueillir la gare.

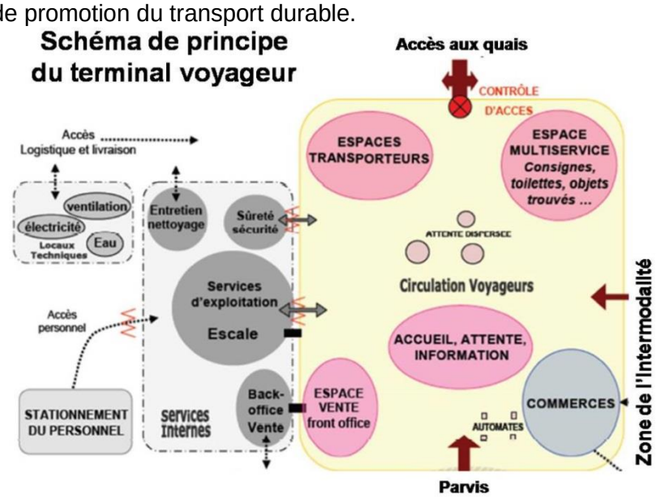
LES BESOINS DES USAGERS AU CŒUR DE LA DEMARCHE

La conception des gares s'appuie sur une approche en trois étapes :

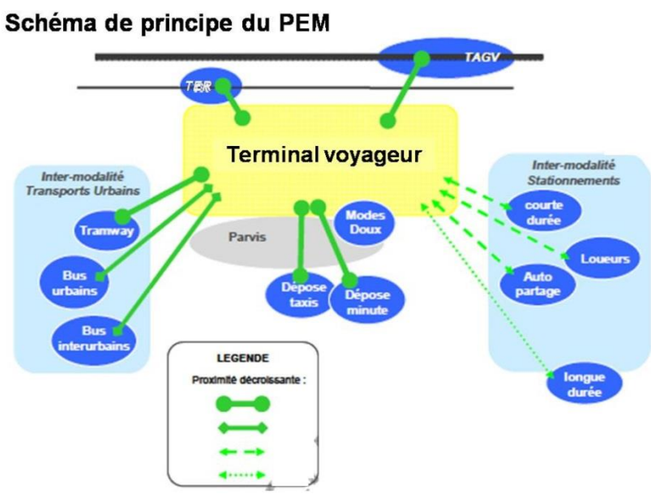
1. identification exhaustive des **usagers du site** : usagers consommateurs, usagers prestataires de services et usagers exploitants et gestionnaires ;
2. inventaire de leurs **besoins respectifs et des fonctions qui vont être associées** à la conception du projet : fonctions associées au transport, aux services associés ou complémentaires, à l'insertion urbaine et à l'exploitation et l'administration du site ;
3. affectation à chaque fonction de **principes fonctionnels.**

PRINCIPES COMMUNS AUX GARES DU PROJET

- La substitution du concept de pôle d'échanges multimodal (PEM) à celui de gare.
- L'intermodalité au cœur de la conception des gares.
- Le PEM, lieu de promotion du transport durable.
- Le PEM conçu comme un lieu à vivre ... et un équipement à dimension humaine.



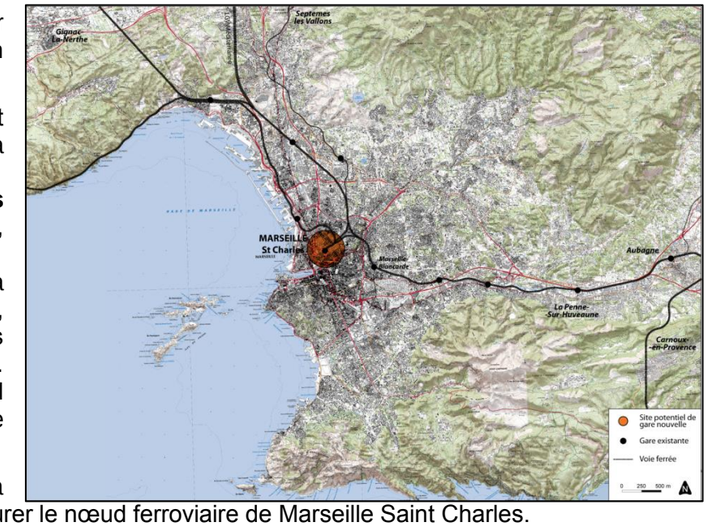
- Des espaces fonctionnels qui répondent à l'ensemble des critères énumérés ci-dessus :
  - **infrastructure ferroviaire** (voies, quai, liaisons entre les quais et le terminal voyageur) ;
  - **terminal voyageur** (La zone de circulation voyageur, les services internes, la zone technique) ;
  - **espace extérieur** (le parvis, la zone de l'intermodalité avec les modes de transports collectifs, la zone de l'intermodalité avec les modes de transport individuel.



MARSEILLE SAINT CHARLES

Large consensus sur le site de Marseille Saint-Charles pour l'implantation de la nouvelle gare, afin de soulager la gare actuelle en **limite de capacité** :

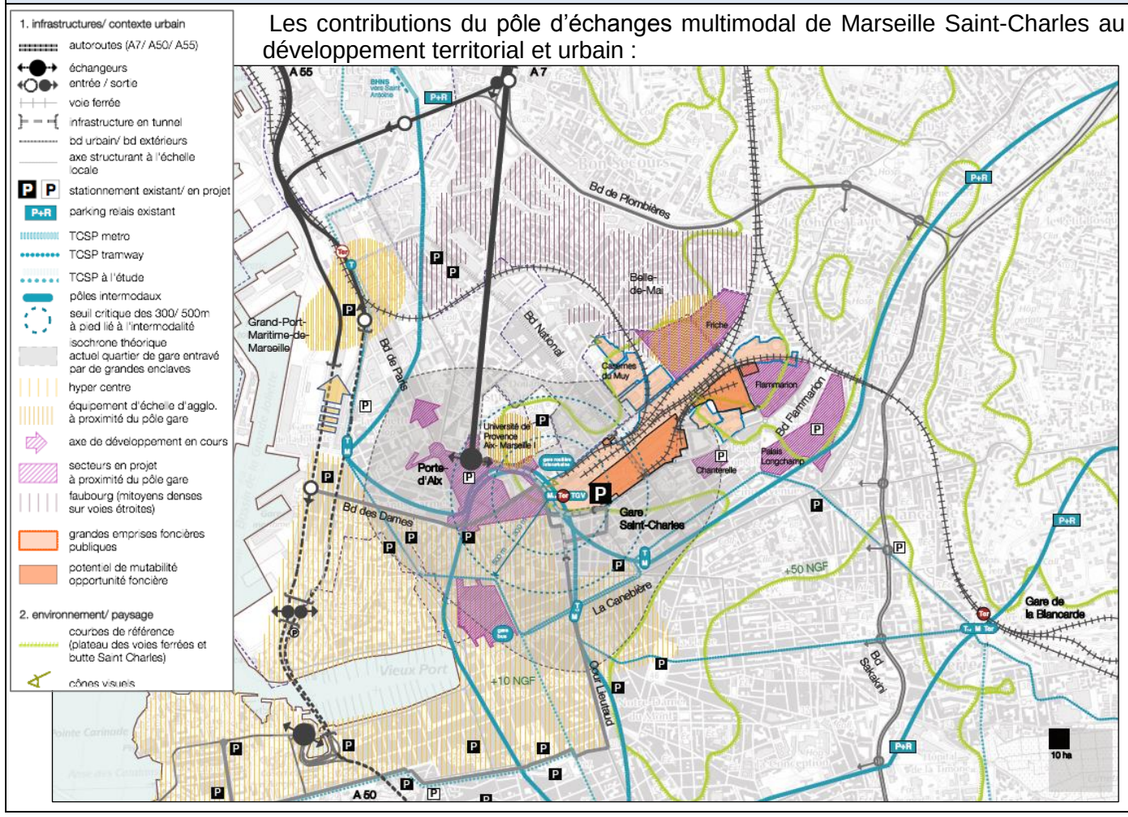
- au niveau ferroviaire, elle dispose d'un fonctionnement privilégié favorable aux **interconnections** entre le réseau à grande vitesse, le réseau régional et le réseau local ;
- en termes de transport, elle est à l'interface des **différents modes de transport** : transports urbains (métro, bus), interurbain (gare routière) et modes doux ;
- en termes urbains, elle se trouve en **plein centre-ville**, à proximité des fonctions urbaines et métropolitaines, symboliques fondamentales, et à l'articulation de nombreuses dynamiques de projets, notamment de renouvellement urbain. Elle s'inscrit dans un secteur en développement, l'OIN Euroméditerrannée et constitue une opportunité de couture urbaine entre le Nord et le Sud des voies ferrées.



La gare actuelle est en **impasse** et oblige les trains à se croiser. La création d'une gare nouvelle traversante est indispensable pour désaturer le nœud ferroviaire de Marseille Saint Charles.

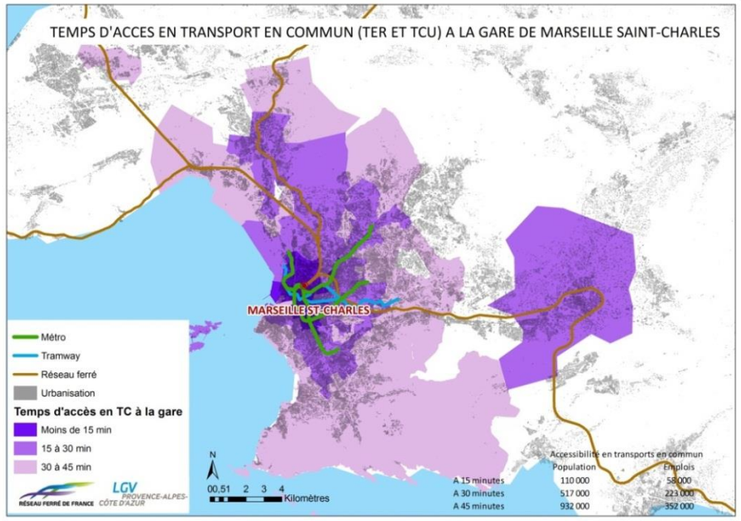
LES CONTRIBUTIONS AU DEVELOPPEMENT DU TERRITOIRE

Les contributions du pôle d'échanges multimodal de Marseille Saint-Charles au développement territorial et urbain :



- **le rayonnement national et euro-méditerranéen de la métropole** ;
- **l'organisation et l'aménagement de l'espace**, avec le maillage des transports collectifs métropolitains ;
- **la confortation de la dynamique de renouvellement urbain** du quartier, engagée avec le projet Euroméditerranée, en favorisant l'accès aux quartiers enclavés (Belle de - Mai, etc.) ;
- **l'opportunité d'impulser un projet urbain fort sur le plateau des voies ferrées,** qui sera l'occasion de réaliser des coutures urbaines nord-sud et est-ouest et d'animer une nouvelle dynamique de centralité.

BONNE ACCESSIBILITE TC ET MODES DOUX



Le point fort de Marseille Saint-Charles réside dans sa desserte par les modes de transports alternatifs à la voiture individuelle : accès à 80 % en transports en commun et modes doux pour les dessertes régionales et 60% pour les dessertes nationales.

La gare, située à proximité des grands axes de circulation, bénéficie d'une bonne connexion théorique aux transports en commun et routiers. Ainsi plus de 470 000 habitants sont situés à 30 minutes de la gare en voiture, recouvrant environ 200 000 emplois. Le dispositif routier est cependant très fortement congestionné et l'accès à la gare reste à améliorer, notamment depuis l'Est et le Nord-Est, avec la création d'axes de desserte alternatifs et le développement de transports en commun.

UN FORT ENJEU DE DECONGESTION

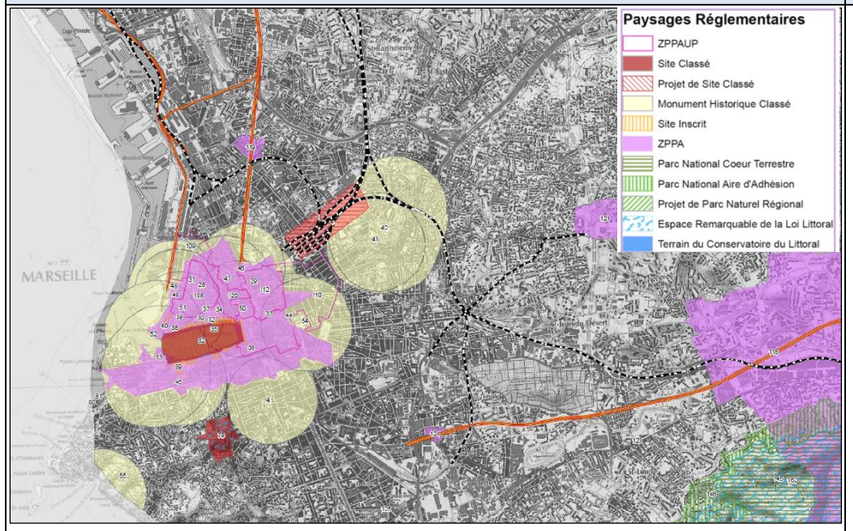
Créée en 1848, la **configuration en impasse** de la gare actuelle et la **topographie du site** sur un plateau génèrent de **nombreux cisaillements** en avant gare et en fonds de gare pour les liaisons en provenance/destination Marseille à Aix en Provence, Paris à Toulon ou Nice.

A ces difficultés de gestion des circulations commerciales, s'ajoutent les **difficultés de gestion des circulations de services** dues à l'éclatement des sites de production (4 sites : Les Abeilles, La Blancarde, Pautrier, Belle de Mai) et prochainement Arenc.

A l'heure actuelle, le **graphique d'occupation des voies est saturé** et plus aucun train supplémentaire ne peut être reçu en gare sans impacts sur la qualité de service (seulement 75% des trains partent à l'heure) ou la politique de desserte existante.

Le projet de développement de la gare s'attachera à répondre à cet **enjeu essentiel de décongestion**. Il permettra le **développement du réseau ferroviaire** pour le conforter comme la colonne vertébrale du réseau de transport régional et métropolitain en créant notamment des liaisons « diamétralisées (passante)» performantes et sans rupture de charge (Toulon-Aubagne vers Vitrolles ou Toulon-Aubagne vers Aix en Provence).

ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX



L'insertion souterraine de ce site permet de limiter les impacts sur les milieux urbains :

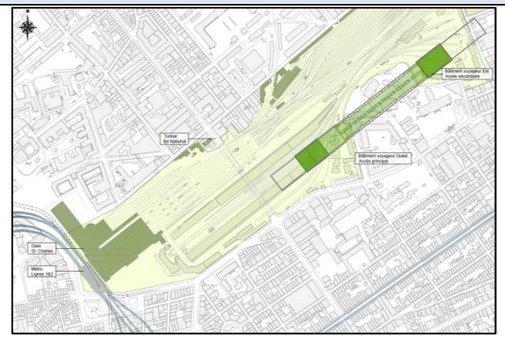
- contexte urbain très dense et forte sensibilité paysagère et patrimoniale (site de gare à proximité de 2 ZPPAUP « Noailles-Canebiere-Opera-Thiers » et « Belsunce ») ;
- milieux naturels peu représentés ;
- secteur présentant des risques naturels limités.

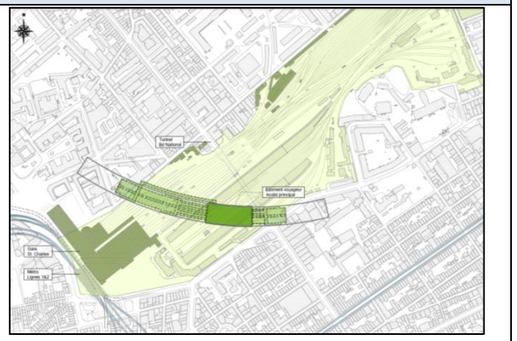
VARIANTES DE POSITION DE LA GARE

Cinq variantes de position ont été étudiées :

- sur la base des possibilités de tracé du tunnel ferroviaire d'accès ;
- sur la base des exigences fonctionnelles et urbaines, et en veillant à toujours permettre une émergence en surface depuis la nouvelle gare qui ne soit pas trop éloignée du bâtiment voyageur actuel ;
- en raison du relief relativement irrégulier de la zone et de l'absolue nécessité d'éviter les lignes de métro existantes.

Initialement conçue avec 6 voies à quai, les études d'optimisation ont permis de faire évoluer la conception de la gare vers **4 voies à quai**, permettant ainsi de réduire considérablement les coûts. Cette réduction permet de satisfaire les objectifs de desserte « 2023 » validés en janvier 2011, et partiellement les objectifs de desserte « 2040 ».





L'objectif de vitesse minimale élevée a également été supprimé dans la traversée de la gare pour d'éventuels trains sans arrêt : la **vitesse peut être adaptée** pour réduire les entonnements aux extrémités de la gare.

L'implantation de la gare souterraine a également été optimisée, notamment en termes de profondeur et des tunnels attenants, de manière à réduire au strict minimum les coûts d'infrastructure.

Deux positions ont été étudiées **une gare « en courbe »** au plus près de la gare existante **et une gare « en alignement »**,

Les études de phase 2 affineront la position, permettant de répondre au mieux aux différentes exigences fonctionnelles, techniques et urbaines, notamment en trouvant le meilleur compromis entre : profondeur, linéaire de tunnel, distance au fond de quai, insertion et vitesse de passage en gare.

FONCTIONNALITES FERROVIAIRES ET NIVEAU DE SERVICE

Les **objectifs fonctionnels** sont d'améliorer :

- la capacité d'accueil de la gare ;
- la qualité de service (fiabilité des horaires en évitant les cisaillements) ;
- les conditions d'exploitation en gare ;
- les conditions de production du service en optimisant les mouvements de service.

Compte-tenu des fortes contraintes urbaines, la gare nouvelle se situera **en souterrain**.

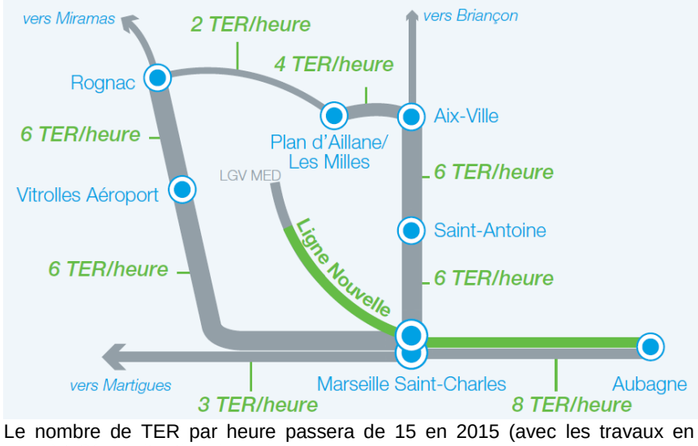
Travaux : à chaque variante sont associées les positions possibles pour les **puits d'accès**. Ceux-ci sont au nombre de 4 : le puits bâtiment voyageur, le puits de sécurité, et deux puits pour les entonnements.

La réalisation d'une gare telle qu'envisagée présente un **défi important** en raison de la taille de l'excavation, de sa profondeur, du contexte urbain et de la proximité de voies ferrées en exploitation.

Risques et incertitudes : l'hypothèse de contexte géotechnique n'a pas été vérifiée sur des profondeurs suffisantes pour permettre une analyse détaillée. A ce stade un montant est provisionné pour couvrir des désordres susceptibles d'être rencontrés durant la construction.

La réorganisation des TER en gare (notamment en cas de réorganisation des TAGV dans la gare de surface et d'utilisation du tunnel par les TER) aura un impact positif de décongestion du plateau ferroviaire de Saint-Charles et offrira donc un gain de capacité, se traduisant par une **amélioration de la régularité et de la fiabilité des services.**

SERVICES FERROVIAIRES ENVISAGÉS



Le nombre de TER par heure passera de 15 en 2015 (avec les travaux en cours) à 21 en situation de projet.
Le nombre de trains grandes lignes par heure passera quant à lui de 7 à 9.
Le gain de temps sera de 15 min pour les trajets après Marseille
L'amélioration du service concernera des liaisons directes Aubagne-Vitrolles et Aix-en-Provence – Aubagne, sans changement ou rebroussement pour les voyageurs.

La gare actuelle accueille annuellement plus de **11 millions de voyageurs.**

20 millions de voyageurs attendus dès la mise en service du projet (soit 63 000 voyageurs par jour).

CONCLUSION

L'opportunité de la gare souterraine à Marseille Saint-Charles n'est plus à démontrer. Deux problématiques majeures trouvent leur **réponse avec la création de cette gare nouvelle.**
Sur le plan ferroviaire, cette gare, en décongestionnant le plateau ferroviaire de Saint-Charles et en créant un point d'échange complet au cœur de Marseille, permet d'**améliorer l'offre de service au niveau de l'agglomération marseillaise, mais également au niveau régional. Sur le plan urbain et économique,** elle **conforte la dynamique de renouvellement** impulsée sur le quartier de Saint-Charles avec le projet Euroméditerranée et **renforce le réseau de transports collectifs** de l'agglomération.

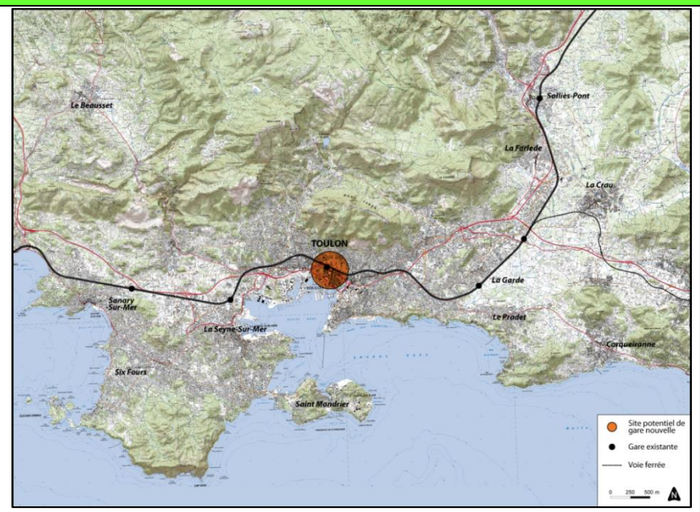
Les conditions de réussite sont :

- d'assurer une grande qualité intermodale du nouveau pôle gare et une cohérence des différents services ;
- de créer un quartier avec une programmation urbaine mixant les fonctions de la ville (habitat, activités, commerce, équipements, etc.) ;
- de repenser un site de gare perméable.

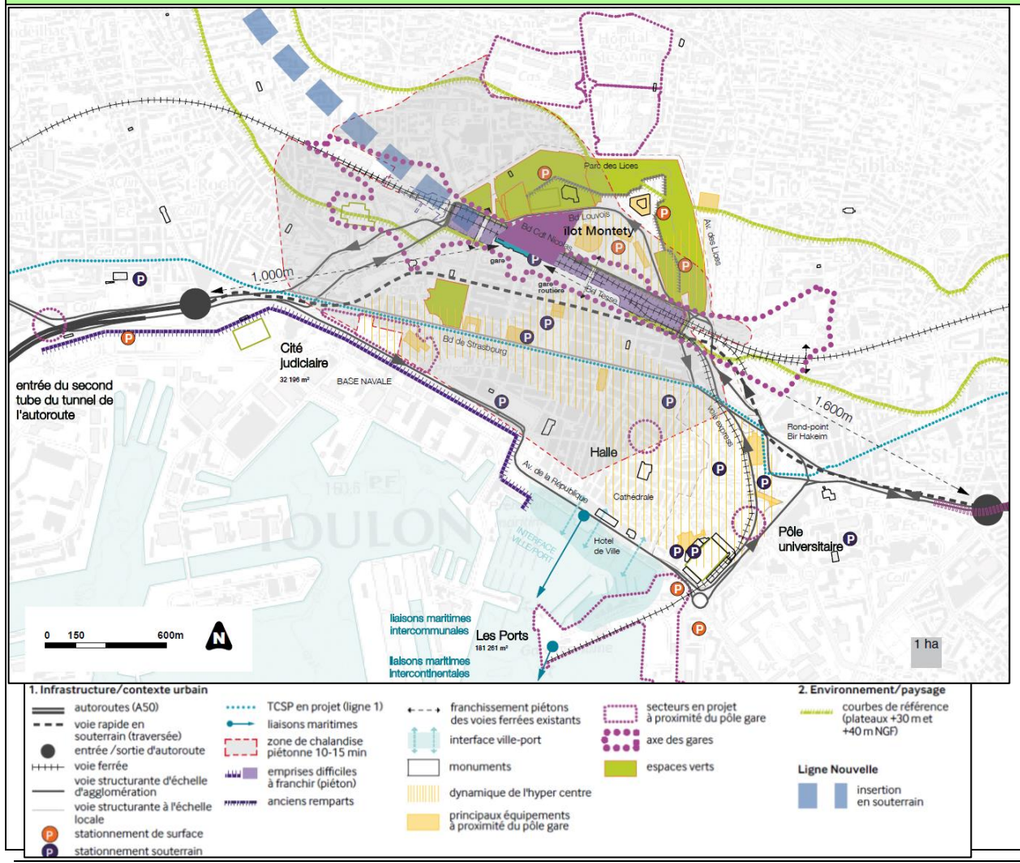
TOULON CENTRE

Le Comité de Pilotage de janvier 2013 a privilégié le renforcement de la gare existante au **centre de Toulon** en raison des atouts apportés par cette position au cœur de l'agglomération.
Ce site est au cœur du **projet de développement urbain** de « l'axe des gares », colonne vertébrale de la redynamisation du centre de l'agglomération toulonnaise (projet de création sur 42ha de logements, bureaux et commerces). Il s'inscrit en cohérence avec le projet urbain Grand Projet Rade et le pôle de compétitivité "Mer".

La mise en place du pôle d'échangess sur le site Montéty en extension de la gare actuelle est inscrite dans le **plan de développement urbain de Toulon**.



DES ENJEUX D'ACCESSIBILITE ET DE RENOUVELLEMENT URBAIN



Le projet de gare s'attachera à répondre au double enjeu suivant :

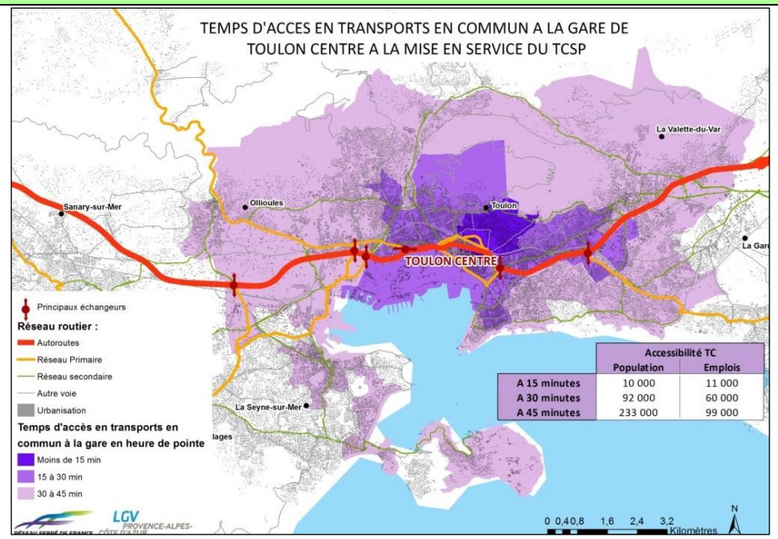
- **développer l'accessibilité à la gare :**
  - favoriser une intermodalité transport collectifs forte avec la gare ;
  - améliorer le confort d'usage des modes doux ;
  - permettre le développement d'un transport ferroviaire métropolitain ;
  - développer l'accessibilité rapide au système autoroutier.

- **conforter la dynamique de renouvellement urbain.**

Le centre-ville dispose d'une concentration d'opportunités foncières autour de la couronne des anciens remparts, du Parc des Lices jusqu'au littoral à l'est, avec un certain potentiel de mutation.

Cette mutabilité foncière est importante pour la concrétisation du projet de l'Axe des Gares, projet de renouvellement urbain dans lequel s'inscrit la gare.

UNE ACCESSIBILITE PERFECTIBLE



Une accessibilité identique à celle de la gare actuelle et perfectible.

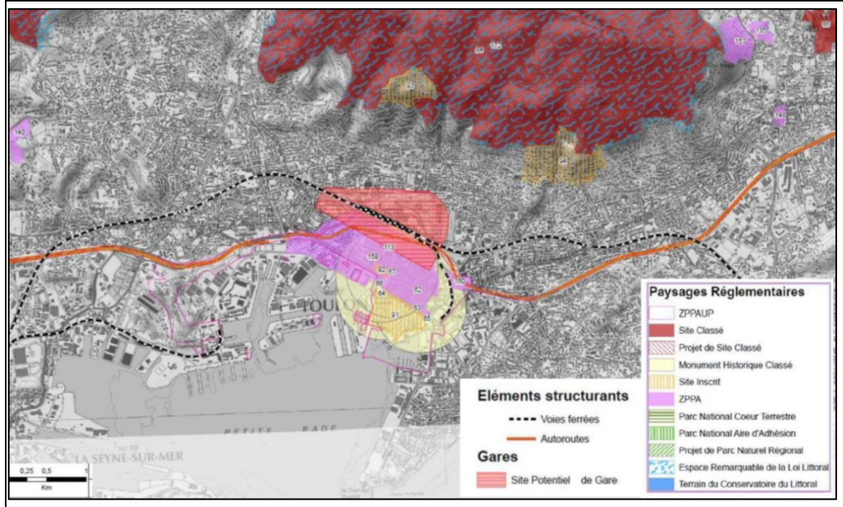
La gare actuelle dessert, au sud, une grande partie des équipements métropolitains par les modes doux, notamment depuis et vers le centre-ville. Néanmoins, de grandes emprises infranchissables (cimetière, hôpital Saint-Anne, emprises militaires) limitent l'accessibilité piétonne au nord des voies ferrées et rendent difficile l'accès au littoral dans un rayon de moins de 10 minutes de marche.
L'accessibilité en voiture au cœur du centre-ville est complexe et la voirie est fortement chargée, notamment à l'est de la Ville. Avec les projets de TCSP portés par Toulon Provence Méditerranée, l'accessibilité du centre-ville sera facilitée.

LES CONTRIBUTIONS AU DEVELOPPEMENT DU TERRITOIRE ET CONDITIONS DE REUSSITE

Les contributions du pôle d'échanges multimodal de Toulon centre au développement territorial et urbain sont :

- **le renforcement du cœur de l'agglomération pour permettre son rayonnement sur tous les pôles majeurs ;**
  - Contribution à endiguer l'étalement urbain
- **La valorisation de la rade de Toulon et de la centralité toulonnaise**
  - Dynamisation du centre-ville
- **L'organisation du territoire urbain en articulation avec les transports en commun ;**
  - nouvelles pratiques de mobilité ;
  - opportunité de compléter les fonctions urbaines existantes ;
- **l'affirmation du statut métropolitain du territoire ;**
  - inscription dans le Grand Projet de Rade, véritable stratégie de développement métropolitain ;
- **la participation à la confortation de la fonction touristique de l'aire toulonnaise ;**
  - Centralité par rapport aux zones touristiques Est Bandol / Sanary et alentours de Hyères.

ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX

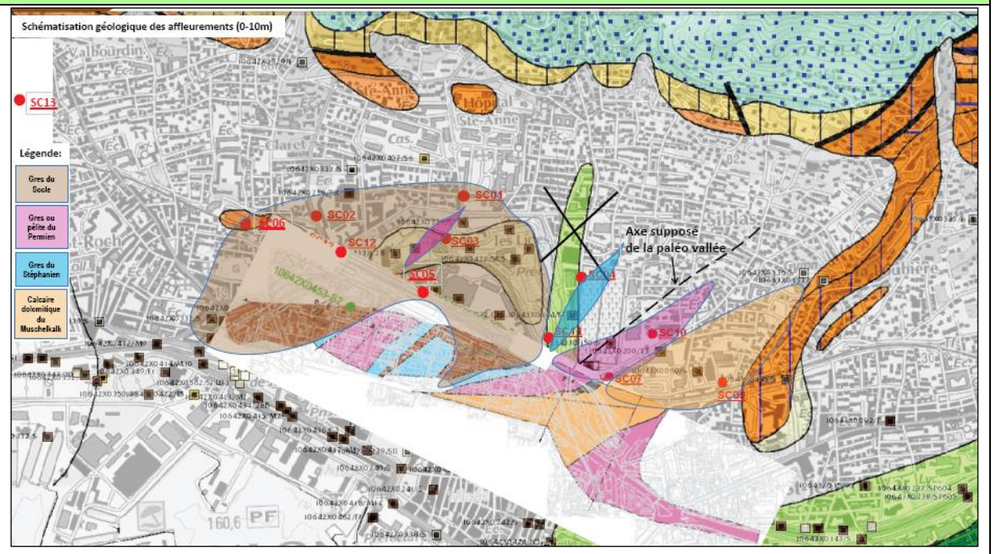


Situé en contexte très urbain, ce site de gare intercepte des périmètres de protection de monuments historiques, la ZPPAUP «Toulon » et la ZPPA du centre-ville de Toulon.
L'ensemble du site est **très sensible pour le milieu humain bâti.**

MATURATION DU SITE DE GARE

Une contrainte importante conditionnant la réalisation de la gare nouvelle de Toulon centre provient de la complexité géologique de la zone. Le **risque géologique** est très important et difficile à appréhender.

La gare était initialement conçue en souterrain et deux variantes ont été étudiées : une gare construite en tunnel et une gare souterraine construite depuis la surface. La première solution a été écartée car les risques géotechniques à la construction ont été considérés comme non maîtrisables. La seconde solution, bien que permettant de réduire une partie des risques, a également été écartée - **les risques géotechniques de construction restant un enjeu majeur.**



En définitive, une optimisation de la conception, favorisée par le schéma de desserte contraint par la gare de Marseille, a permis d'abandonner les options de gare souterraine (que ce soit en tunnel ou en tranchée couverte) au profit d'un **aménagement de la gare de surface**.

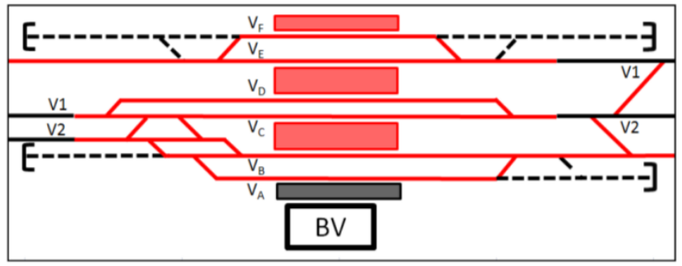
FONCTIONNALITES FERROVIAIRES ET NIVEAU DE SERVICE

La réalisation d'une troisième voie sur la ligne Marseille - Vintimille en traversée de Toulon, permettant le renforcement de la desserte TER, conjugué à l'accroissement de la desserte grande ligne, nécessite la mise à **6 voies à quai** de la gare de Toulon.

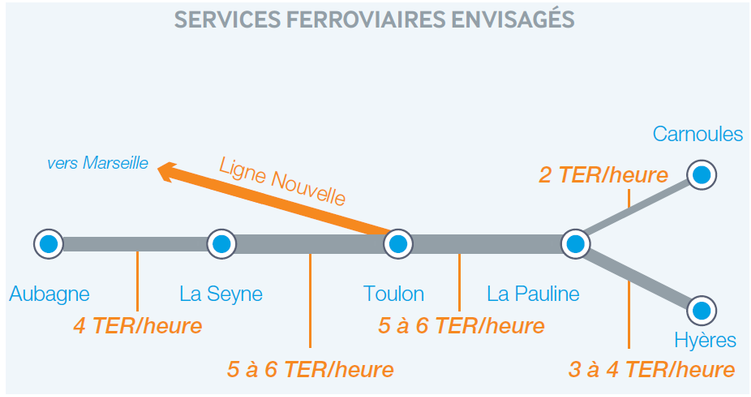
La gare de Toulon comporte actuellement 5 voies à quai et une voie filante. L'arrivée de la ligne nouvelle ou de la troisième voie en traversée de l'agglomération dans le périmètre Toulon – La Pauline et l'ajout d'une voie à quai nécessitent une reprise totale du plan de voie.

Les emprises supplémentaires nécessaires sont récupérées soit sur le boulevard Commandant Nicolas au nord, soit sur des fonctionnalités au sud.

La gare sera ainsi diamétralisée : plus de terminus dos à dos, mais des liaisons en traversée de l'agglomération sans rupture de trajet.



Les voies en pointillé représentent l'arrivée d'une future ligne nouvelle.



Le niveau de service sera atteint progressivement, en commençant par les aménagements du réseau existant dans le périmètre Ollioules – Toulon – Hyères, ce qui permettra l'amélioration de la desserte ferroviaire de l'aire toulonnaise.

- près de 2 fois + de TER pour l'aire toulonnaise
- 2 fois + de trains longue distance
- - 20 mn entre Marseille et Toulon
- pas de changement de train à Toulon, **pour les liaisons diamétrales**
- + de trains = - de pollution et - de bouchons sur les routes

Le **doublement du nombre de voyageurs attendus** (de 3,4 M en 2010 à 7,4 M à la mise en service) conduit à envisager un nouveau bâtiment voyageurs pour ce pôle d'échanges.

CONCLUSION

Le choix d'une gare nouvelle au centre de Toulon répond aux besoins liés aux **dynamiques économiques et aux projets de développement de Toulon et du Var**. Il s'inscrit dans le projet de l'Axe des Gares, ce qui facilite la définition des conditions d'insertion.

L'aménagement d'une 6ème voie à quai en gare de Toulon et d'une troisième voie en traversée de l'agglomération dans le périmètre Toulon – La Pauline sont indispensables à court terme pour :

- améliorer la desserte TER de l'agglomération ;
- désenclaver l'est de la région ;
- organiser les circulations entre trains régionaux ou péri-urbains, trains grandes lignes, et trains de fret.

Conditions de réussite au niveau de la gare de Toulon centre :

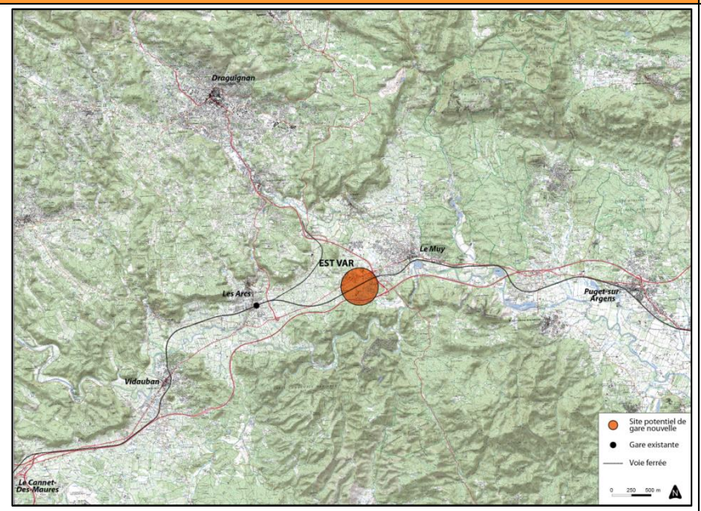
- réussir l'intermodalité ;
- adapter le plan de circulation dans le quartier de la gare et au-delà, en prenant en compte la traversée est-ouest de la ville ;
- optimiser les impacts en phase travaux et le phasage ;
- reconfigurer fortement l'îlot Montéty (emprises nord sud) ;
- prendre en compte l'augmentation de l'emprise de la gare vers l'est et vers l'ouest sur le tissu urbain ;
- opter pour une gare à deux bâtiments-voyageurs ou une « gare-pont » y compris liaisons nord sud .

EST VAR

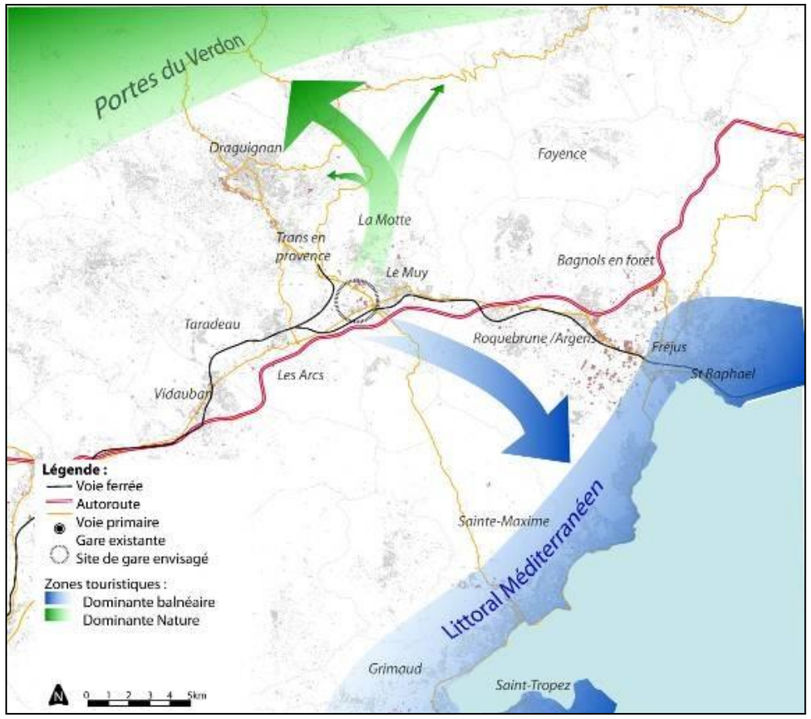
Proche de bassins de vie majeurs, l'Est varois est un **territoire attractif** – taux de croissance démographique proche des 2 % par an – **en pleine transition urbaine et économique**. La création d'une gare ouvrira le territoire en renforçant son accessibilité aux transports en commun depuis les pôles urbains structurants de l'Est Var.

Le **site pressenti** de la gare nouvelle Est Var est positionné sur la commune du Muy, au carrefour des centres urbains de Fréjus, Saint-Raphaël et Draguignan et selon un axe nord-sud, entre le golfe de Saint-Tropez, Sainte-Maxime et le site des Gorges du Verdon.

Sur ce secteur, deux fuseaux de passage ont été envisagés. A ce stade des études et au regard de l'ensemble des contraintes (techniques, environnementales, agricoles, préservation du bâti, etc.), le fuseau sud a été choisi comme axe de réflexion sur le positionnement de la gare est Var.



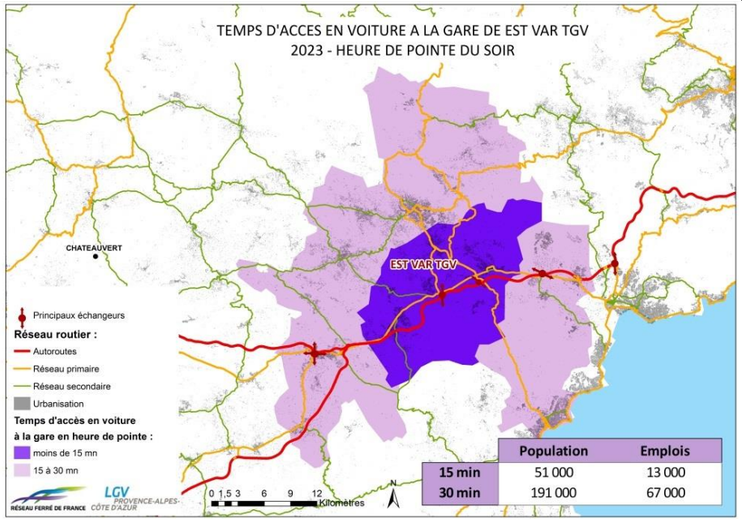
DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET URBAINS



Le positionnement du futur PEM doit répondre aux enjeux suivants :

- **recherche d'harmonie entre développement humain et préservation/valorisation de l'identité paysagère et agricole** :
  - **préserver la plaine agricole de l'Argens** (AOC Côtes de Provence) et les espaces naturels aux contraintes paysagères et environnementales fortes tels le Massif des Maures, le Massif de l'Estérel, le Bois de Saint-Charles, etc. ;
  - **préserver les panoramas remarquables** sur les paysages agricoles et naturels ainsi que les habitats d'espèces à grande valeur patrimoniale comme la tortue d'Hermann ;
- **connexion de la gare au tissu urbain, pour offrir un accès par les modes doux :**
  - **assurer une continuité urbaine avec le projet d'extension Ouest de la commune du Muy** et s'inscrire dans les schémas de développement de la CAD (Arc Sud) et les territoires de SCOT voisins ;
- **développement urbain autour de la gare**, s'il est souhaité par les collectivités ;
- **consolidation et amélioration des segments économiques actuels :**
  - diversification touristique notamment sur le Moyen pays et rôle de l'agriculture.

UNE TRES BONNE ACCESSIBILITE VOITURE



Un positionnement du futur PEM Est Var au sud du Muy est privilégié, en raison de ses nombreux atouts :

- une connexion avec la ligne ferroviaire existante, permettant de faire des correspondances TER quai à quai ;
- une bonne accessibilité à partir des axes routiers majeurs existants : autoroute A8, RDN7, RD25 reliant le Golfe de Saint-Tropez et RD1555 vers Draguignan ;
- un accès facilité grâce au projet de bus à haut niveau de services (BHNS) prévu, tout d'abord de Draguignan à la gare des Arcs, puis relié au futur PEM du Muy à son ouverture
- un pôle d'échangess peu consommateur d'espace et intégré dans un futur quartier fortement relié au tissu urbain local existant.

Sa position en dehors de toute agglomération pose cependant le problème d'**une accessibilité essentiellement en voiture particulière**.

UN SUPPORT AU DEVELOPPEMENT URBAIN ET ECONOMIQUE DU TERRITOIRE

Les contributions du pôle d'échanges multimodal d'Est Var au développement territorial et urbain sont **:**

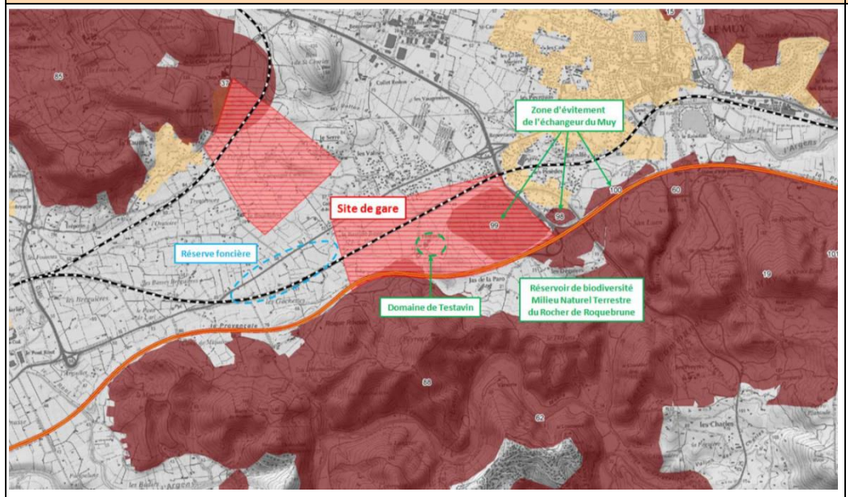
- l'**amélioration de l'accessibilité et l'optimisation de la desserte ;**
- la **création d'une nouvelle porte touristique,** entre littoral et Verdon ;
- le **socle d'un pôle urbain et économique ;**
- la **stricte limitation des impacts paysagers** avec une gare en continuité de l'urbanisation existante.

Les conditions de réussite sont :

- une connexion rapide et efficace entre la route et le fer ;
- une réelle offre multimodale ;
- la structuration d'un espace vitrine et d'un espace de services et d'accueil autour du projet de gare ;
- un positionnement en accroche du tissu urbain ;
- la prise en compte des éléments constitutifs du paysage **;**
- l'économie d'espace.

Synthèse des études de phase 1

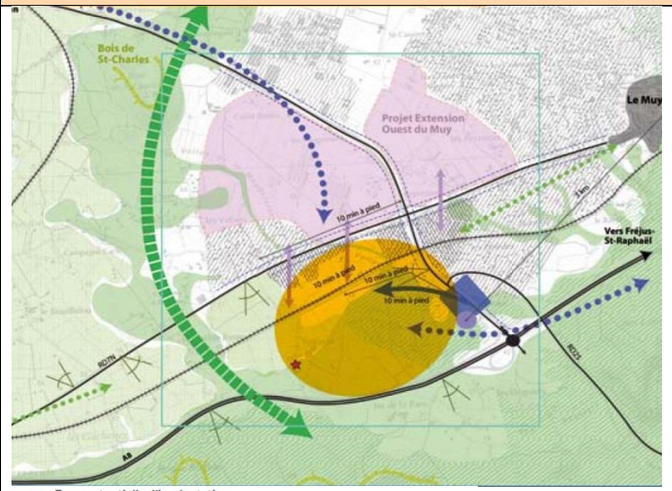
DE FORTES CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES



Un espace encore préservé, aux **contraintes environnementales, agricoles et paysagères fortes** :

- terres agricoles économiquement très dynamiques, labellisées en AOC Côtes de Provence ;
- site d'évitement de la liaison Verdon-Saint Cassien de la Société du Canal de Provence ;
- milieux naturels du massif de Roquebrune au sud de l'A8 ;
- grands espaces naturels boisés du massif des Maures et du bois Saint Charles ;
- zone de protection de Tortues d'Hermann à moins de 1 km à l'est ;
- des contraintes environnementales liées aux zones inondables de l'Argens conditionnent également le positionnement de la gare.

POSITIONNEMENT ET PROFIL DE LA GARE



Zone potentielle d'implantation de la gare nouvelle Est-Var

1. Préserver la trame agricole et naturelle
- Trame verte et bleue
- Secteurs protégés ou sensibles
- Reliefs structurants
- Grands ensembles agricoles à préserver
- Corridor écologique et limite d'urbanisation
- Vues à valoriser
- Zone agricole «vitrine» à valoriser
- mas agricole à valoriser?

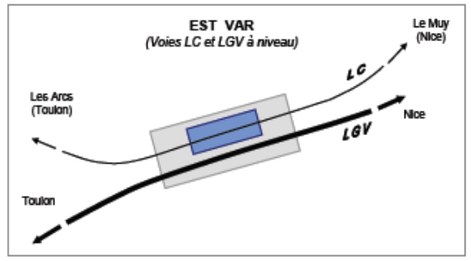
2. Accompagner le développement urbain et économique du territoire
- Projets développement «Arc Sud»
- Maillage urbain à organiser
- Entrée de territoire/ville à qualifier
- Bâti à structurer/densifier
- Secteurs privilégiés de renouvellement urbain
- «porte touristique» et secteur stratégique de développement du territoire à valoriser

3. Favoriser la multimodalité à l'échelle inter SCoT
- Connexion tous modes à l'A8 à travailler
- Rupture de charge à renforcer
- Axe performant TCSP à créer
- Liaisons douces/TC à créer
- Voies et abors à (re)qualifier

Le profil du pôle d'échanges multimodal qui pourrait être envisagé sur le secteur serait une gare :

- peu consommatrice d'espace ;
- bien connectée au réseau routier / A8 / aire de covoiturage ;
- d'échanges multimodaux desservant les pôles urbains principaux (Draguignan, Fréjus Saint Raphael, golfe de Saint-Tropez, Sainte-Maxime) ;
- « vitrine » du grand paysage et espaces agricoles qui valorise le caractère naturel du site et entraîne ainsi des effets positifs sur l'image du territoire et promeut l'agriculture locale ;
- porte touristique vers le littoral et le moyen-pays (Verdon) ;
- dans un quartier en lien fort avec le tissu urbain existant ;
- dans un quartier développé en renouvellement urbain.

Les études menées en phase 1 des études préalables à l'enquête d'utilité publique ont permis de circonscrire un périmètre limité par la voie ferrée existante, l'autoroute A8 et l'échangeur avec la RD25, au sein duquel sera retenue la localisation qui répondra le mieux à ces objectifs.



FONCTIONNALITES FERROVIAIRES ET NIVEAU DE SERVICE

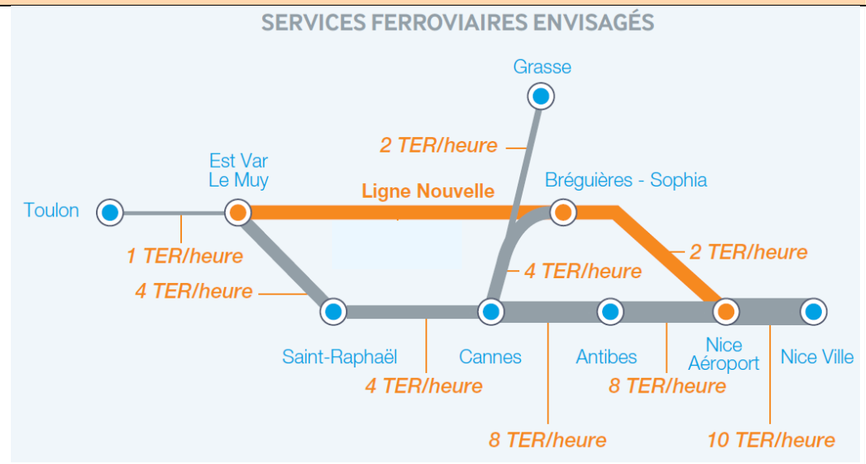
La gare Est-Var est une **gare nouvelle** située sur une portion déplacée de la ligne existante. Dans un premier temps, cette gare ne sera desservie que par la ligne classique Marseille-Vintimille, mais elle doit être évolutive pour permettre une desserte par une future ligne nouvelle.

La gare Est-Var est ainsi la synthèse de deux éléments fondamentaux :

- une gare TER terminus à **6 voies à quais** ;
- une évolutivité vers une gare en interconnexion TER/TAGV.

Cette grande complexité fonctionnelle se répercute dans sa traduction technique par :

- un **plan de voies élargi** par rapport à une gare TAGV « classique », avec 6 voies à quai, et de nombreuses communications entre les voies afin d'assurer les fonctions de raccordement et de voies TER terminus ;
- une **mutualisation de certaines voies** pour les dessertes à la fois des TAGV et des TER.



- - 25 min entre le Muy et Nice pour les trajets Grandes Lignes
- + de trains = – de pollution et – de bouchons sur les routes

Un pôle d'échanges au service d'un territoire attractif :

Environ **2 millions de voyageurs par an** attendus, avec un tiers de fréquentation en plus en période estivale.

CONCLUSION

Situé à mi-chemin des grandes métropoles régionales (Marseille, Toulon, Aix-en-Provence, Nice), le pôle d'échanges multimodal Est Var permettra de **désenclaver ce territoire en renforçant son accessibilité aux échelles nationale et internationale**.

Il offre en outre l'opportunité de **structurer l'offre de transport en amont du développement urbain et économique**, que ce soit sur le littoral ou sur l'Arc Sud, et de renforcer les centralités existantes. Ce réseau de transport en commun dans le moyen-Var devra être performant et s'affirmer comme alternative à l'automobile pour les déplacements quotidiens et régionaux.

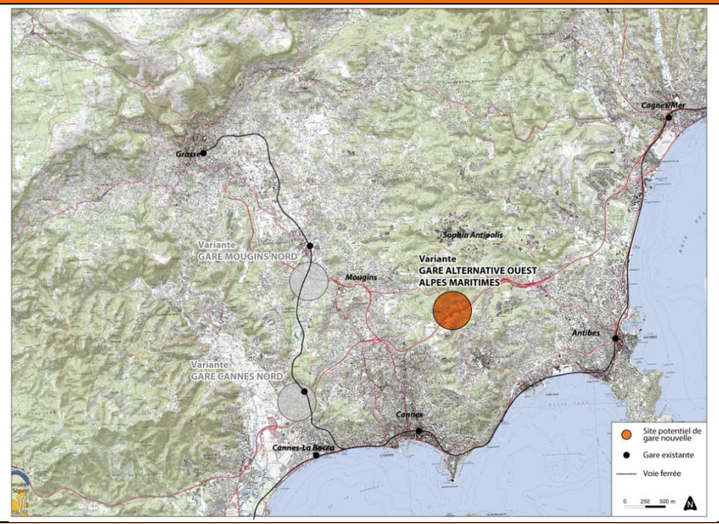
Les études de phase 2 des EPEUP permettront de définir l'emplacement du pôle d'échanges multimodal qui saura le mieux répondre aux exigences environnementales, techniques et urbaines du territoire.

OUEST-ALPES-MARITIMES – BREGUIERES/SOPHIA ANTIPOLIS

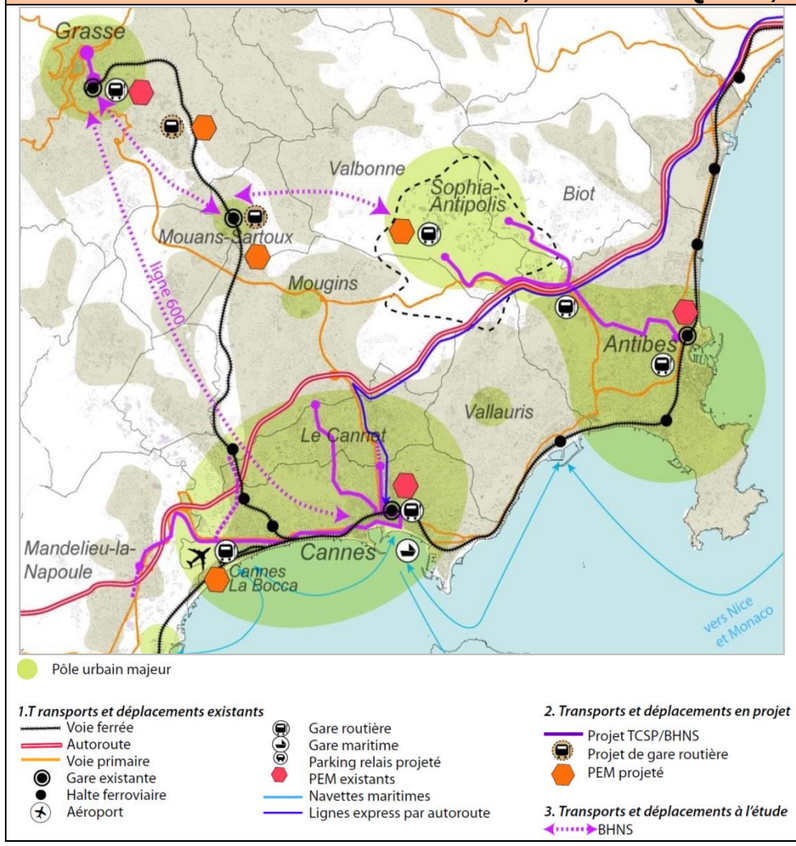
Le territoire de la CAPAP, la CASA et la future CPL forme un bassin de vie centré sur les villes de Cannes, Grasse et Antibes et sur le pôle économique de Sophia-Antipolis. Avec 40 % de la population du département et 42 % de ses emplois, ils ont connu la plus forte croissance depuis 30 ans. **Leur force réside dans leur diversité économique : tourisme international à Cannes et Antibes, industrie de pointe à Cannes, Grasse et Sophia-Antipolis et hautes technologies à Sophia- Antipolis**.

Face à la poursuite attendue de la pression démographique et économique, l'ouest des Alpes-Maritimes est aujourd'hui confronté à des choix de **développement territorial** forts.

Il s'agit en effet de répondre à la fois aux exigences d'un statut touristique exceptionnel, à une volonté de poursuivre/renouveler la dynamique technopolitaine et à la nécessaire préservation des qualités fondamentales des sites naturels.



DE MULTIPLES ENJEUX, ECONOMIQUES, URBAINS ET ENVIRONNEMENTAUX



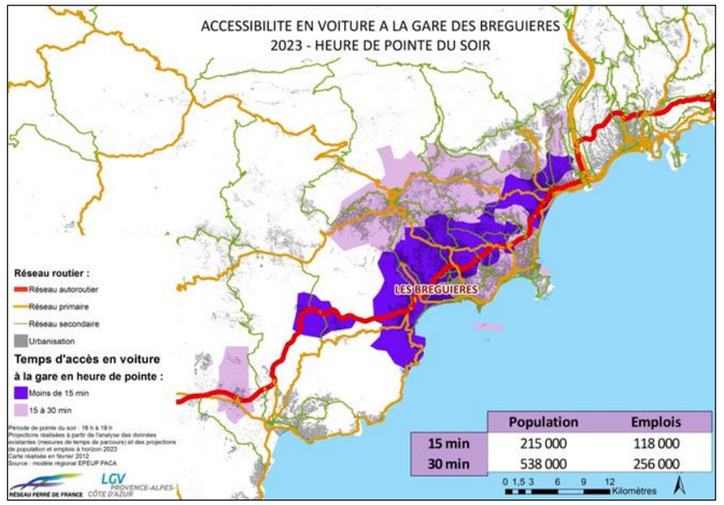
- Valoriser / développer la diversité économique du territoire : les secteurs du tourisme, de l'industrie, des hautes technologies, correspondent aux pôles d'emplois identifiés de Cannes, Grasse, Antibes et Sophia. **Le site ferroviaire devra rayonner efficacement vers chacun des 4 pôles économiques** et la gare devra être identifiée comme le point de desserte de chacun d'entre eux.

- **Valoriser la dimension internationale tourisme / affaires du territoire** qui est une de ses images de référence et un de ses avantages distinctifs. **Le pôle gare devra traduire cette dynamique.**

- **Organiser un développement urbain concentré,** fortement centré autour des pôles de transports collectifs, qui renforce les centralités existantes et structure les pôles émergents (en cohérence avec le développement prévu dans le cadre des SCoT). **Le futur pôle gare est un point d'accroche possible pour une opération urbaine connectée sur les transports en commun**.

- **Préserver les espaces naturels et agricoles**, ainsi que les éléments de patrimoine identitaire, les sites et points de vue. A ce titre, **le futur pôle gare devra faire l'objet d'une recherche d'insertion paysagère particulièrement étudiée**.

UNE ACCESSIBILITE A RENFORCER



La voirie autour des sites du site des Bréguières est déjà fortement utilisée en 2009. La congestion sera plus importante en heure de pointe en 2023, ce qui pose la double question :
- d'une desserte routière dédiée complémentaire aux dessertes actuelles (échangeur autoroutier) ;
- de la nécessité de pousser au maximum les réflexions sur les transports collectifs diffusant autour du futur pôle gare, en associant plusieurs modes en plus de la connexion TER.

VARIANTES A L'ETUDE

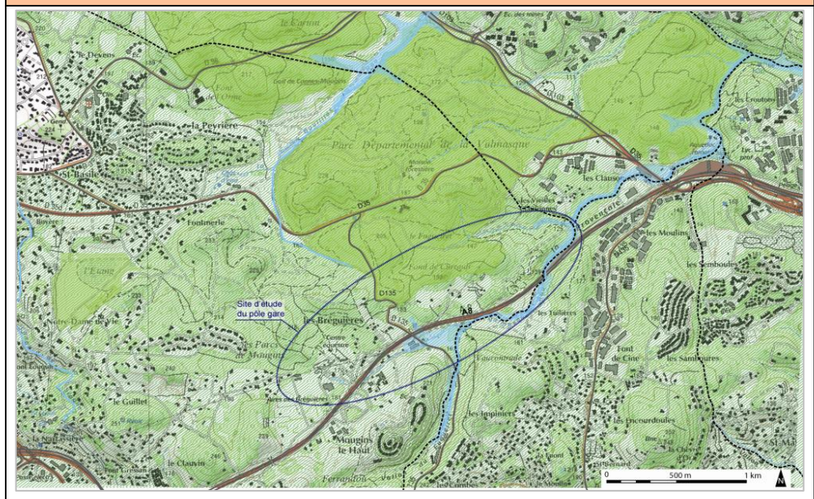
Plusieurs variantes fonctionnelles contrastées ont initialement été comparées sur le secteur ouest Alpes-Maritimes. Elles portent essentiellement sur la localisation de la gare nouvelle et son insertion sur le territoire qui s'avére délicate.

La recherche d'un site potentiel de gare sur le secteur ouest Alpes-Maritimes s'est initialement faite de manière à assurer la connexion avec le réseau existant. En complément des sites connectés à la ligne existante situés entre Mougins et Cannes, au Nord de Mougins et à Plan-de-Grasse, un site de gare alternatif a été recherché à proximité du pôle de Sophia Antipolis, à l'est de la Siagne (site dit « des Bréguières »).

Dans le cadre du phasage du projet, la réalisation prioritaire du tronçon Cannes- Nice, pour privilégier les trains du quotidien, s'appuie nécessairement sur **une gare dans le secteur des Bréguières / Sophia Antipolis**, permettant le raccordement entre la ligne existante Cannes-Grasse et la ligne nouvelle.

Ce site présente la zone de chalandise la plus favorable, un potentiel important pour un projet urbain structurant associé à la gare (2 nouvelles ZAC et « Sophia 2030 »), ne présente pas de difficulté technique particulière et revêt une image internationale tourisme et affaire du fait de la proximité avec Sophia Antipolis.

DE FORTS ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX



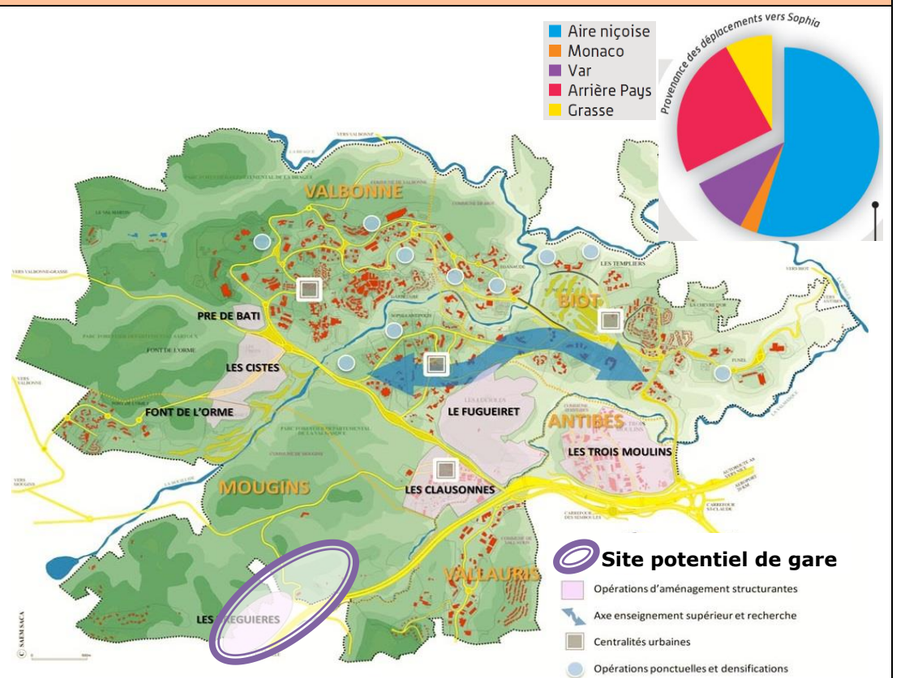
D'un point de vue **environnemental**, le site des Bréguières génère des contraintes liées aux protections réglementaires du paysage et du patrimoine (ZPPA et site inscrit) et nécessitera des projets d'insertion particulièrement fins.
Il faut noter que l'impact environnemental est étroitement corrélé au choix d'une réalisation d'une gare en surface ou enterrée, et donc à son coût.

VARIANTES DE REALISATION DE LA GARE DANS LE SECTEUR DES BREGUIERES

La gare des Bréguières ne fait pas l'objet de plusieurs variantes de positionnement.
Cependant le positionnement précis de la gare sur le site pourra être ajusté dans une phase ultérieure d'étude : (optimisation fine du tracé, etc.).

Le site des Bréguières permet d'envisager une variante de surface, moins coûteuse et plus lisible. Il faudra aller au-devant des difficultés potentielles d'acceptation des autorités compétentes devant un projet d'insertion de gare en bordure du Parc de la Valmasque (un des rares espaces naturels « survivant » de la frange côtière, qui a fait l'objet d'une acquisition comme Espace Naturel Sensible) dans un département très urbanisé et de difficultés réelles pour trouver des zones potentielles de compensation dans les Alpes-Maritimes.

Aujourd'hui, plus de 41 000 personnes en moyenne rejoignent chaque jour Sophia-Antipolis. Pour l'essentiel, ces déplacements se font en voiture ou en bus, créant des embouteillages sur l'autoroute A8. Demain, avec la « boucle ferroviaire » et les liaisons avec l'est du Var, un report vers les TER est possible pour plus des deux tiers de ces déplacements.



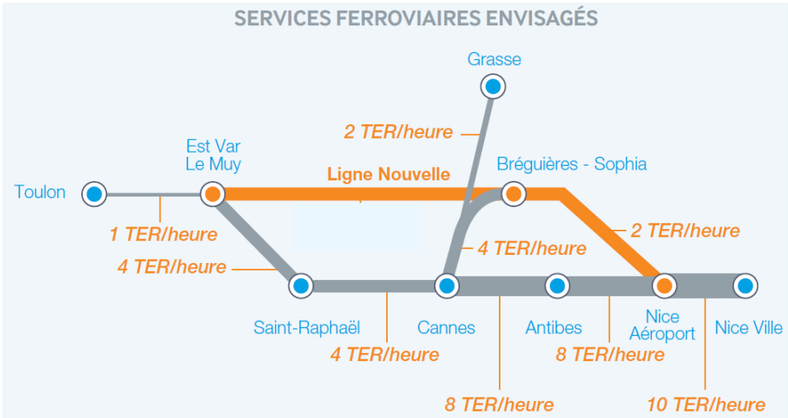
FONCTIONNALITES FERROVIAIRES ET NIVEAU DE SERVICE

Le site des **Bréguières** nécessite 4 voies à quai.

Ce site ne permet pas de correspondance avec la ligne Cannes-Grasse et devra ainsi être accompagné d'un **raccordement** pour assurer la liaison entre les TAGV de la ligne nouvelle et les TER de la ligne existante. Ce raccordement permet la circulation de TER en provenance de Cannes en direction de la gare des Bréguières et inversement, et introduit ainsi la **possibilité d'une boucle TER Nice-Sophia-Cannes-Nice**.

Avec ce bouclage, le doublement complet de Cannes-Grasse n'est plus indispensable dans tous les cas de figure, et ne s'avère nécessaire que sur la partie Sud, entre Cannes et Mouans-Sartoux.

Les principaux avantages de ce choix fonctionnel sont :
- d'éviter les sites plus contraintes à l'intersection de la ligne Canne-Grasse ;
- de desservir Sophia Antipolis ;
- de réduire le linéaire de tunnel ;
- de concevoir une gare plus simple techniquement.



- 2 trains/heure/sens sur la boucle TER Nice - Sophia Antipolis - Cannes - Antibes - Nice
- + 50% de trains grandes lignes
- + 15 à 70 % de voyageurs sur les grandes gares du littoral.

La gare actuelle de Mouans-Sartoux accueille annuellement près de **0,1 million de voyageurs.**

2 millions de voyageurs sont attendus dès la mise en service du projet, permettant de doubler le nombre de personnes concernées par la gare, ainsi que le nombre d'emplois.

CONCLUSION

L'implantation d'une **gare nouvelle au centre du bassin de vie constitué de Cannes, Grasse, Antibes ainsi que du pôle économique de Sophia**, est une réelle opportunité de développement pour l'ouest des Alpes-Maritimes. L'apport de cette gare est multiple :
- desservir l'ouest des Alpes-Maritimes et pouvoir accompagner le développement économique du territoire ;
- renforcer l'offre en transport en commun comme alternative aux déplacements en véhicule particulier ;
- renforcer l'offre et l'attractivité du TER interconnectée avec une offre de transports collectifs adaptée autour de pôles d'échanges structurants.

Il est essentiel pour la zone ouest Alpes-Maritimes de pouvoir bénéficier d'un accès à une infrastructure de transport majeure pour assurer ses besoins en déplacement. Une bonne interface avec le TCSP en projet parait également importante.

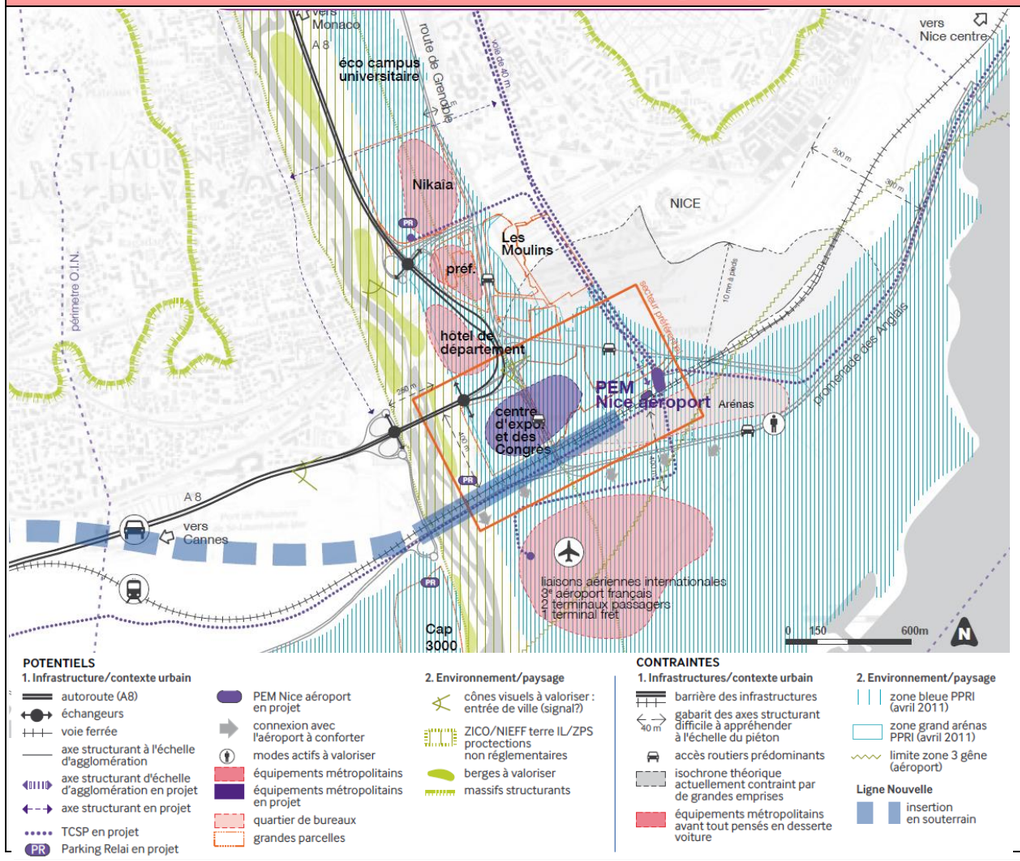
NICE AEROPORT

Le site identifié pour la gare nouvelle Nice Aéroport est localisé le long de la ligne ferroviaire actuelle, dans le quartier de Saint-Augustin (non loin de la halte actuelle), à l'entrée de la ville de Nice, au débouché de la plaine du Var et face à l'aéroport Nice Côte d'Azur.

Il s'agira de la 5ème gare de la Région, à proximité avec le 2ème aéroport de France. La réalisation de cette gare est d'autant plus attendue qu'elle s'inscrit dans un **double projet de pôle d'échanges multimodal et d'aménagement urbain d'envergure**.

En effet, la gare est le point d'ancrage du futur pôle d'échanges multimodal de Nice Aéroport et a vocation à être l'**un des principaux nœuds de transport en commun de l'agglomération**, promoteur de la dynamique économique et urbaine induite par l'Opération d'Intérêt National EcoVallée dans la Plaine du Var.

UN INTERMODALITE OPTIMALE ET DES ENJEUX DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE



L'Opération d'Intérêt National Eco Vallée dans la Plaine du Var, visant à redonner à Nice un nouvel espace de croissance, répond à la volonté de repositionner la ville-centre comme moteur du développement métropolitain.

Ses objectifs sont :

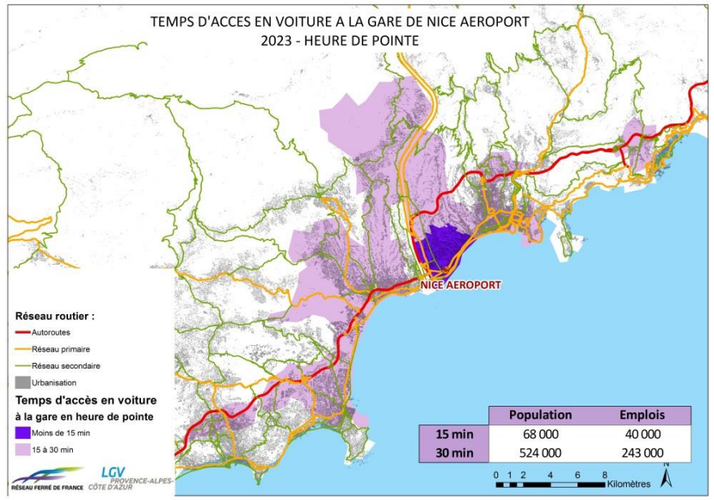
- le développement économique ;
- l'accessibilité et le rayonnement dont un hub fer/air ;
- l'aménagement urbain ;
- l'armature urbaine.

L'**opération Grand Arenas** est l'opération urbaine qui intègre le projet de pôle d'échanges multimodal dans lequel s'inscrit la gare nouvelle**.**

La gare se situera dans un contexte d'intermodalité optimal :

- potentiel à exploiter sur les complémentarités air/fer ;
- croisement des lignes de tramway ;
- connexion avec la ligne existante TER ;
- projet de gare routière ;
- parcs de rabattement voiture.

UNE ACCESSIBILITE REMARQUABLE



Le site du futur pôle gare est idéalement placé à la convergence des grandes infrastructures routières, autoroute A8 et route de Grenoble, ce qui lui garantit une **excellente accessibilité routière théorique**.

Cependant, la voirie qui permet d'accéder au site est aujourd'hui **fortement congestionnée**. La situation ne devrait pas énormément évoluer d'ici 2023. (quelques améliorations seront permises par des projets d'infrastructure compensant localement la croissance du nombre de véhicules liée aux augmentations de population et d'emplois sur la zone).

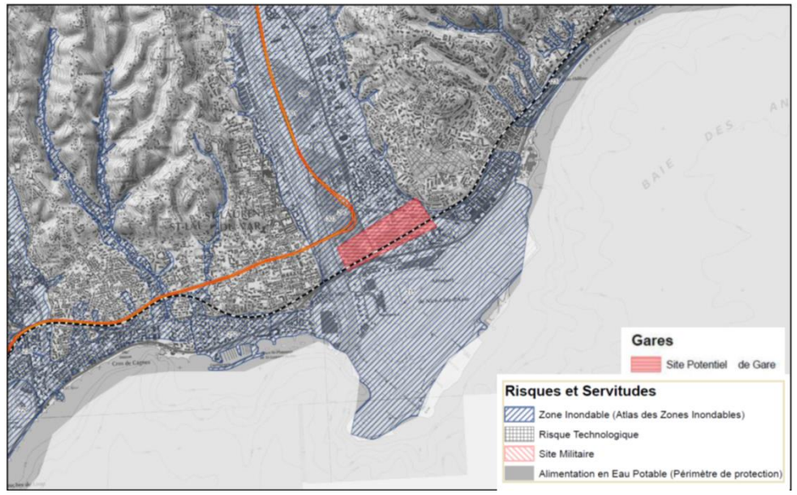
LES CONTRIBUTIONS AU DEVELOPPEMENT DU TERRITOIRE

Au niveau local, le PEM constituera le cœur du **pôle économique** du Grand Arénas, permettant à la fois la diffusion vers les espaces du quartier, le lien entre la Promenade et la Plaine du Var depuis et vers l'ensemble du territoire.

Au niveau territorial, la nouvelle gare Nice Aéroport est porteuse de 3 contributions majeures au système métropolitain azuréen et au développement de Nice, ville centre du dispositif :

- **la confortation et le développement du rôle des Alpes Maritimes en tant que place touristique majeure au niveau national et international ;**
- **la gestion d'un bassin de vie contraint, grâce à une dynamique de développement liée aux transports collectifs ;**
- **la consolidation et le développement d'une nouvelle économie métropolitaine sur Nice.**

ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX



Le site de Nice-Aéroport se trouve sur la **zone inondable du fleuve Var**, ce qui impose des cotes de niveau de construction et des principes de transparence hydraulique.

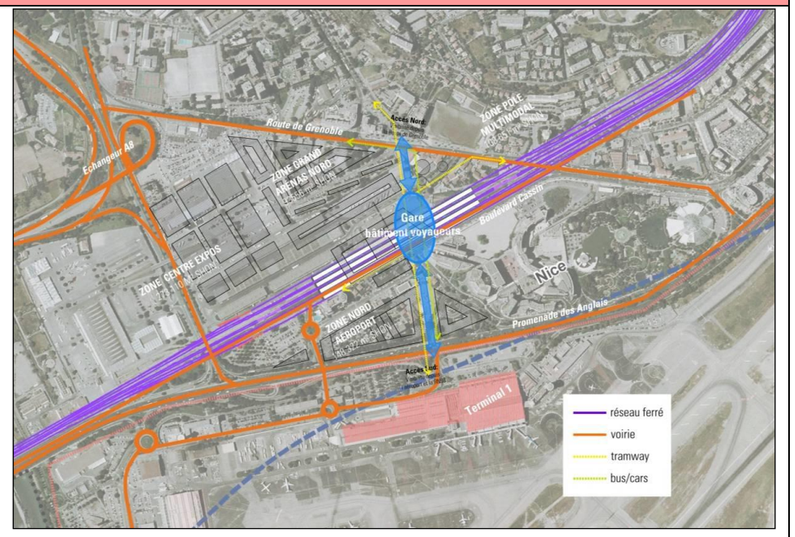
Les périmètres de **protection des captages d'eau** ainsi que **le milieu naturel de l'estuaire du Var** (zones ZICO et ZPS) sont également des enjeux à prendre en compte lors de la conception de la gare nouvelle.

ENJEUX DE CONCEPTION

Le projet de pôle d'échanges multimodal, dont la future gare ferroviaire est un des maillons essentiels, a donné lieu à des études successives (projet IOSIS-EPA, projet MATEO ARQUITECTURA-EPA) de la part des différents maîtres d'ouvrage Elles ont permis de faire **évoluer sensiblement le projet** via un dialogue permanent entre l'EPA et RFF.

RFF a étudié la possibilité de faire évoluer le projet à partir des points forts des deux projets précédents, en essayant de valoriser le potentiel du site. Les objectifs de la proposition de RFF sont de :

- faire du bâtiment voyageurs un espace public ordonnateur du nouveau quartier des Grands Augustins et d'ouvrir la gare vers l'aéroport ;
- renforcer la relation nord-sud intéressante en termes d'aménagement urbain entre la route de Grenoble et la Promenade des Anglais ;
- permettre également d'offrir une gare à deux têtes, de part et d'autre de laquelle se développe l'espace urbain et de proposer une ouverture vers l'aéroport et la Méditerranée, sans pénaliser la continuité est-ouest nécessaire pour desservir le Centre des Expositions.



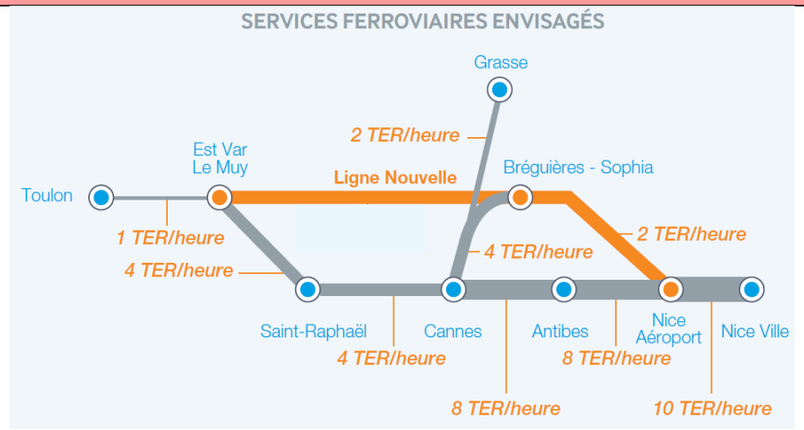
Enfin, cette proposition présente l'avantage de rassembler tous les équipements d'intermodalité le long de l'axe nord-sud dit «axe du pôle».

FONCTIONNALITES FERROVIAIRES ET NIVEAU DE SERVICE

Si dans une configuration provisoire et avec un schéma de desserte stable (priorité 1), **6 voies à quai** (3 par sens) peuvent suffire, il est nécessaire de prévoir une configuration définitive à 8 voies à quai pour faire face aux objectifs de desserte à un horizon plus lointain (4 voies TER et 4 voies TAGV). En effet, la contrainte principale provient de la concentration d'arrivées de différentes circulations dans certaines plages horaires.

Les **8 voies à quai** seront ainsi nécessaires à terme pour obtenir un système ferroviaire performant, permettant de :

- construire des horaires sans dégrader les temps de parcours en nominal ;
- assurer une évolutivité du système (modification d'horaires, ajout de trains, possibilité de trains terminus aux heures moins chargées) ;
- assurer un fonctionnement quotidien efficace avec une robustesse satisfaisante du système et un rôle régulateur vis-à-vis de la section à 2 voies entre Nice Aéroport et Nice Ville et la gare de Nice Ville ;
- réguler efficacement le trafic en cas de perturbations et éviter un blocage du système.



Passage de 4 TER, 2 Grandes Lignes et 1 sillon mutualisé TAGV/ICTER en 2016 à 11 TER, 3½ Grandes Lignes avec le projet (priorités 1+2) dans les gares de Nice.

- 2 trains/heure/sens sur la boucle TER Nice - Sophia Antipolis - Cannes - Antibes - Nice
- + 2 TER/heure depuis Nice vers Cannes puis Mandelieu
- + 50% de trains grandes lignes sur le pôle niçois
- 15M de voyageurs/an au total sur les gares de Nice Ville et Nice Aéroport
- + 15 à 70 % de voyageurs sur les grandes gares du littoral.

La gare actuelle de saint-Augustin accueille annuellement plus de **1 million de voyageurs.**

6,4 millions de voyageurs sont attendus dès la mise en service du projet.

CONCLUSION

Le PEM de Nice-Aéroport porte les rôles de **hub international**, d'appui au développement de l'OIN Eco Vallée, futur centre d'affaires et technopôle urbaine et de nœud intermodal pour la métropole et le département, tant pour les déplacements quotidiens que pour la desserte d'affaires.

Assurant un accès direct au nouveau parc des expositions et aux équipements d'événements de la Plaine du Var, le PEM contribuera au rayonnement national et international de ces équipements, qui sont un des segments de l'économie touristique nouvelle.

Grâce au **dispositif d'interconnexion complet avec l'ensemble des modes de transports** (dont une ligne de tramway en projet), le PEM sera l'une des clés de voûte du schéma départemental des transports collectifs, permettant notamment d'améliorer considérablement les conditions de déplacements intra-départementales et d'accentuer le rapprochement des bassins de vie.

7.2.2 L'AMENAGEMENT DES GARES EXISTANTES

Du fait de l'imbrication de la ligne nouvelle Provence Côte d'Azur avec la ligne classique existante, un certain nombre de gares existantes doivent être réaménagées. Il s'agit de gares situées en continuité de la ligne nouvelle, aux endroits où l'infrastructure existante est modifiée, ou d'adaptations d'infrastructure hors continuité ligne nouvelle nécessaires à la réalisation du programme décrit au 6.4.3.

Ces gares ont fait l'objet d'études spécifiques quant à leur insertion dans leur environnement et dans le tissu urbain local.

Les gares concernées sont les suivantes :

- gares au Nord de Marseille ;
- gares de la vallée de l'Huveaune, y compris Aubagne ;
- gares de la ligne La Pauline –Hyères ;
- gares de la ligne Cannes-Grasse et Cannes La Bocca ;
- gares des Alpes Maritimes situées sur la ligne Marseille –Vintimille.

GARES AU NORD DE MARSEILLE

MIRAMAS

La gare de Miramas est choisie comme terminus des TER diamétralisés passant par la gare souterraine de Marseille. Pour recevoir ces trains, il est nécessaire d'implanter une voie supplémentaire à quai.

Cette voie est réalisée au nord du plan de voie, par transformation d'une voie de service en voie principale. Sa transformation impose une mise à niveau des installations. L'implantation du quai suppose un ripage du plan de voie.

Par ailleurs, afin de permettre de nouveaux itinéraires dans cette gare, des communications sont rajoutées.

L'intégralité de ces opérations est réalisée dans l'emprise actuelle RFF/SNCF.

GARES DE LA VALLEE DE L'HUVEAUNE

Ces gares sont : La Pomme, St Marcel, la Barasse et la Penne sur Huveaune.

Toutes ces gares sont impactées en situation de projet par l'aménagement d'une 4ème voie circulée à 140 km/h dans la vallée de l'Huveaune.

La situation de référence tient compte de la 3ème voie actuellement en construction.

ST MARCEL ET LA PENNE SUR HUVEAUNE

Pour ces gares, l'implantation de la 4ème voie se fait au nord, à l'opposé du bâtiment voyageur.

Le plan de voie est très légèrement modifié par ripage de la 3ème voie au sud.

Les 3 quais existants dans chacune de ces deux gares doivent être partiellement repris, mais les bâtiments voyageurs respectifs ne sont pas impactés.

LA BARASSE

Dans le cadre du projet de 3ème voie actuellement en cours, il est envisagé la création d'une gare à La Barasse dans une courbe sur le site d'anciens terrains industriels.

La création d'une 4ème voie dans la Vallée de l'Huveaune à 140 km/h implique la rectification de cette courbe et donc le déplacement de la gare. Cette courbe est aujourd'hui parcourable à la vitesse maximale de 110km/h et constitue un « puits de vitesse ». Sa rectification permettra de parcourir toute la vallée de l'Huveaune à 140km/h depuis le raccordement de St Marcel.

Toute l'infrastructure de la gare devra être reconstruite un peu plus au sud. Cette nouvelle implantation de gare offre la possibilité de prolonger les quais à 400 mètres permettant de recevoir des TAGV.

Le site de la Barasse se trouve dans la zone inondable de l'Huveaune, et à proximité du site chimique ARKEMA.

L'extrémité sud-ouest du site empiète légèrement sur l'aire d'adhésion optimale du Parc Naturel National des Calanques sans que cela n'engendre de réelles contraintes règlementaires.

De plus, ce site s'inscrit dans un contexte urbain marqué avec un bâti dense. Au-delà des contraintes induites par la destruction potentielle de bâti, la problématique des nuisances sur les riverains devra être traitée avec attention. De plus le site, situé sur une friche industrielle, devra faire l'objet d'une dépollution du sol.

La gare nouvelle s'inscrira également au sein d'un projet de développement urbain porté par la ville de Marseille et la Communauté Urbaine de Marseille Provence Métropole (CUMPM). Ce projet implique également le développement du pôle d'échanges multimodal et prévoit l'arrivée d'un tramway (ligne 2) de CUMPM ainsi que la connexion, à long termes, du tramway de la Communauté d'Agglomération du Pays d'Aubagne et de l'Etoile (CAPAE).

LA POMME

La gare de la Pomme, située en amont du raccordement de la ligne nouvelle, n'est pas concernée par la 4ème voie dans la vallée de l'Huveaune. A cet endroit l'infrastructure reste à 3 voies.

A l'issue de la réalisation de la 3ème voie, cette gare ne possèdera qu'un quai côté sud pour les TER navettes Marseille-Aubagne.

Le programme fonctionnel consiste en la construction d'un quai supplémentaire, de façon à pouvoir recevoir les trains marquant l'arrêt sur n'importe laquelle des 3 voies.

Les travaux consistent en :

- la construction d'un quai simple au Nord et la reprise du quai double au Sud ;

- le ripage de la voie au Sud afin de permettre l'insertion de ce dernier quai.

Le projet d'aménagement au niveau de la gare de La Pomme est concerné par divers enjeux et contraintes environnementales.

On retiendra en particulier :

- des problématiques de ruissellement des eaux, notamment liées aux crues torrentielles de l'Huveaune ;
- un projet de maillage du réseau de transport collectif mis en avant par le SCOT et faisant de la gare de La Pomme un « point de correspondance ».

AUBAGNE

L'étude de la réalisation d'une gare TAGV à Aubagne, est optionnelle et n'est pas comprise dans le programme.

Le positionnement d'une halte TAGV à Aubagne, au cœur de la ville, permettrait de renforcer le pôle d'échanges multimodal dans sa dimension métropolitaine et régionale. Elle constituerait une porte d'entrée à l'est du département et permettrait d'améliorer l'intermodalité pour les usagers en provenance de La Ciotat, Cassis, Cuges les Pins et même certaines communes du Var. Les études démontrent que la limite d'influence de la gare d'Aubagne serait localisée aux alentours d'Ollioules/Sanary sur Mer. Cette gare est l'occasion d'accompagner le développement urbain et économique sur Aubagne et d'être un véritable moteur dans la vallée de l'Huveaune.

Cette gare a particulièrement été étudiée dans le cadre des réflexions liées au séquençage du projet. Le séquençage recherché doit en effet apporter de nouvelles fonctionnalités et/ou une extension de l'offre de services, tout en restant compatible et cohérent avec le fuseau B10 du projet complet. Le site de la gare existante d'Aubagne s'inscrivant parfaitement dans ce fuseau et correspondant à une zone d'entrée en tunnel pour la ligne nouvelle dans son parcours en direction de Toulon, la création d'une gare souterraine à la verticale de cette gare constitue une solution particulièrement appropriée.

Aujourd'hui composé d'une gare TER, d'une gare routière (bus urbains et inter-urbains) et d'un parking relais, le pôle d'échanges multimodal d'Aubagne centre va être consolidé par l'arrivée du tramway en 2014 et d'un tram-train à l'horizon 2019.

Conçue dans un premier temps pour accueillir tous les TER en provenance de Marseille et terminus Aubagne, la nouvelle gare sera aménagée en gare SRGV dans le cadre de la nouvelle ligne Aubagne – Toulon.

La gare nouvelle s'insère dans un contexte urbain très fort. Néanmoins du fait de l'implantation en souterrain, la gare ne générerait que peu d'impact sur le bâti urbain.

Le site est soumis également à des enjeux hydrauliques (zone inondable de l'Huveaune).

AMENAGEMENTS AUTOUR DE TOULON

La diamétralisation de certains TER par la gare souterraine de Marseille St-Charles nécessite le doublement partiel de la ligne la Pauline Hyères dès la priorité 1. Les gares de la Crau et Hyères seront réaménagées à cette occasion.

Dans la halte de la Crau, en plus du doublement des voies, un quai de 220 m est réalisé au Sud, sur la voie 2. Une passerelle est mise en place pour permettre la circulation entre les deux quais.

Les appareils de voie actuels sont déposés pour être replacés dans leur configuration finale. Deux communications sont rajoutées.

Un quai latéral est créé sur la nouvelle voie à quai. Le quai existant sur V1 est allongé de 175 m pour permettre l'accueil de TAGV UM.

La réalisation d'une troisième voie en surface sur la partie Est de la gare de Toulon, jusqu'à La Pauline en priorité 2 engendre des aménagements dans les gares de l'agglomération Toulonnaise. Il s'agit des gares de la Seyne, la Garde et la Pauline.

La gare de la Seyne sur Mer se situe à l'origine du projet de dessertes diamétralisées de l'agglomération Toulonnaise. De ce fait, deux voies à quai sont nécessaires pour traiter les origines/destinations.

L'aménagement de la gare consiste donc à créer une nouvelle voie à quai dans cette gare, qui en compte déjà trois.

Sa réalisation, si elle représente une modification profonde du plan de voie de la gare actuelle, permet de maintenir à terme les autres fonctionnalités de cette gare, parmi lesquelles le faisceau fret, la base travaux ou les embranchements particuliers à vocation militaire.

Un projet optimisé sera recherché pour réduire les coûts. Un déplacement de la gare n'est de ce point de vue pas écarté à ce stade.

Avec l'arrivée prévue d'un TCSP, la gare de la Seyne à vocation à devenir un point nodal important de l'agglomération Toulonnaise.

La gare de la Garde compte actuellement deux voies à quai. L'ajout d'une troisième voie et la nécessité d'y aménager un point de croisement sur cette troisième voie imposent de rajouter deux voies à quai.

Les infrastructures nouvelles sont ajoutées au sud : le bâtiment voyageur est donc conservé.

A noter que la gare est située dans la zone inondable de l'Eygoutier et en proximité de l'ENS de la Garde.

La gare de la Pauline est profondément modifiée par l'ajout de la troisième voie, ainsi que par le saut de mouton situé en aval de la gare et permettant le débranchement dénivelé vers Hyères.

Deux voies à quais sont créées, la zone de quai étant décalée vers le Sud pour permettre de positionner toutes les communications nécessaires.

A noter que la gare est située dans la zone inondable de l'Eygoutier.

LES GARES DE LA LIGNE CANNES GRASSE

Le doublement de la ligne Cannes-Grasse depuis son raccordement à la ligne Marseille Vintimille jusqu'à la gare de Mouans-Sartoux entraine de facto la reprise des gares jalonnant son parcours.

Celles-ci voient leur infrastructure doublée. Il s'agit des gares de la Frayère et Ranguin sur lesquelles une voie à quai est rajoutée, assortie d'une mise en accessibilité PMR.

Des aménagements sont également prévus en gare de Grasse. Il s'agit d'électrifier et de reprendre la signalisation de la voie travaux actuelle.

La gare de Cannes la Bocca, quant à elle, bénéficie d'une opération de plus grande ampleur puisqu'il est prévu de la déplacer au niveau de la gare actuelle de Cannes Marchandise, de façon à pouvoir implanter un ouvrage dénivelé reliant la voie 2 de Marseille-Vintimille à la voie nouvelle de la ligne Cannes-Grasse et ainsi s'affranchir du cisaillement actuel.

La nouvelle implantation se ferait à l'intérieur des emprises SNCF/RFF, donc sans impact sur le milieu urbain. Des emplacements pour les parkings et les divers aménagements associés sont disponibles sur ces mêmes emprises.

Ainsi positionnée, la gare permettait également de mieux desservir le quartier de la Bocca. Le site actuel de la gare de la Cannes la Bocca est par ailleurs très proche de la gare du Bosquet, située à moins de 500m.

LES GARES DES ALPES MARITIMES SUR LA LIGNE LITTORALE

CANNES, ANTIBES ET CAGNES

Afin de recevoir les TER empruntant la boucle par la ligne nouvelle et la ligne classique et pour faire face à l'accroissement du trafic TER sur la ligne littorale, les gares de Cannes, Antibes et Cagnes doivent être dotées d'une voie à quai supplémentaire. Pour les deux dernières des communications sont également rajoutées en avant gare.

Pour Cagnes et Antibes, les enjeux sont principalement liés au bâti et aux activités humaines aux abords de la gare.

L'implantation de la voie supplémentaire au Nord de la gare, aura peu ou pas d'effets dommageables sur le bâti.

En effet, les zones impactées par le projet sont relativement dégagées et sont à usage de stationnement.

Pour Cannes l'insertion est plus problématique. En effet les voies sont couvertes par un ouvrage routier dont les appuis devront être déportés. La voie est implantée côté Nord, pour préserver le bâtiment et limiter l'impact sur le plan de voie.

SAINT LAURENT DU VAR

La gare de St Laurent du Var est située à l'endroit du raccordement de la ligne nouvelle sur la ligne classique.

Le profil en long de la ligne littorale est rehaussé en ce lieu afin de raccorder la ligne nouvelle arrivant en tunnel. Cela implique de rehausser également la gare et les quais. Les fonctionnalités ferroviaires sont en revanche inchangées.

NICE VILLE

Afin d'accroitre la capacité de la gare de Nice ville, à la suite de l'augmentation de la desserte générée par la LN PCA, il est nécessaire d'aménager deux voies à quai supplémentaire dans cette gare.

Ce quai supplémentaire sera situé côté Nord, entre les voies H et J actuelles. Cela nécessitera de prolonger le passage souterrain et de modifier le plan de voie du faisceau Nord.

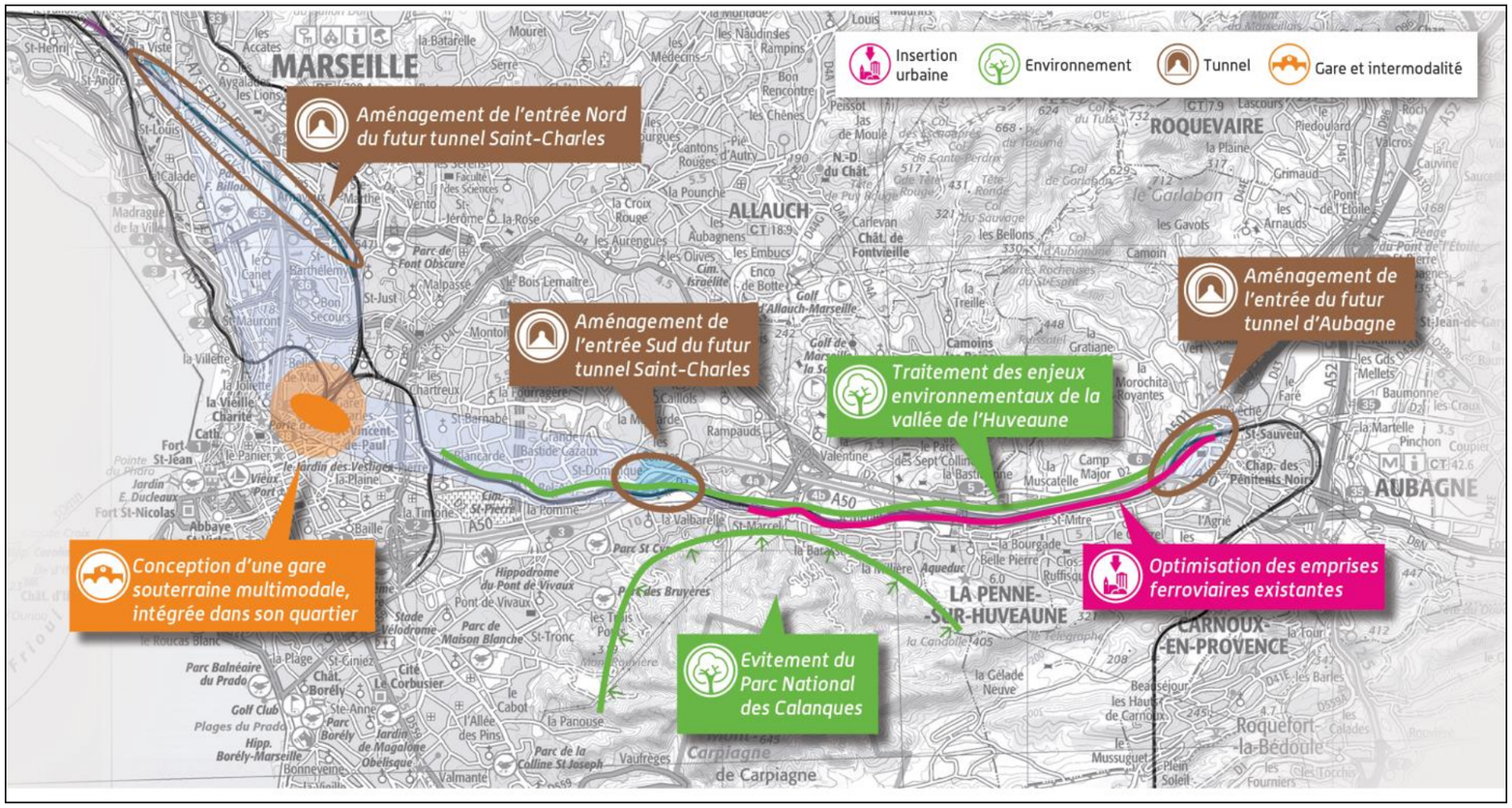
De plus, afin de faciliter la gestion des itinéraires, des liaisons supplémentaires entres voies sont prévues, en avant gare Est et Ouest.

7.3 LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX DE LA SOLUTION PROPOSEE

7.3.1 MARSEILLE-AUBAGNE

La ZPP dans cette section passe essentiellement en tunnel pour limiter les impacts sur les zones urbaines traversées de l'agglomération de Marseille.

Par ailleurs, la zone de passage proposée évite des secteurs à grands enjeux naturels comme le Parc National des Calanques et favorise le traitement de certains secteurs aujourd'hui délaissé comme les bords des voies existantes de la vallée de l'Huveaune.



LA ZONE D'ÉTUDE RETENUE POUR LA RECHERCHE DU MEILLEUR TRACÉ

→ Mise à 4 voies de la ligne existante de la sortie Sud du tunnel de Marseille sur la ligne à grande vitesse Méditerranée.
→ Passage du cœur de Marseille en souterrain.
→ Création d'une gare souterraine à 4 voies à quai sous la gare Saint-Charles.
→ Création d'une voie supplémentaire circulée à 140 km/h dans la vallée de l'Huveaune jusqu'en gare d'Aubagne.

FRÉQUENTATION DE LA GARE
en millions de passagers/an

Actuelle	Projet
10,3 M/an	20 M/an

L'accès à la gare
Piétons et vélos 16%
Transports en commun 51%
Voitures 33%

Zoom sur la gare de Marseille Saint-Charles
Zone de gare souterraine
Bâtiment voyageurs

Une gare pour relier la ville...

La gare nouvelle permettra de:

→ **décongestionner** la gare actuelle et permettre le développement du réseau ferroviaire pour le conforter comme la colonne vertébrale du réseau de transport métropolitain et régional ;
→ **favoriser** un projet urbain global permettant la création d'une dynamique de quartier de gare métropolitaine
→ **connecter** les territoires autour de la gare (Belle de Mai, Longchamp, centre ville, Euroméditerranée...)

Pour rejoindre la gare souterraine depuis l'arrivée de la LGV Méditerranée, création de 2 voies supplémentaires, jusqu'à l'entrée en tunnel, en jumelage des 2 voies existantes.

Mise à 4 voies de la ligne existante PLM (Paris - Lyon - Marseille)

Entre St-Louis et St-Barthélémy, trois options d'entrée en tunnel et de localisation de la zone d'échanges entre les circulations pour la gare de surface et la gare souterraine.

Zone d'étude pour la recherche du meilleur tracé pour la traversée de Marseille en tunnel

Gare souterraine à 4 voies à quai sous la gare existante

Sous la gare actuelle, création d'une gare souterraine de 4 voies à quais, connectée aux transports en commun et au plus proche du bâtiment voyageur existant.

Zone de sortie du tunnel de St-Charles avec plusieurs options à préciser lors des études à venir.

Depuis la gare de la Penne-sur-Huveaune, le traitement du couloir regroupant de nombreuses infrastructures de transports permettra notamment l'insertion de la 4ème voie au Nord des voies ferrée et en jumelage de l'A50. Ce mode d'insertion évitera tout impact sur le chemin de la vallée à la Penne-sur-Huveaune et à Aubagne.

Depuis la gare souterraine et en direction de l'Est de Marseille, réalisation de 2 voies supplémentaires en tunnel.

Insertion, en amont de la gare de St Marcel, d'une 4ème voie au Nord des 3 voies existantes, qui accueillera des trains TER, InterCités et TGV à une vitesse de 140 km/h. Dans la zone de la Resclave, décalage de l'infrastructure vers le Nord, sur la berge de l'Huveaune, afin d'éloigner l'infrastructure des habitations et de permettre le développement du pôle d'échanges multimodal (PEM) de la Barrasse.

Restructuration du pôle d'échanges multimodal de la Barrasse

Mise à 4 voies jumelées avec les infrastructures existantes (autoroutes et voies ferrées)

Aménagements en gare d'Aubagne

Depuis le pôle d'échanges multimodal de la Barrasse jusqu'à la gare de la Penne-sur-Huveaune, insertion de la 4ème voie au Nord, en limite de la ripisylve de l'Huveaune.

0 0,5 1 2 km

Réaménagement de la ligne existante
Ligne existante
Gare
Passage en surface
Passage en cours d'étude
Passage en tunnel
Présentation théorique des conditions d'insertion de l'infrastructure

COÛT 2,5 Mrds € 2012
VITESSE 140 km/h
LONGUEUR 24 km dont environ 11 km en tunnel

POURQUOI LÀ ET COMME ÇA ?

La zone d'étude retenue pour la recherche du meilleur tracé résulte des concertations de 2011 et 2012 et des études d'approfondissement menées en 2012 et 2013. Enrichie de la concertation en cours de l'automne 2013, elle aboutira à la zone de passage préférentielle, base des études de phase II qui débuteront en 2014.

→ **La traversée centrale en tunnel** s'est imposée dès le début des études, car une augmentation de capacité n'est pas possible avec des aménagements en surface, en raison du niveau des fonctionnalités recherchées, de la densité urbaine et des impacts des travaux sur les circulations.

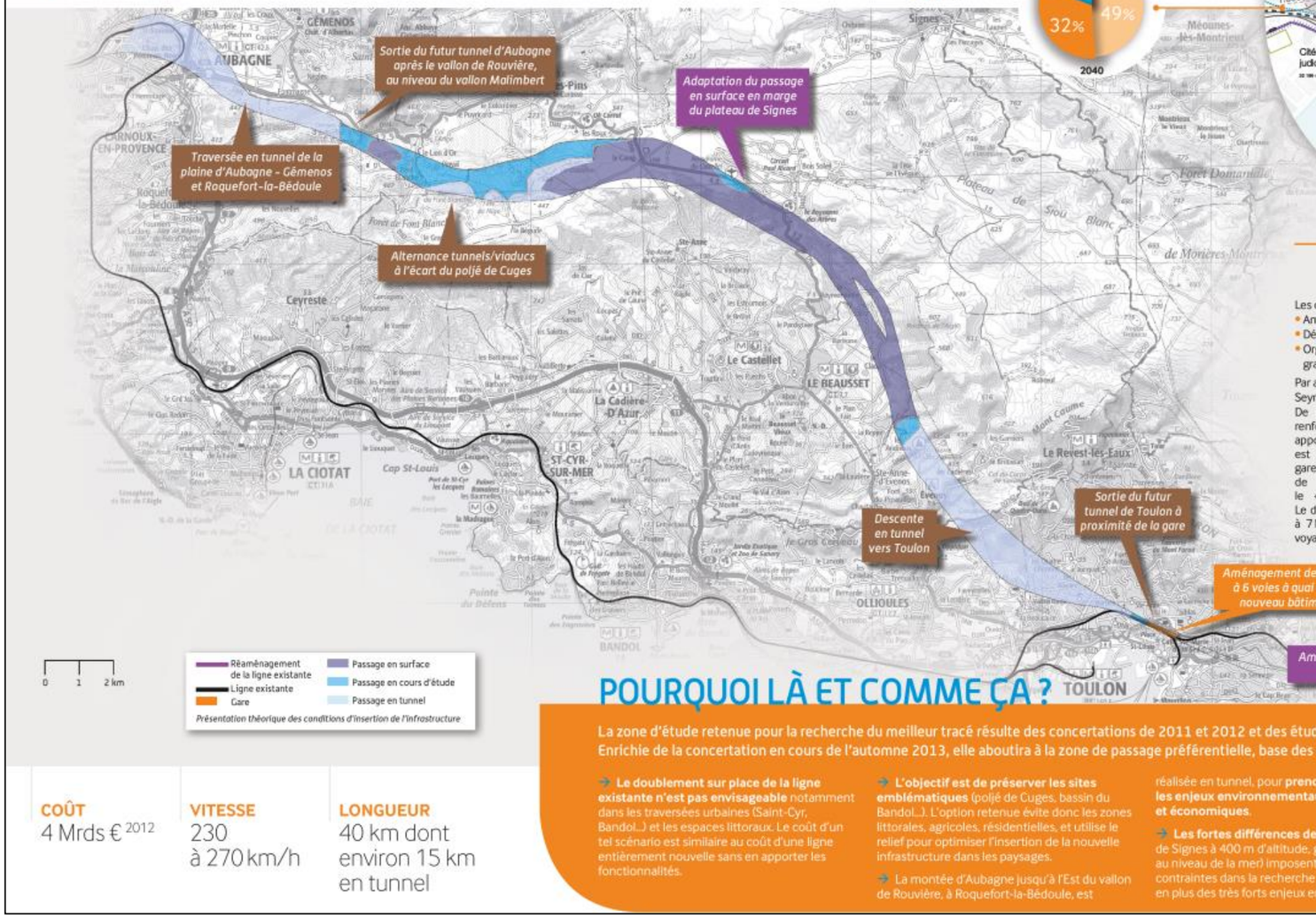
→ Tout au long des études, la comparaison entre les différents sites de gare possibles a montré que, pour un potentiel de redynamisation du centre ville bien plus important, **le site de St Charles** offrait des fonctionnalités ferroviaires supérieures à des coûts équivalents.

→ Un évitement de la vallée de l'Huveaune par le sud n'est pas possible en raison d'impacts sur les milieux naturels et les paysages (parc des Calanques), mais aussi sur le tissu urbain : l'option retenue privilégie donc **une 4ème voie dans la vallée de l'Huveaune** jumelée aux infrastructures existantes.

→ Le projet est conçu pour **permettre ultérieurement une traversée souterraine d'Aubagne et Gémenos** lors du prolongement vers Toulon.

LA ZONE D'ÉTUDE RETENUE POUR LA RECHERCHE DU MEILLEUR TRACÉ

- Création de 2 voies nouvelles entre Aubagne et Toulon, en complément des 2 voies littorales existantes.
- Sortie du bassin d'Aubagne / Gémenos et descente sur Toulon en tunnel, dans des zones au relief marqué et à la géologie et à l'hydrogéologie particulièrement complexes.
- Passage en marge du plateau de Signes pour contourner la plaine du Castellet et du Beausset.
- Arrivée sur Toulon en tunnel.
- Réaménagement de la gare de Toulon en surface (6 voies à quai).
- Aménagement du réseau existant entre la Seyne, Toulon, la Garde, la Pauline et Hyères.



FRÉQUENTATION DE LA GARE
en millions de passagers/an

Actuelle	Projet
3,4 M/an	7,4 M/an

Zoom sur la gare et la traversée de Toulon

Aménagement d'une 6ème voie à quai et de la gare de Toulon

Les objectifs sont:
- Améliorer la desserte TER de l'agglomération
- Désenclaver l'Est de la région
- Organiser les circulations entre trains régionaux ou péri-urbains, trains grandes lignes et trains de fret.

Par ailleurs, des aménagements du réseau existant dans le secteur de la Seyne à La Pauline viendront compléter le dispositif.
De plus, le Comité de Pilotage de janvier 2013 a privilégié le renforcement de la gare existante en raison des atouts apportés par sa position au centre de l'agglomération. Ce site est au cœur du projet de développement urbain de l'«Axe des gares», colonne vertébrale de la redynamisation du centre de l'agglomération toulonnaise. Il s'inscrit en cohérence avec le «Grande Projet Rade» et le pôle de compétitivité Mer. Le doublement du nombre de voyageurs attendus (de 3,4 M en 2010 à 7 M à l'horizon 2040) conduit à envisager un nouveau bâtiment voyageurs pour ce pôle d'échanges.

COÛT
4 Mrds € 2012

VITESSE
230 à 270 km/h

LONGUEUR
40 km dont environ 15 km en tunnel

POURQUOI LÀ ET COMME ÇA ?

La zone d'étude retenue pour la recherche du meilleur tracé résulte des concertations de 2011 et 2012 et des études d'approfondissement menées en 2012 et 2013. Enrichie de la concertation en cours de l'automne 2013, elle aboutira à la zone de passage préférentielle, base des études de phase II qui débuteront en 2014.

→ **Le doublement sur place de la ligne existante n'est pas envisageable** notamment dans les traversées urbaines (Saint-Cyr, Bandol...) et les espaces littoraux. Le coût d'un tel scénario est similaire au coût d'une ligne entièrement nouvelle sans en apporter les fonctionnalités.

→ **L'objectif est de préserver les sites emblématiques** (poljé de Cuges, bassin du Bandol...). L'option retenue évite donc les zones littorales, agricoles, résidentielles, et utilise le relief pour optimiser l'insertion de la nouvelle infrastructure dans les paysages.

→ La montée d'Aubagne jusqu'à l'Est du vallon de Rouvière, à Roquefort-la-Bédoule, est réalisée en tunnel, pour **prendre en compte les enjeux environnementaux, humains et économiques**.

→ **Les fortes différences de relief** (plateau de Signes à 400 m d'altitude, gare de Toulon au niveau de la mer) imposent de fortes contraintes dans la recherche du meilleur tracé, en plus des très forts enjeux environnementaux.

→ **La complexité géologique** a conduit à limiter les ouvrages souterrains, notamment pour la gare au centre de Toulon. De plus, l'optimisation des fonctionnalités permet d'envisager une gare en surface à 6 voies à quai, permettant de satisfaire le niveau de desserte attendu et d'assurer l'accueil des voyageurs.

ENJEUX DE LA ZPP SUR LA SECTION MARSEILLE - AUBAGNE

Les comités de pilotage successifs ont réaffirmé la pertinence du choix d'une gare nouvelle souterraine à Marseille Saint Charles.

Les études d'approfondissement ont permis de préciser les conditions d'insertion du tunnel et de ses abords.

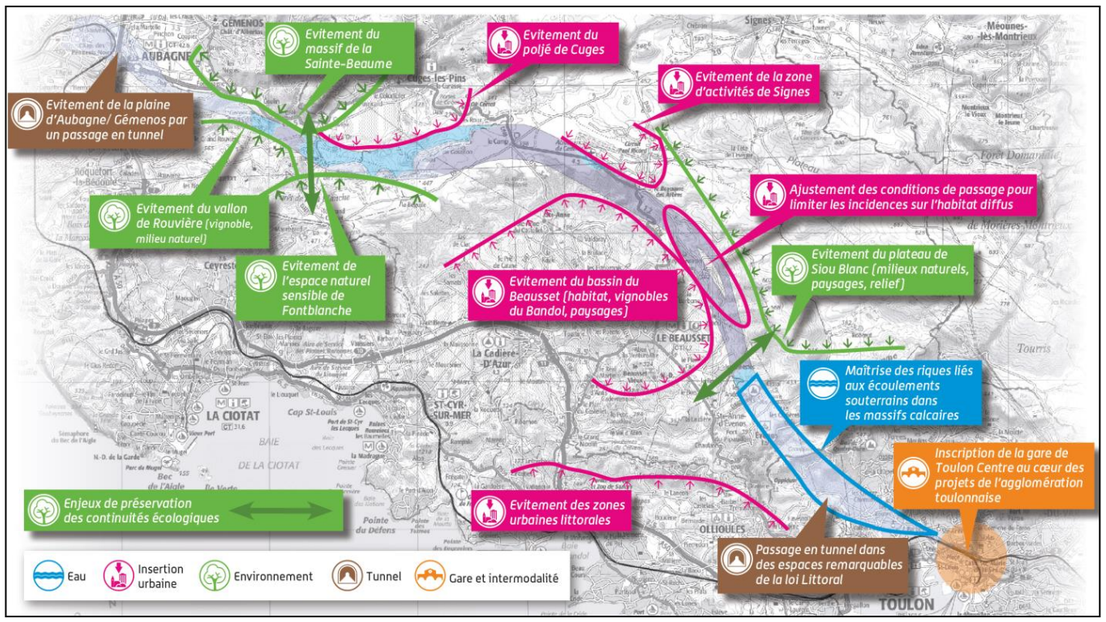
Les points de vigilance à retenir sont les suivants :

- optimisation de la conception de la gare en fonction des objectifs du pôle multimodal et de l'organisation du quartier de gare ;
- travail sur l'insertion urbaine des entrées nord et sud du tunnel ;
- protection de l'entrée sud et de la future entrée du tunnel d'Aubagne contre les inondations de l'Huveaune.

7.3.2 AUBAGNE-TOULON

La ZPP représente le meilleur compromis entre deux objectifs majeurs issus des études et de la concertation :

- préserver les grandes entités naturelles (parc des Calanques, Sainte-Baume, massif du Siou Blanc, …) ;
- éviter les secteurs de forte urbanisation diffuse et de forte valorisation agricole et touristique : littoral, bassin du Beausset, poljé de Cuges, etc.



La zone de passage proposée épouse la lisière entre ces deux espaces. Elle permet à la fois de limiter les incidences sur les milieux naturels, les zones d'habitat et les espaces agricoles.

Ce choix impose toutefois un passage en tunnel sous les espaces remarquables qui bordent au nord l'agglomération toulonnaise, dans des massifs calcaires karstiques.

Toute alternative conduirait :

- ou bien à une augmentation des incidences sur l'environnement, ou naturel, ou humain, à un degré difficilement acceptable ;
- ou bien, par le choix d'une augmentation sensible des linéaires de tunnel, à un renchérissement des coûts du projet remettant en causes ses équilibres, et aggravant les incidences indirectes (mise en dépôt des déblais des tunnels).

Enjeux de la ZPP sur la section Aubagne - Toulon

7 enjeux majeurs devront plus particulièrement être pris en compte dans les études de phase 2 :

- l'inondabilité dans la vallée de l'Huveaune (mise hors d'eau des têtes de tunnel, incidence sur l'écoulement des crues, protection des infrastructures, gestion de crise) ;
- l'insertion urbaine dans la vallée de l'Huveaune (aménagement conjoint avec l'autoroute, réduction des nuisances sonores, etc.) ;
- la gestion des déblais des tunnels ;
- les continuités écologiques au droit du col de l'Ange, entre massif de Fontblanche et massif de la Ste-Baume ;
- le passage du tunnel vers Toulon dans des espaces remarquables de la loi Littoral, avec les difficultés juridiques évoquées plus haut ;
- le passage de ce tunnel dans un massif karstifié, où des écoulements souterrains importants sont possibles : des analyses spécifiques seront engagées pour préciser et maîtriser ce risques ;
- le passage en lisière d'une unité naturelle importante (le plateau du Siou-Blanc)

Parmi les autres enjeux à prendre en compte en phase 2, on citera :

- la réduction des incidences sur les zones d'habitat diffus au-dessus du Beausset, et la zone d'activité du circuit du Castellet ;
- la gestion des continuités écologiques entre les massifs de Fontblanche (unité des Calanques), de la Ste-Baume et de Siou-Blanc ;
- le devenir d'un volume important des déblais (près de 7 Mm3 excédentaires sur cette seule section)
- le traitement paysager en rebord du plateau.

7.3.3 EST VAR-SIAGNE

La ZPP sur cette section s'intègre dans un contexte que l'on sait difficile, combiné d'enjeux urbains, agricoles et avec de forts enjeux au niveau du milieu naturel du à la richesse écologique du secteur traversée.

La zone de passage proposée, évite cependant des ensembles à forts enjeux comme l'unité naturelle de la Colle du Rouet, le massif de l'Estérel, les rochers de Roquebrune ou encore les zones urbanisées du Muy et des zones AOC Côte de Provence.

Toutefois, ces choix imposent également le passage en tunnel dans les espaces remarquables de Roquebrune sur Argens et Fréjus.

Enjeux de la ZPP sur la section Est Var-Siagne

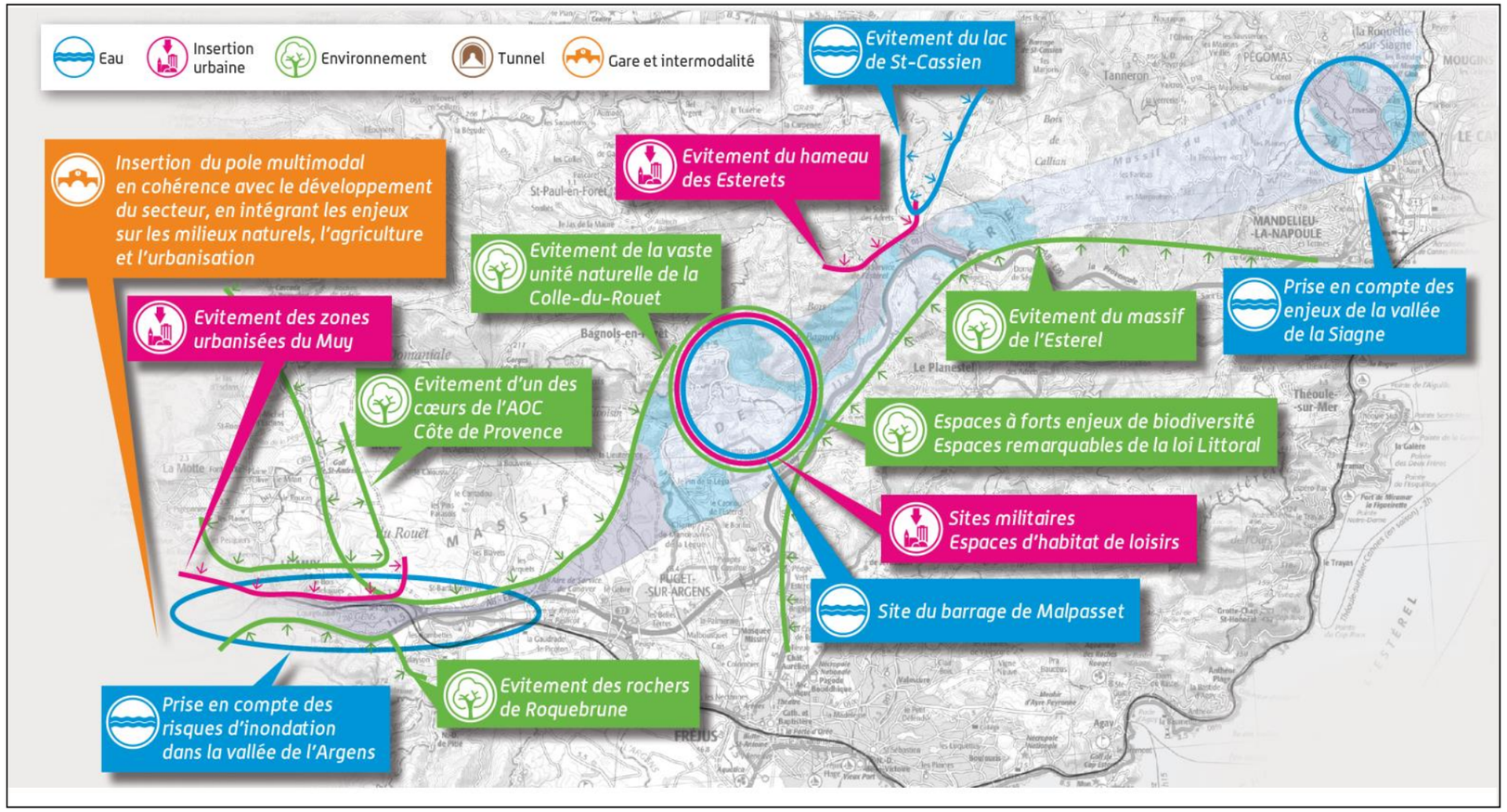
Cette section sera sans doute la section présentant les enjeux les plus forts :

- le passage dans la vallée de l'Argens nécessitera de bien définir les mesures compensatoires qui permettront avec le projet d'obtenir une situation plus satisfaisante que la situation actuelle ;
- une attention particulière devra être portée aux ressources en eau potable avec la traversée du périmètre de protection rapproché de la prise d'eau de l'usine de traitement du Muy, des puits du Verteil et de la retenue de Saint-Cassien ;
- **enfin, et surtout, la remontée au nord de l'autoroute dans la vallée du Reyran devra faire l'objet d'arbitrages complexes.**

Ce secteur cumule en effet les contraintes :

- espaces naturels d'une grande richesse, qui font la transition et la jonction entre le massif de l'Esterel et le massif de la Colle du Rouet ;
- champ de tir et camp militaire ;
- site du barrage de Malpasset, qui conserve une forte charge symbolique ;
- vaste carrière avec une importante ancienne décharge ;
- vaste zone d'habitat de loisir (Capitou de l'Esterel) qui représente un enjeu fort pour l'économie touristique de cette partie du département ;
- espaces remarquables au titre de la loi littoral : ils remontent ici très au nord à la faveur du découpage communal ; ils s'interrompent brutalement en raison d'un passage dans des communes non littorales, sans que le contexte environnemental ne le justifie. Le passage, même en tunnel, y semble contraire aux textes en vigueur, mais pourrait être malgré tout la « meilleure solution pour l'environnement ».

Ainsi, les études de tracé de phase 2 devront intégrer une approche fine des différents enjeux (conditions de passage en tunnel sous ou à proximité du champ de tir, précisions apportées par les inventaires écologiques en cours, modalités de passage acceptables dans la zone d'habitat de loisirs, etc.).



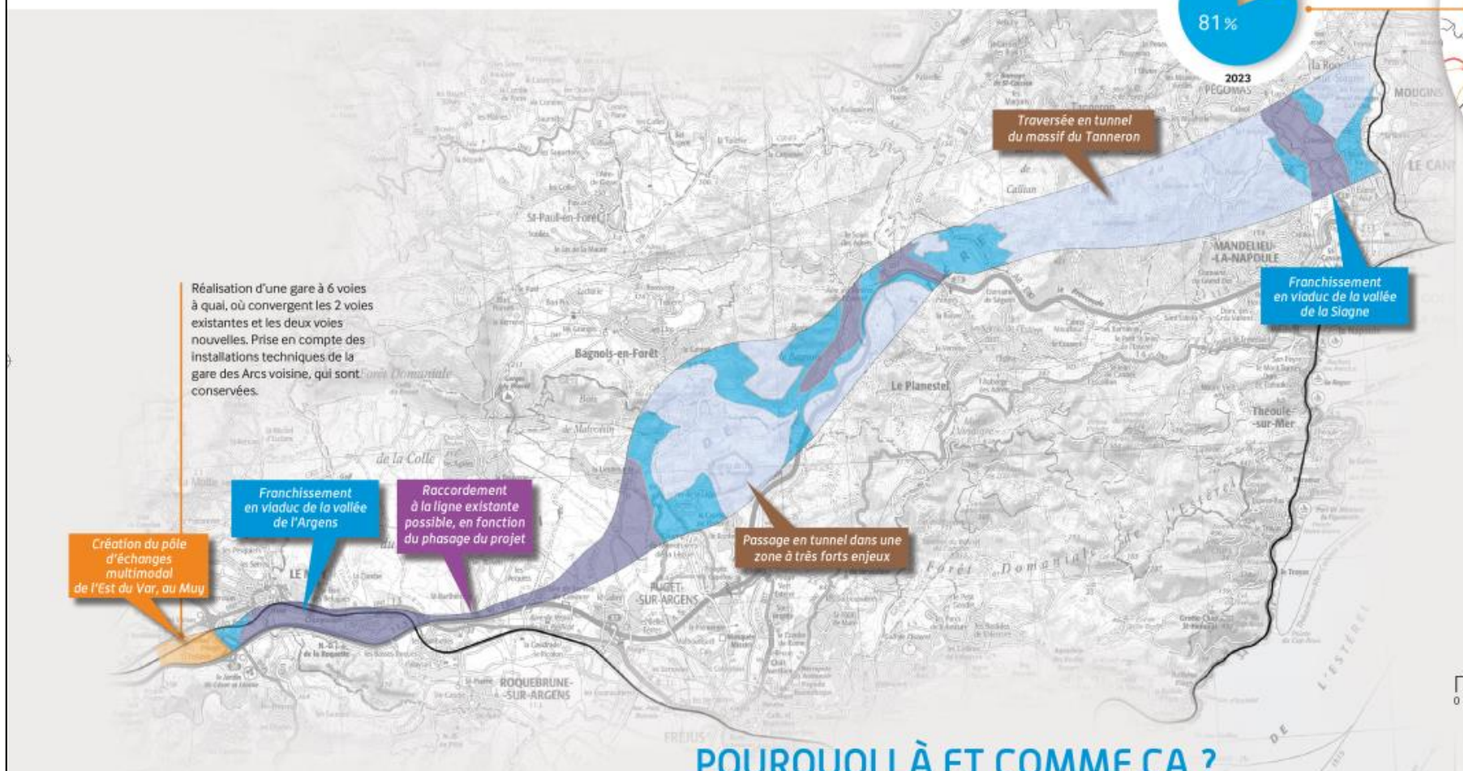
LA ZONE D'ÉTUDE RETENUE POUR LA RECHERCHE DU MEILLEUR TRACÉ

Désaturation de la ligne littorale grâce à la création d'une liaison directe de l'Est du Var à la vallée de la Siagne, dans le prolongement de la liaison Sophia Antipolis – Nice :

→ Création de deux nouvelles voies entre le Muy et la vallée de la Siagne (jusqu'à la ligne Cannes – Grasse), en recherchant un tracé à l'écart des enjeux de la bande littorale et préservant les espaces naturels.

→ Création au Muy du pôle d'échanges multimodal de l'Est du Var, au carrefour des voies de communication.

Un pôle d'échanges au service d'un territoire attractif : environ 2 millions de voyageurs par an attendus, avec un tiers de fréquentation en plus en période estivale.



Le futur pôle d'échanges multimodal (PEM)

positionné au Sud-Ouest du Muy permet, grâce à ses nombreux atouts, de répondre aux principaux enjeux du territoire :

- Une connexion avec la ligne ferroviaire existante, située à la bifurcation avec Fréjus et Saint-Raphaël.
- Une bonne accessibilité à partir des axes routiers majeurs existants: l'autoroute A8, la RDN7, la RD25 reliant le golfe de Saint-Tropez et la RD1555 vers Draguignan.
- Un accès facilité grâce au projet de bus à haut niveau de services (BHNS) prévu, tout d'abord de Draguignan à la gare des Arcs, puis relié au futur PEM du Muy à son ouverture.
- Un pôle d'échanges peu consommateur d'espace et intégré dans un futur quartier fortement relié au tissu urbain existant.

0 0,5 1 2 km

Réaménagement de la ligne existante
Ligne existante
Gare
Passage en surface
Passage en cours d'étude
Passage en tunnel

Présentation théorique des conditions d'insertion de l'infrastructure

COÛT
2,1 Mrds € 2012

VITESSE
230 à 270 km/h

LONGUEUR
41 km dont environ 15 km en tunnel

POURQUOI LÀ ET COMME ÇA ?

La zone d'étude retenue pour la recherche du meilleur tracé résulte des concertations de 2011 et 2012 et des études d'approfondissement menées en 2012 et 2013. Enrichie de la concertation en cours de l'automne 2013, elle aboutira à la zone de passage préférentielle, base des études de phase II qui débuteront en 2014.

→ Les impacts d'un jumelage avec la ligne littorale datant de 1860 sont rédhibitoires, notamment dans les traversées urbaines (Fréjus, Saint-Raphaël) et le long de la corniche de l'Estérel : la solution retenue est la réalisation d'une nouvelle infrastructure, afin de prendre en compte la vulnérabilité de la ligne littorale, exposée à de forts risques naturels.

→ **Afin de s'adapter aux enjeux urbains, agricoles et naturels** au Nord de la vallée de l'Argens, et de préserver les sites de grande richesse écologique tels que la Colle du Rouët, l'option retenue est le **franchissement de la vallée de l'Argens,** en prenant en compte les enjeux hydrauliques et humains puis le jumelage avec l'autoroute pour réduire les effets de coupure du territoire.

→ La présence du lac de Saint-Cassien et du massif de l'Esterel imposent une bande de passage étroite.

→ Le massif du Tanneron nécessite un franchissement en tunnel.

→ La vallée de la Siagne est franchie en viaduc, afin de prendre en compte les enjeux humains et hydrauliques, ainsi que les contraintes de l'aéroport de Cannes-Mandelieu.

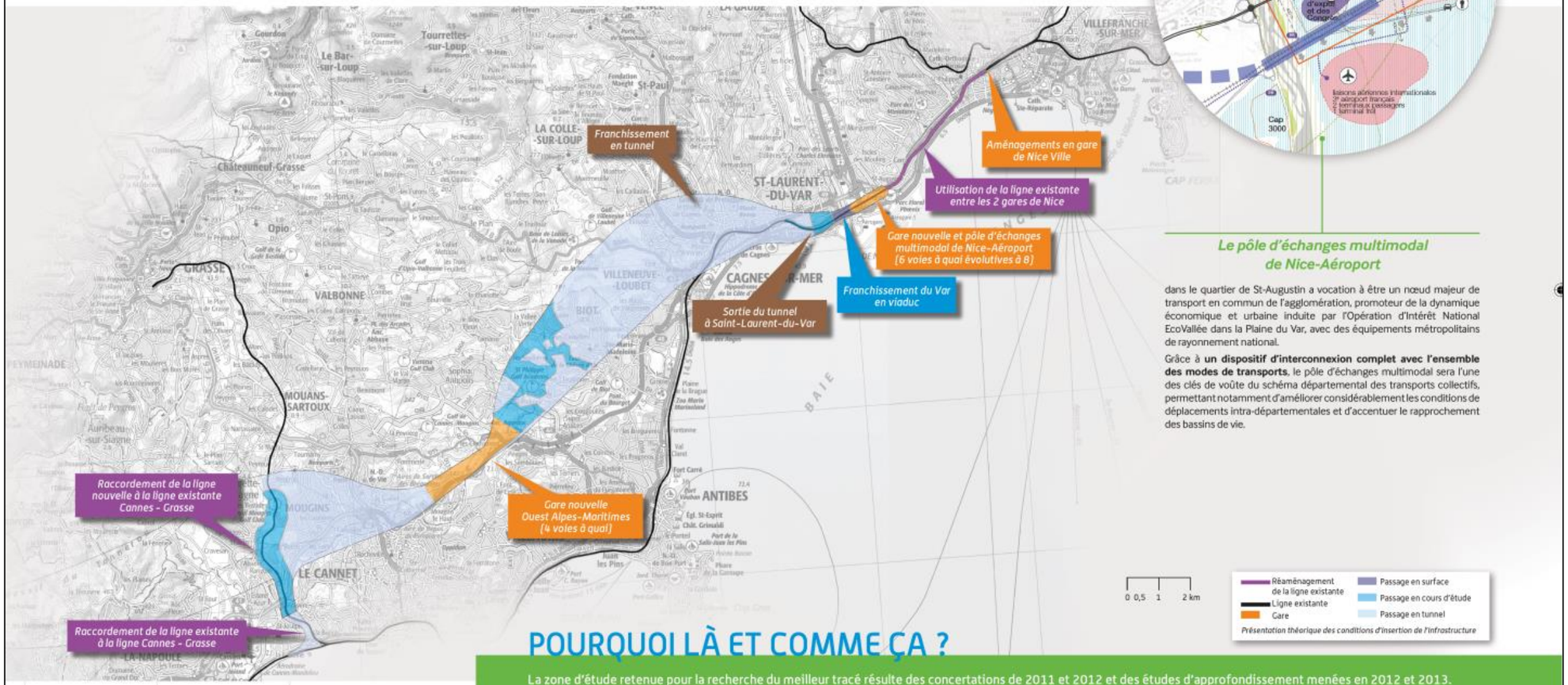
→ La traversée de l'Ouest des Alpes-Maritimes est déterminée par la position de la gare à Sophia Antipolis.

LA ZONE D'ÉTUDE RETENUE POUR LA RECHERCHE DU MEILLEUR TRACÉ

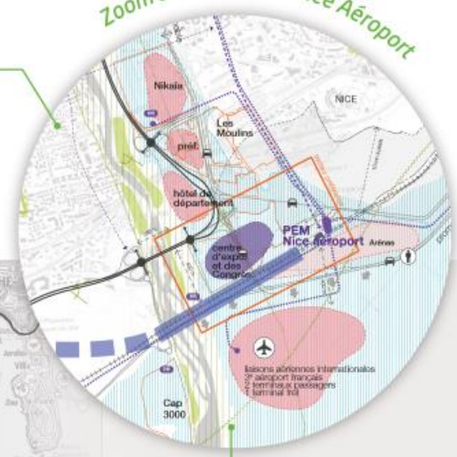
- Création d'une ligne nouvelle pour réaliser une boucle ferroviaire Nice-Sophia Antipolis-Cannes-Antibes-Nice permettant d'accueillir un nouveau service TER et des liaisons TGV.
- Création d'une gare nouvelle Nice Aéroport (6 voies à quai évolutives à 8).
- Création d'une gare nouvelle à l'Ouest des Alpes-Maritimes (4 voies à quai).
- Création de voies à quai supplémentaires dans les gares de Cannes, Antibes et Nice Ville.

FRÉQUENTATION DES GARES
en millions de passagers/an

Actuelle	Projet
9 M/an (Nice ville et Nice St-Augustin)	15 M/an (Nice ville et Nice Aéroport)



Zoom sur la gare de Nice Aéroport



Le pôle d'échanges multimodal de Nice-Aéroport

dans le quartier de St-Augustin a vocation à être un nœud majeur de transport en commun de l'agglomération, promoteur de la dynamique économique et urbaine induite par l'Opération d'Intérêt National EcoVallée dans la Plaine du Var, avec des équipements métropolitains de rayonnement national.

Grâce à **un dispositif d'interconnexion complet avec l'ensemble des modes de transports**, le pôle d'échanges multimodal sera l'une des clés de voûte du schéma départemental des transports collectifs, permettant notamment d'améliorer considérablement les conditions de déplacements intra-départementales et d'accentuer le rapprochement des bassins de vie.

COÛT 4,2 Mrds € 2012
VITESSE 200 à 220 km/h
LONGUEUR 24 km dont environ 20 km en tunnel

POURQUOI LÀ ET COMME ÇA ?

La zone d'étude retenue pour la recherche du meilleur tracé résulte des concertations de 2011 et 2012 et des études d'approfondissement menées en 2012 et 2013. Enrichie de la concertation en cours de l'automne 2013, elle aboutira à la zone de passage préférentielle, base des études de phase II qui débuteront en 2014.

→ **Trois localisations** avaient été envisagées pour la gare de l'Ouest de Alpes-Maritimes : entre Mougins et Cannes, au Nord de Mougins et à Plan-de-Grasse. La concertation a fait émerger le **4ème site de gare dans le secteur des Breguières / Sophia Antipolis**. Les enseignements de la concertation ont conduit à approfondir les études sur **les sites de Mougins Nord et de Cannes Nord**, évitant **le passage au sud du Tanneron**.

→ A partir de St-Laurent du Var, la zone d'étude est imposée par **le positionnement de la gare de Nice-Aéroport** et **les contraintes de franchissement du fleuve Var**.

→ La réalisation prioritaire du tronçon Cannes-Nice pour **privilégier les trains du quotidien** s'appuie nécessairement sur **une gare dans le secteur des Bréguières / Sophia Antipolis**.

7.3.4 SIAGNE-NICE

La ZPP sur cette section est très liée au positionnement des deux sites de gares, le 1er dans le secteur des Bréguières / Sophia Antipolis et le deuxième au niveau de Nice aéroport.

Cette section étant très urbanisée, la majorité de la ZPP passe en tunnel afin de préserver les sites urbains.

La zone de passage devra intégrer :

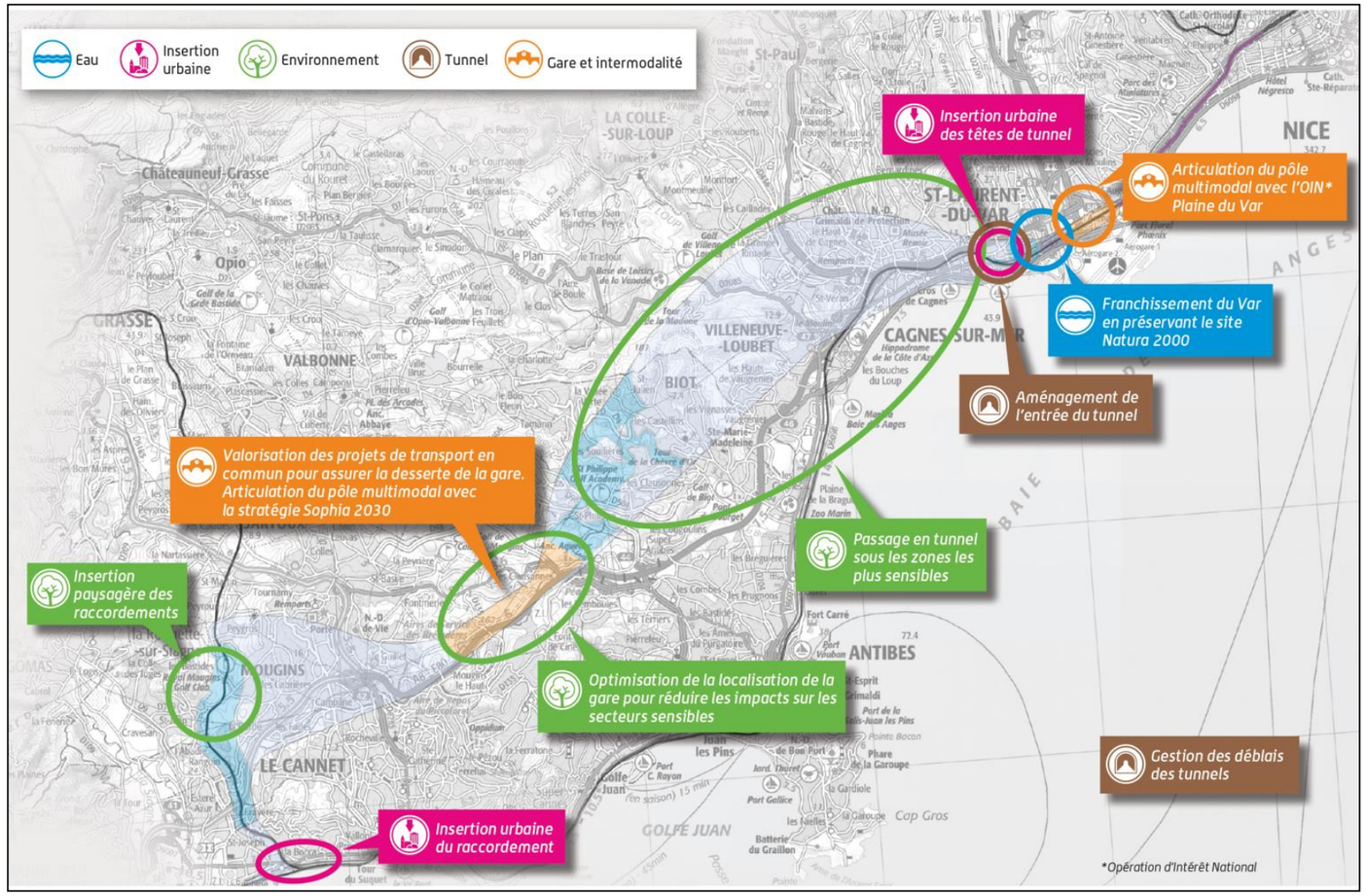
- les enjeux paysagers au niveau de certains passages contraints comme le franchissement du fleuve Var en viaduc ;
- les enjeux naturels : secteurs sensibles au niveau du site de gare des Bréguières / Sophia Antipolis, passage dans certains espaces remarquables.

Enfin, sur cette section, la gestion des matériaux (déblais des tunnels) sera particulièrement importante.

Enjeux de la ZPP sur la section Siagne-Nice

Plusieurs enjeux majeurs seront à prendre en compte dans les études de phase 2 :

- la richesse des milieux naturels et des paysages :
- traversée des parcs naturels départementaux (Valmasque), ce qui peut être évité par l'optimisation de la section en tunnel dans ces secteurs, et l'optimisation du positionnement de la gare ;
- proximité d'un espace remarquable de la loi Littoral à Mandelieu-la-Napoule ;
- l'insertion du site de gare dans un cadre urbain très éclaté, avec notamment la reconfiguration des transports en commun qui sera nécessaire pour éviter un accès exclusivement en voitures ;
- les ressources en eau potable et risques naturels avec la traversée en tunnel d'importantes zones karstifiées à Biot et des vallées du Loup et de la Brague ;
- le franchissement de la vallée de la Siagne, vallée inondable, micro-paysage agraire à préserver ;
- la traversée du lit du Var, avec une zone inondable importante (qui inclut d'ailleurs le site de la gare de Nice Aéroport), un site Natura 2000 et potentiellement classé comme espace remarquable de la loi Littoral ;
- l'articulation du projet de gare nouvelle avec les projets d'aménagement de la Plaine du Var (opération d'intérêt nationale) ;
- la compensation des nuisances dues à l'augmentation des trafics sur la ligne existante dans des zones d'urbanisation denses ;
- la traversée du périmètre de protection du captage des Prairies, qui approvisionne la ville de Nice ;
- le devenir des déblais des tunnels dans un cadre géographique très contraint.



7.4 LES ENJEUX TECHNIQUES ET LE COUT DE LA SOLUTION PROPOSEE

7.4.1 PROGRAMME FONCTIONNEL

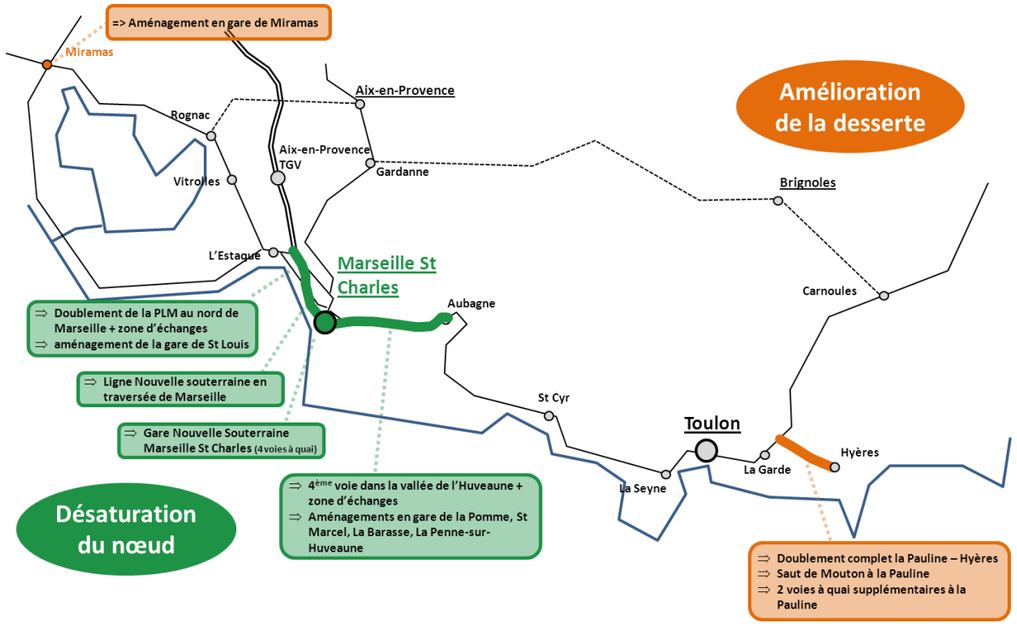
Les aménagements du programme de l'opération de la Ligne Nouvelle Provence Côte-d'Azur sont rappelés dans les schémas ci-dessous.

HYPOTHESES SUR LES AMENAGEMENTS DU RESEAU EXISTANT

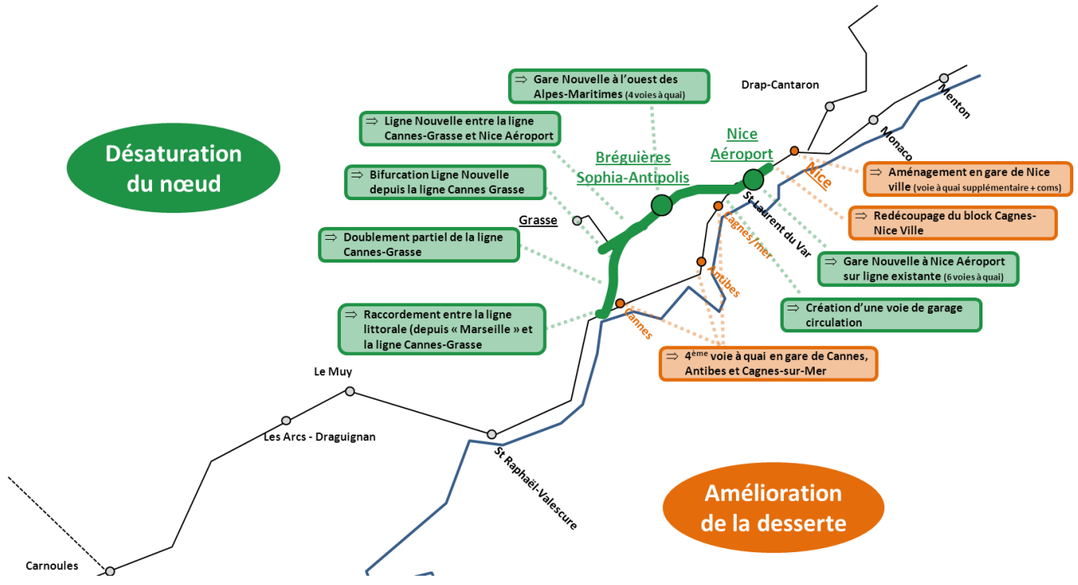
Pour assurer la complétude des estimations, des hypothèses d'aménagements sur le réseau existant (hors continuité de la ligne nouvelle) nécessaires pour atteindre les objectifs du programme ont été prises :

- sur le nœud ferroviaire de Marseille, pour assurer les deux liaisons TER diamétralisées dans la gare souterraine de Marseille St-Charles :
  - un terminus provisoire en gare de Miramas
  - le doublement de la Pauline-Hyères (pour assurer le croisement des TER dont le terminus est prévu en gare de Hyères) y compris un saut de mouton à la Pauline et la création de deux voies à quai en gare de la Pauline.
- sur le nœud ferroviaire de Nice, pour assurer les services de la boucle TER :
  - l'aménagement d'une 4ème voie à quai dans les gares de Cannes, Antibes et Cagnes-sur-Mer ;
  - des aménagements en gare de Nice ville et entre Cagnes et Nice Ville ;
- sur le nœud ferroviaire de Toulon, pour améliorer l'offre de transport en commun dans l'agglomération toulonnaise :
  - l'aménagement d'une 3ème voie entre Toulon et La Pauline ;
  - des aménagements spécifiques en gare de la Seyne et de Hyères ;
- sur la section Est-Var Siagne, afin d'accompagner l'amélioration de la desserte azuréenne :
  - Création d'un saut de mouton à Cannes La Bocca ;
  - Aménagement en gare de Nice Ville.

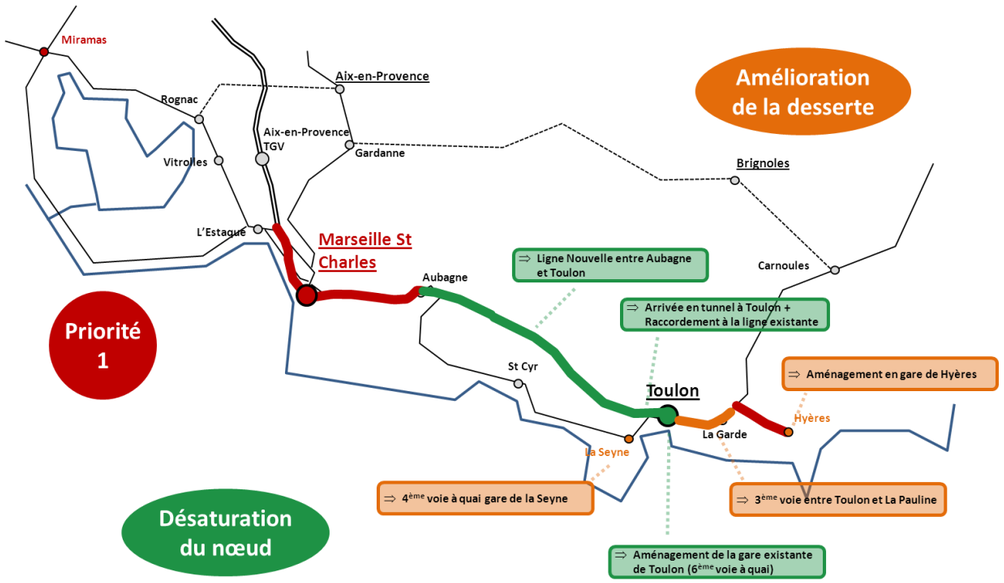
D'autres options pourront être retenues ultérieurement, notamment sur le nœud de Marseille, selon le calendrier respectif du projet LN PCA et des aménagements complémentaires sur le réseau existant (réouverture d'Aix-Rognac et doublement Aix-Marseille, aménagements autour de Toulon).



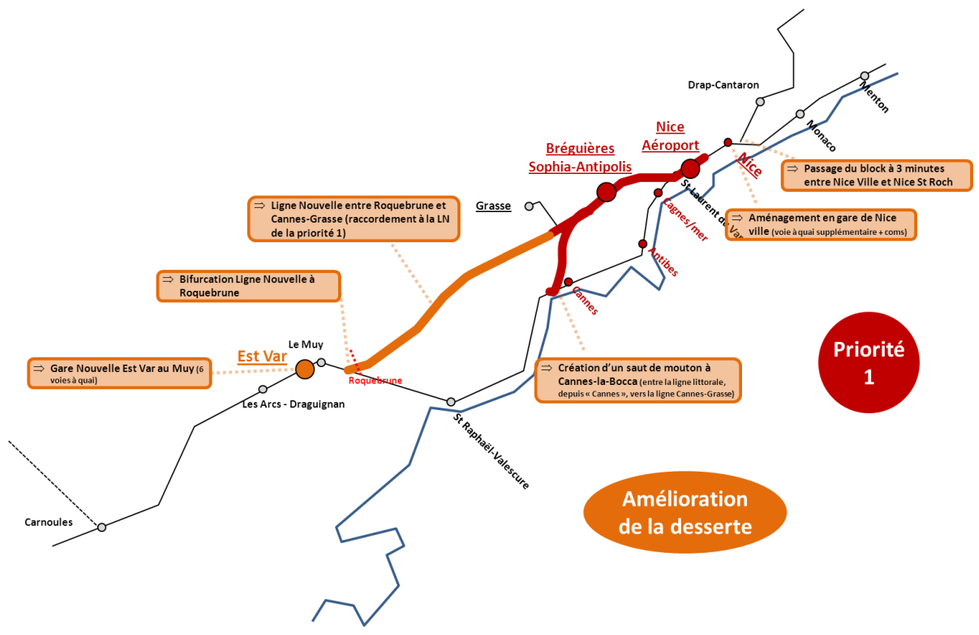
Priorité 1: Nœud Ferroviaire Marseillais



Priorité 1: Nœud Ferroviaire Azuréen



Priorité 2: Nœud Ferroviaire Toulonnais



Priorité 2: Amélioration de la desserte Azuréene

7.4.2 LES ENJEUX TECHNIQUES SPECIFIQUES

Plusieurs aspects techniques ont été évoqués au fil du dossier, notamment dans le § 5.2 sur l'adaptation des paramètres techniques aux enjeux environnementaux :

- la problématique des tunnels, et d'une manière plus générale des ouvrages souterrains ;
- la prise en compte des risques d'inondation ;
- la question de l'alimentation électrique (pour la traversée de Marseille avec la superposition 1500/25000V) et d'une manière générale la position des sous-stations.

LES GARES SOUTERRAINES : DES DEFIS NOUVEAUX

Le passage en souterrain sous une gare existante exploitée et en impasse est un cas pratiquement unique sans comparaison possible avec des projets ayant déjà été réalisés.

La particularité des gares souterraines comme celle prévue sous Marseille St Charles est l'accumulation de plusieurs contraintes :

- le principe de superposition des gares de surface et souterraine avec pour objectif de limiter les distances que doivent parcourir les voyageurs (adéquation entre profondeur et distance de la gare souterraine par rapport à la gare existante) ;
- le tracé de la ligne nouvelle en tunnel et la vitesse de circulation que l'on veut maintenir pour ne pas dégrader les temps de parcours globaux fixés comme objectif ;
- le respect de la santé des voyageurs et des règlements en matière de pression tympanique et de variation de pression et la préservation de la sécurité du voyageur en ce qui concerne l'effet de souffle par exemple ;
- la création d'un ouvrage souterrain exceptionnel (400m de long) ;
- une topographie existante peu favorable (la gare de surface est sur un plateau) en présence d'ouvrages souterrains (métro).

Ces différents facteurs antagonistes ont imposé la recherche de différentes solutions de tracé et de positions de la gare avec des études aérauliques permettant de prévoir les ressentis des voyageurs et de s'assurer du respect des règles en la matière (pression et variation de pression). L'impact de certaines plages de vitesse a même débouché sur la recherche de solutions d'exploitation de la gare pour mettre en place des systèmes permettant d'éviter aux voyageurs des risques tympaniques ou des effets de souffle.

Les différentes solutions envisagées sont un compromis entre la distance ou le temps de la correspondance (positions relatives des deux gares) et la vitesse permise par le tracé de la ligne nouvelle. Mais chaque solution conduit à une profondeur d'implantation de la gare

plus ou moins importante et qui varie entre 30 et 60 mètres sous la gare actuelle en exploitation.

La solution retenue doit assurer un bon fonctionnement des correspondances pour les voyageurs avec comme objectif la diminution du temps de transfert entre les deux pôles aérien et souterrain.

LES ENJEUX DE LA SIGNALISATION FERROVIAIRE

Le projet présente une particularité unique en matière de nouvelle infrastructure ferroviaire : c'est son imbrication avec le réseau existant, puisque sa réalisation a pour objectif l'amélioration du quotidien en allégeant quand c'est indispensable les axes ferroviaires existants des missions de type TGV ou Intercités.

La signalisation ferroviaire doit donc répondre aux critères des liaisons du quotidien et permettre le passage des circulations rapides tout en s'inscrivant dans le contexte actuel et de la prochaine décennie du déploiement du système ERTMS niveau 2 (niveau à ce jour en cours de stabilisation).

Le matériel roulant utilisant les axes équipés uniquement du système ERTMS niveau 2 devront être équipés du matériel embarqué compatible.

Cette nécessité impose donc une réflexion à long terme, avec peut-être des phases de superposition de la signalisation, suivant le rythme d'évolution du matériel roulant (équipements embarqués) et des possibilités d'investissement sur le réseau existant. Le déploiement technique impose également la mise au point de référentiels car les versions de l'ERTMS niveau 2 « anciennes » dite « 2.0.d » semblent devoir être remplacées par une version 3. La stratégie de choix de version et de son déploiement est en cours de mise au point. Elle nécessitera ensuite la réécriture des référentiels correspondants.

La contrainte de respect des règles européennes d'interopérabilité devront de toute façon être respectées pour l'équipement de l'ensemble de l'arc méditerranéen, donc pour la ligne nouvelle LNPCA.

7.4.3 ESTIMATIONS DE COUTS

Les tableaux suivants présentent les estimations des aménagements de la priorité 1, de la priorité 2, et du programme de l'opération qui est constitué de ces deux priorités.

Notes préliminaires

Pour rappel, l'estimation du coût du projet est exprimée en euros constants hors taxes, aux conditions économiques de janvier 2012 (**ce 01.2012**).

Le **montant total** intègre les provisions pour risques (PR), les frais de maîtrise d'œuvre, de maîtrise d'ouvrage et les sommes à valoir.

Le **linéaire total** correspond au linéaire de double voies ou voie unique à créer. Les aménagements à voie unique sont : la 4ème voie dans la vallée de l'Huveaune (la troisième voie est en cours de réalisation entre la Blancarde et Aubagne dans le cadre du projet « MAT » : Marseille-Aubagne-Toulon), le doublement partiel de la voie unique de la ligne Cannes-Grasse, le doublement de la voie unique de la ligne La Pauline-Hyères, pour un linéaire total de 25,5 km.

Les **montants de section courante**, **tunnel**, **Ligne Existante (LE) en continuité** et **gare** incluent les **provisions pour risques**.

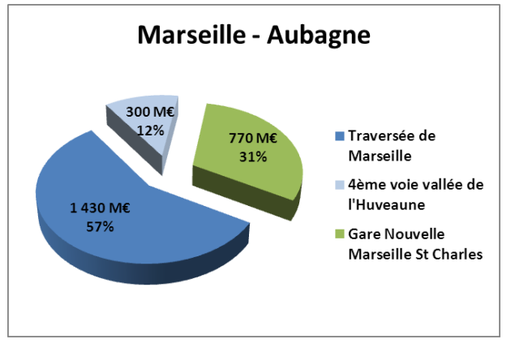
La « section courante » correspond aux aménagements hors tunnels, Lignes existantes en continuité et gare. Elle comprend les aménagements de ligne nouvelle en remblai, déblai, tranchés ouvertes et couvertes, viaducs, raccordements,… La « LE (Ligne Existante) en continuité » correspond aux aménagements sur ligne existante (voie ou double voies supplémentaires) dans la continuité des sections de Lignes Nouvelles et donc parcourues par les TAGV (exemple : Marseille Nord, Vallée de l'Huveaune, Arrivée à Nice,…).

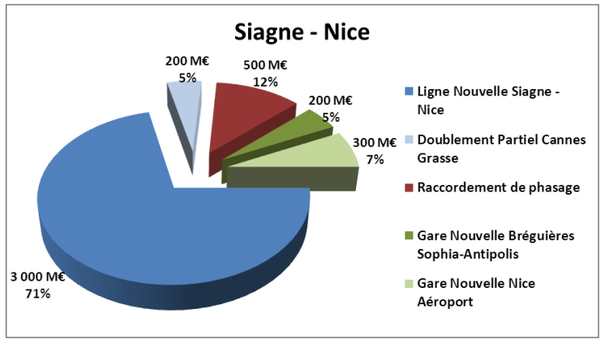
PRESENTATION DES COUTS

PRIORITE 1

Priorité 1						
ce 01.2012 Montant en M€ Linéaire en m	Montant total	Linéaire total	Montant Section Courante	Montant tunnel	Montant LE en continuité	Montant Gare
Marseille - Aubagne	2 500	22 300	0	1 150	580	770
Siagne - Nice	4 200	39 500	500	2 600	600	500
	6 700	61 800	500	3 750	1 180	1 270

Les aménagements retenus dans le cadre de la priorité 1 s'élève à 2,5 Mds€ pour la section Marseille - Aubagne et 4,2 Mds€ pour la section Siagne - Nice. Ces montants peuvent également se décomposer de la manière suivante (les provisions pour risques sont comprises dans les montants de chaque poste) :

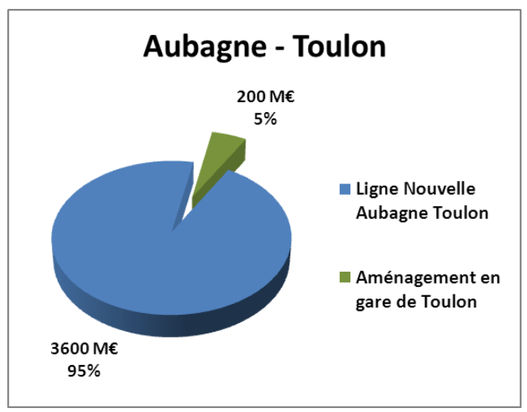


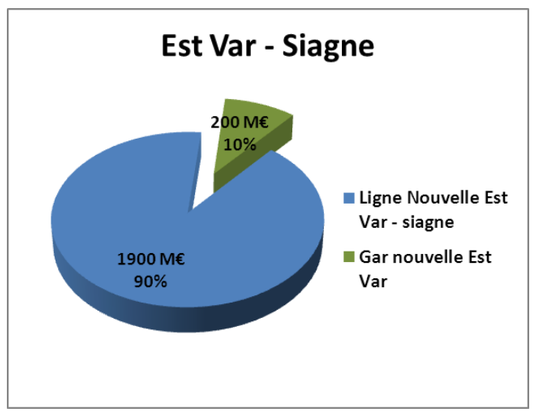


PRIORITE 2

Priorité 2 ce 01.2012 Montant en M€ Linéaire en m	Montant total	Linéaire total	Montant Section Courante	Montant tunnel	Montant LE en continuité	Montant Gare
Aubagne - Toulon	3 800	38 600	920	2 680	0	200
Est Var - Siagne	2 100	30 700	820	1 080	0	200
	5 900	69 300	1 740	3 760	0	400

Les aménagements retenus dans le cadre de la priorité 2 s'élève à 3,8 Mds€ pour la section Aubagne – Toulon et 2,1 Mds€ pour la section Est Var - Siagne. Ces montants peuvent également se décomposer de la manière suivante (les PR sont comprises dans les montants de chaque poste) :

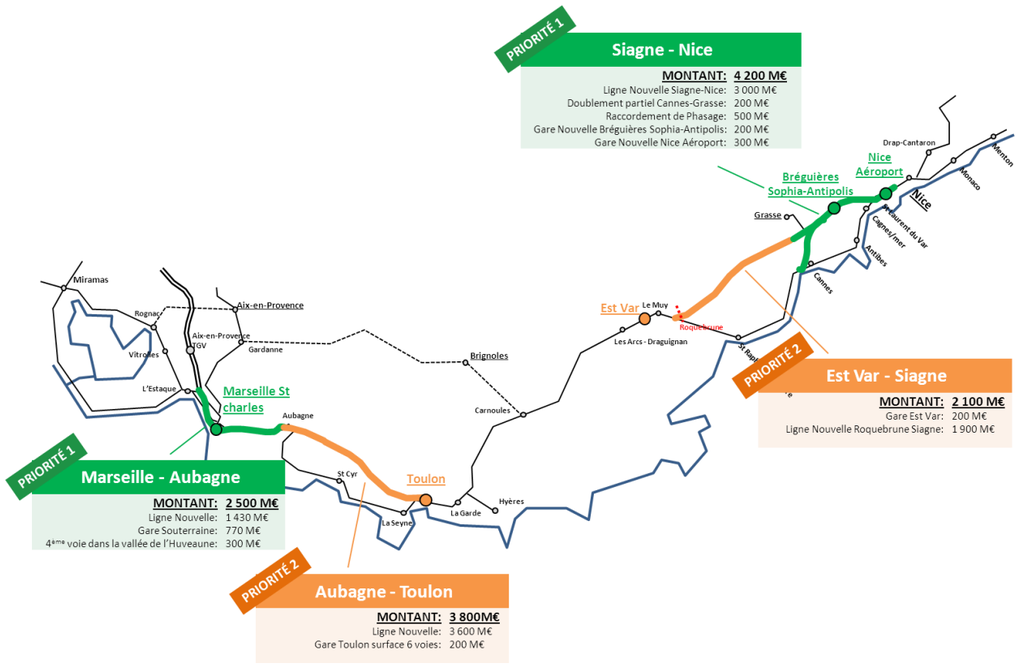




PROGRAMME D'OPERATION

Programme ce 01.2012 Montant en M€ Linéaire en m	Montant total	Linéaire total	Montant Section Courante	Montant tunnel	Montant LE en continuité	Montant Gare
	12 600	131 100	2 240	7 510	1 180	1 670

Le montant des aménagements du programme, correspondant aux priorités 1 et 2, a donc été estimé à 12,6 Mds€.



Viennent s'ajouter à ces aménagements les aménagements sur le réseau existant (hors continuité de la ligne nouvelle) nécessaires pour atteindre les objectifs du programme (cf. hypothèses sur les aménagements du réseau existant):

ce 01.2012 Montant en M€	Montant total
Nœud ferroviaire Marseillais	200
Nœud ferroviaire Azuréen	300
Nœud ferroviaire Toulonnais	200
Desserte Azuréenne	100
	800

ANALYSE DES COUTS

Le montant total des aménagements du programme a été estimé à 12,6 Mds€ (ce 01.2012). Le linéaire total de ligne nouvelle ou de voies aménagées en continuité étant d'environ 131 km, le coût au kilomètre d'infrastructure est d'environ 96 M€. Ce chiffre peut paraître élevé si l'on se réfère au coût d'autres projets de ligne nouvelle réalisés ou en cours de réalisation. Cependant, plusieurs raisons viennent justifier ces montants.

LE POIDS DES GARES

Tout d'abord, le projet de LN PCA prévoit la création de 4 gares :

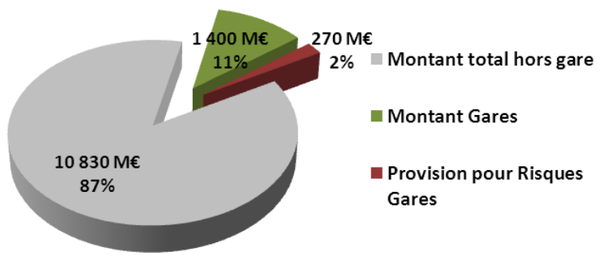
- Marseille St Charles souterrain,
- Est Var – Le Muy,
- Bréguières Sophia-Antipolis
- Nice Aéroport.

La gare nouvelle de Marseille St Charles sera située au centre-ville de Marseille, sous la gare existante. Elle nécessitera la réalisation d'une infrastructure souterraine de grande ampleur pour accueillir les 4 voies à quai, à environ 30 mètres de profondeur.

Les gares nouvelles Est-Var et Nice Aéroport seront sur lignes existantes exploitées, la gare de Nice Aéroport étant implantée au sein du pôle d'échanges multimodal éponyme.

La gare nouvelle de Bréguières Sophia-Antipolis est quant à elle implantée sur un tronçon de ligne nouvelle.

En complément, la gare de Toulon devra accueillir une 6ème voie à quai et un bâtiment voyageur au nord du plan de voie. Cet aménagement est relativement complexe puisque le site actuel ne propose pas suffisamment de foncier pour implanter une nouvelle voie. Des travaux lourds impactant non seulement les installations ferroviaires, mais aussi les voiries et le bâti alentours, sont donc à prévoir au cœur d'un nœud ferroviaire chargé.



Le poids des gares dans l'estimation du programme

L'estimation brute des gares s'élève à 1,4 Mds€, auquel il faut ajouter un montant de provisions pour risques liés aux aménagements de gares de 270 M€, soit environ 19% de l'estimation brute.

LE POIDS DES TUNNELS

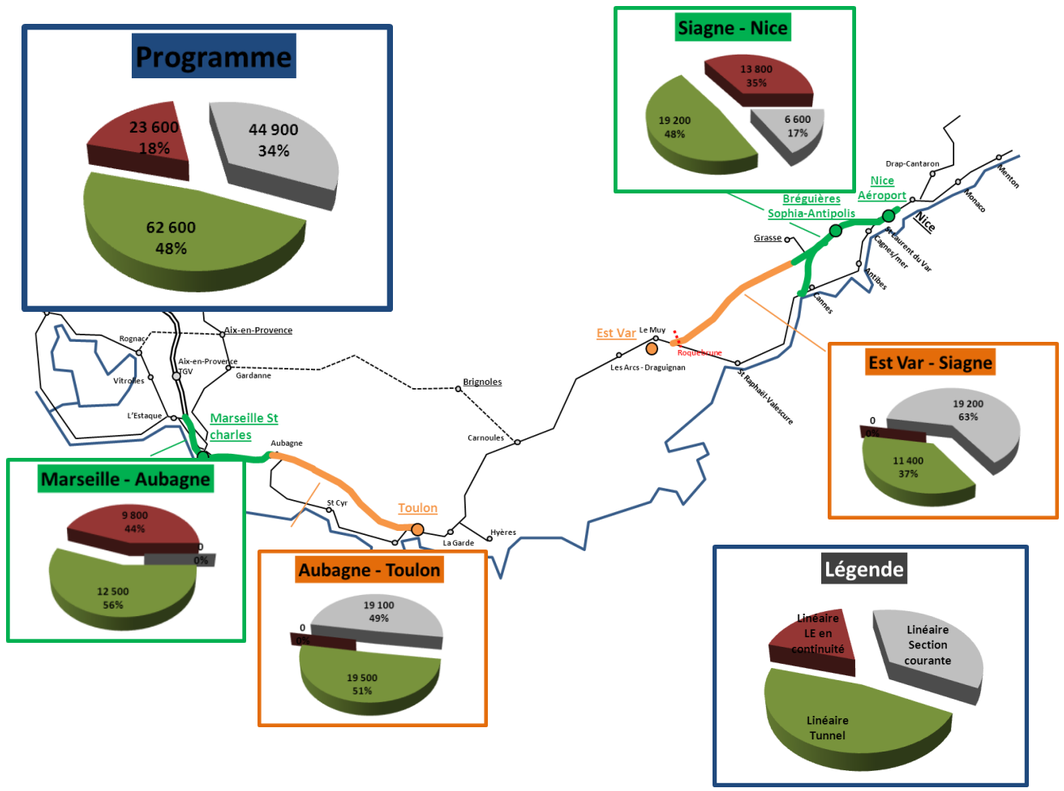
Hors gares, le coût des infrastructures au kilomètre est ramené à 82 M€.

Le projet se caractérise par le territoire dans lequel la ligne nouvelle s'inscrit : zones urbaines denses (Marseille, Toulon, Nice), relief prononcé (entre Aubagne et Toulon, entre Est Var et Nice), richesse environnementale, valeur du foncier. Ainsi, afin de s'insérer au mieux sur le territoire, la ligne nouvelle est en tunnel sur environ 63 kilomètres, soit près de la moitié du linéaire total. L'aménagement des lignes existantes représente 20 % du linéaire total. L'insertion de la ligne nouvelle sur le restant n'en reste pas moins compliquée, et nécessite la réalisation de nombreux ouvrages d'art : viaducs, tranchées couvertes,…

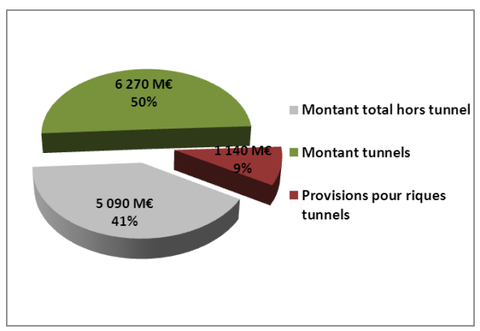
Programme		Linéaire section courante		Linéaire tunnel		Linéaire Aménagement LE en continuité	
Linéaire en m	Linéaire total	Linéaire	rapport/ linéaire total	Linéaire	rapport/ linéaire total	Linéaire	rapport/ linéaire total
Marseille - Aubagne	22 300	0	0%	12 500	56%	9 800	44%
Siagne - Nice	39 500	6 600	17%	19 200	49%	13 800	35%
Aubagne - Toulon	38 600	19 100	49%	19 500	51%	0	0%
Est Var - Siagne	30 700	19 200	63%	11 400	37%	0	0%
	131 100	44 900	34%	62 600	48%	23 600	18%

Le linéaire élevé de tunnel pondère négativement le montant total du projet, puisque le coût au kilomètre de tunnel est plus élevé que le coût d'autres ouvrages courants, tel que la ligne nouvelle en remblai ou déblais, ou la création de voies nouvelles sur ligne existante.

Le coût des tunnels sur le projet LN PCA est d'autant plus élevé que les conditions géologiques, hydrogéologiques et environnementales de certains massifs traversés ont été identifiées comme difficiles, nécessitant la mise en œuvre de méthodes constructives adaptées et onéreuses.



Répartition des coûts dans chaque section



Poids des tunnels dans l'estimation du programme

Le coût des sections en tunnels, provisions pour risques incluses, représentent environ 60% du montant du projet.

Il est à noter que la part des provisions pour risques tunnels représentent près de 10 % du montant du projet. A ce stade des études, le fort taux d'incertitudes et les aléas pouvant être rencontrés dans les zones géologiques traversées est à l'origine du montant des provisions.

LES PISTES DE REDUCTION DES COUTS

Les études d'optimisation conduites depuis 2012 ont permis d'intégrer d'ores et déjà des réductions de coût significatives :

- ajustement des objectifs de desserte ;
- adaptation des vitesses de référence ;
- positionnement des gares nouvelles ;
- adaptation des prix unitaires et des modes de calculs de certains ouvrages (exemples : tunnels, provisions pour risques) ;
- recherche de solutions techniques plus économiques (exemples : bases travaux et maintenance, sous-stations électriques, tunnels).

Des réductions importantes ont été obtenues sur la traversée souterraine de Marseille avant la présentation du projet à la Commission Mobilité 21.

D'autres optimisations ont été trouvées après la clôture du dossier remis à la Commission :

Programme		
ce 01/2012 Montant en M€	Montant total	Montant total Optimisé
Marseille - Aubagne	2 500	2 500
Aubagne - Toulon	3 800	3 600
Est Var - Siagne	2 100	2 000
Siagne - Nice	4 200	3 700
	12 600	11 800

Ces recherches d'optimisations se poursuivront en phase 2 à la fois sur les sujets déjà explorés, mais aussi plus généralement grâce aux acquisitions de données qui permettront d'affiner le dimensionnement des infrastructures et par un travail sur l'évolution possible des référentiels.

7.5 LES EFFETS DU PROJET SUR LES VOYAGEURS

7.5.1 UN PROJET QUI PERMET DES GAINS DE CLIENTELE IMPORTANTS

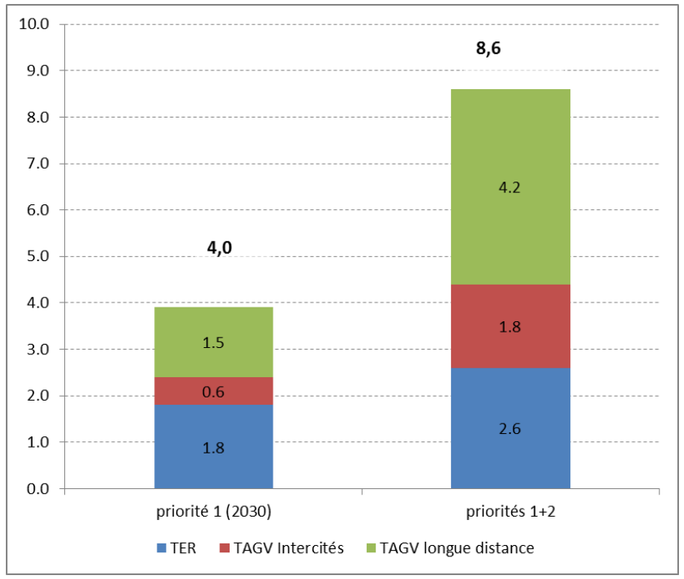
A l'horizon 2030, la réalisation de la séquence de priorité 1 génère un gain de trafic ferroviaire annuel de 3,9 millions de voyageurs par rapport à la situation de référence (sans la ligne nouvelle). A l'horizon 2040, la réalisation des séquences de priorités 1 et 2 génère un gain de 8,6 millions de voyageurs par rapport à la situation de référence.

On observe ainsi que la séquence de priorité 1 apporte un bénéfice prépondérant à l'activité TER (46 % des gains de trafic) et que ces gains proviennent pour plus de 75 % d'un transfert modal, essentiellement de la route.

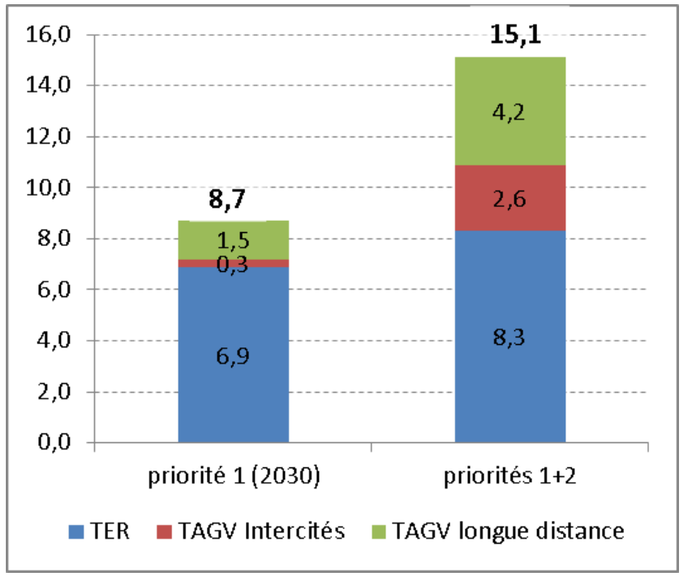
La réalisation complète des deux priorités en 2040 amplifie cet objectif de développement durable, mais de manière plus équilibrée avec le trafic Grandes Lignes, grâce à l'amélioration devenue possible des performances des TAGV (fréquence et gain de temps).

En plus de l'augmentation des dessertes TER que permettra la désaturation de la ligne existante du fait de la réalisation de la ligne nouvelle, les dessertes TER supplémentaires que l'on pourra mettre en place après la réalisation des projets des prochains contrats de plan conduisent à un potentiel de trafic TER qui est multiplié par plus de trois.

Ainsi, sous réserve d'un programme d'investissement connexe adéquat, la part des gains du TER pourrait être portée à 6,9 millions de voyageurs représentant près de 80 % du total pour la priorité 1, provenant d'un transfert massif de la route au rail.

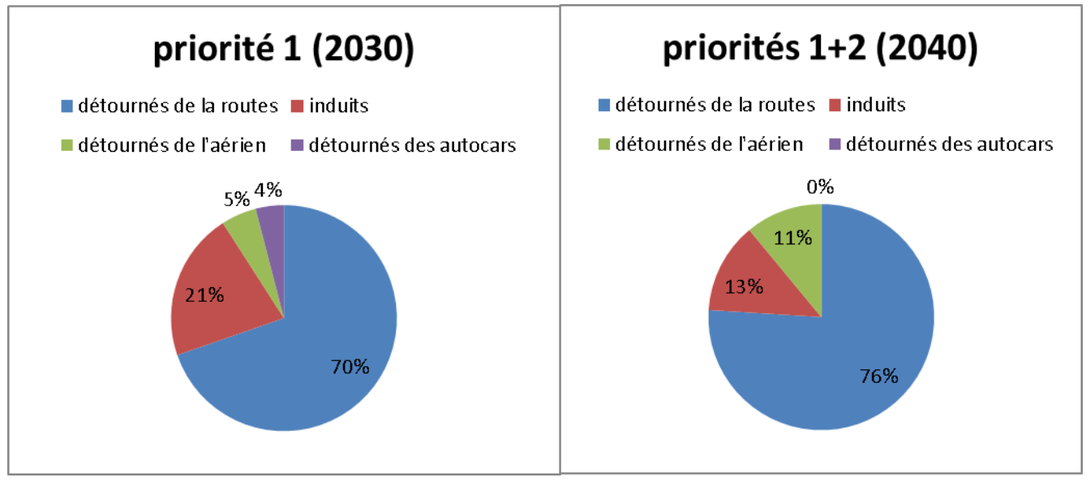


Gains liés à la réalisation de la ligne nouvelle



Gains avec le système ferroviaire complet

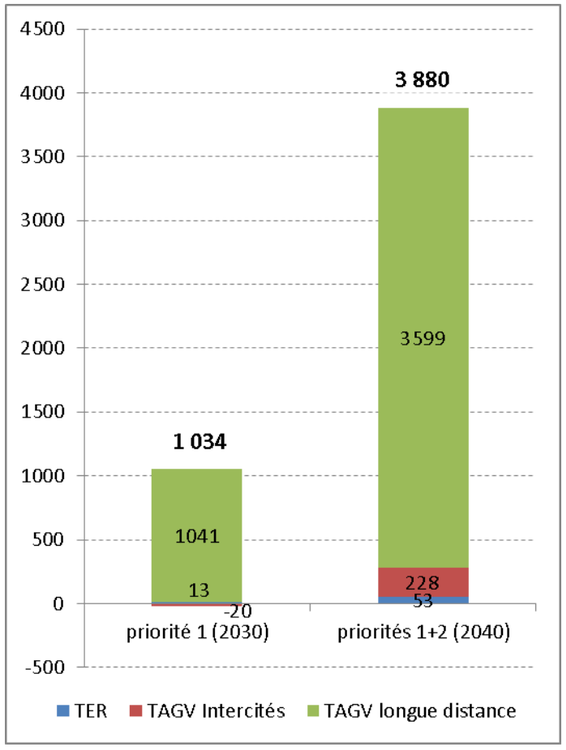
Gains de clientèle ferroviaire par type de train (millions de voyageurs annuels)



Origine des nouveaux voyageurs

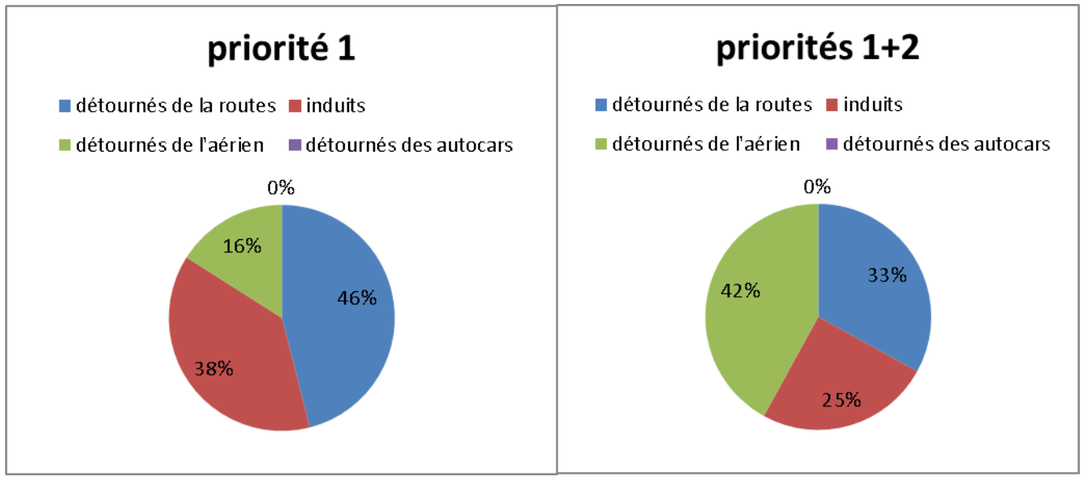
A l'horizon 2030, la réalisation de la séquence de priorité 1 génère un gain de trafic ferroviaire annuel de 1 034 millions de voyageurs.km par rapport à la situation de référence (sans la ligne nouvelle). A l'horizon 2040, la réalisation des séquences de priorités 1 et 2 génère un gain de 3 880 millions de voyageurs.km par rapport à la situation de référence.

Toutefois, compte tenu des distances de déplacements (de l'ordre de 10 km pour les TER contre 700km pour les TAGV longue distance), la part des gains de trafic exprimés en voyageurs.km sur les TER est seulement de 1%. En 2030, on note une baisse du nombre de voyageurs.km pour les TAGV Intercités en raison des changements de desserte (voir paragraphe suivant).



Gains de clientèle ferroviaire par type de train (millions de voyageurs.km annuels)

En ce qui concerne les gains en termes de voyageurs.km, la part des détournés de la route est moins importante, cela traduit le fait que les déplacements des détournés de l'aérien et ceux des induits sont plus longs que les déplacements des détournés de la route qui se font plutôt sur les trajets de type domicile-travail.



Origine des nouveaux voyageurs.km

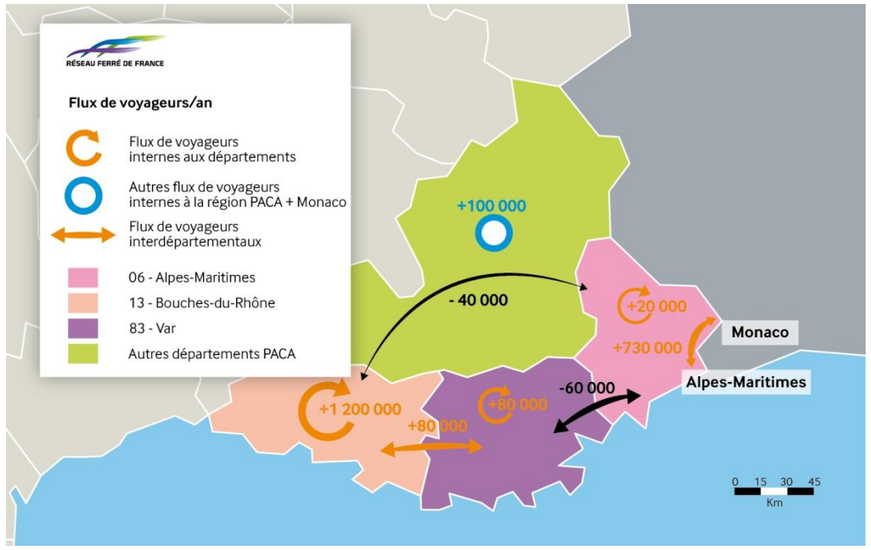
7.5.2 DES DEPLACEMENTS INTRA-REGIONAUX FACILITES

Les effets de la réalisation de la priorité 1 sur les trafics ferroviaires à l'horizon 2030 sont essentiellement concentrés sur les Bouches-du-Rhône (+1,2 million de montées/descentes), et sur les relations entre Monaco et les Alpes-Maritimes (+0,73 million). On remarque toutefois que le basculement de certaines relations TAGV qui desservaient les gares actuelles (Cannes, Antibes) sur la ligne nouvelle entraîne une diminution des fréquences directes sur des liaisons du type Marseille <> Cannes, Toulon <> Cannes, Cannes <> Nice ou encore Antibes <> Nice et donc une diminution de trafic sur ces liaisons, qui n'est pas compensée par l'amélioration de la desserte du secteur de Ouest Alpes-Maritimes.

À la mise en place des deux priorités, les effets précédents sont amplifiés et corrigés pour la relation entre les Bouches-du-Rhône et les Alpes-Maritimes (+0,29 million de montées/descentes).

A la mise en place des priorités 1 et 2, on observe un impact important sur les gains de voyageurs entre les Alpes-Maritimes et les Bouches-du-Rhône (+0,3 million de montées/descentes par rapport à la référence).

La baisse de trafic observée en 2040 provient d'une réduction de la desserte entre certaines gares littorales du fait du basculement de certaines liaisons sur la ligne nouvelle.



Gains de trafic ferroviaire intra-régional pour la priorité 1 (2030)

7.5.3 UN FORT DEVELOPPEMENT DES DEPLACEMENTS LONGUE DISTANCE

En 2030, les gains de trafic longue distance sont limités à 1,7 million. Ils se décomposent en :

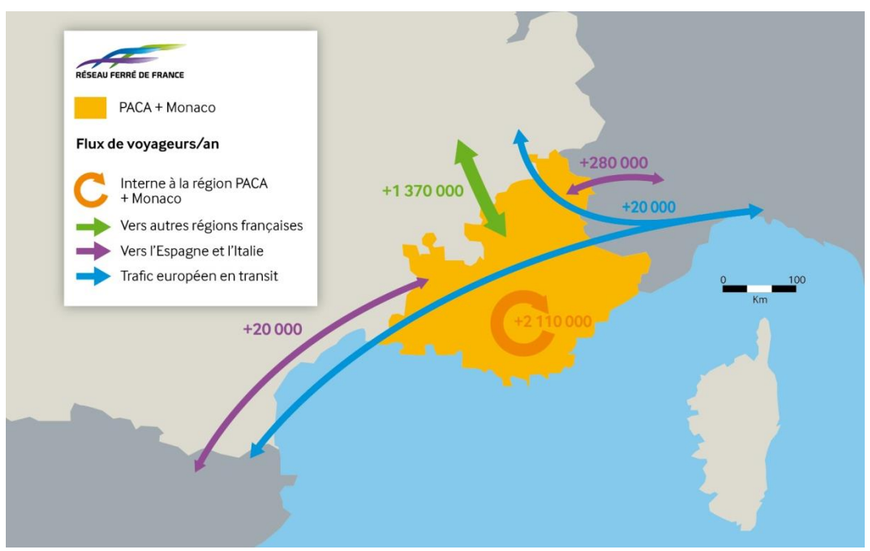
- 1,4 million de déplacements longue distance nationaux (0,3 million vers l'Ile-de-France et 1,1 million vers les autres régions françaises) ;
- 0,3 million de déplacements vers l'Espagne et l' Italie;
- 0,02 million de déplacements de transit européen.

Les cartes ci-après présentent la répartition géographique des gains de clientèle ferroviaire pour les priorités 1 et 2 en 2040.

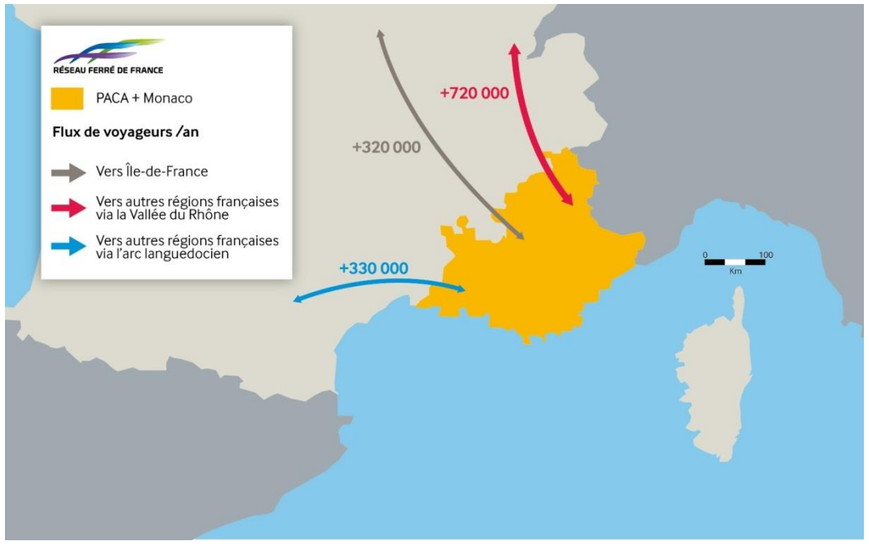
Grâce à la réalisation des priorités 1 et 2 en 2040, ces trafics longue distance croissent de 5 millions de voyages, selon la décomposition suivante :

- 4,1 millions de déplacements longue distance nationaux (1,2 million vers l'Ile-de-France et 2,9 millions vers les autres régions françaises) ;
- 0,5 million de déplacements vers l'Espagne et l' Italie;
- 0,2 million de déplacements vers les autres pays européens ;
- 0,3 million de déplacements de transit européen.

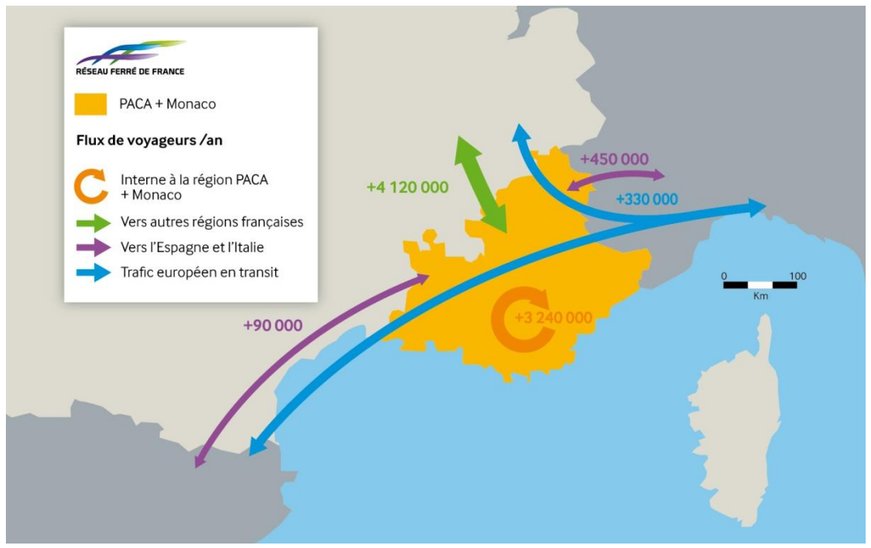
Gains de trafic ferroviaire intra-régional pour les priorités 1 et 2 (2040)



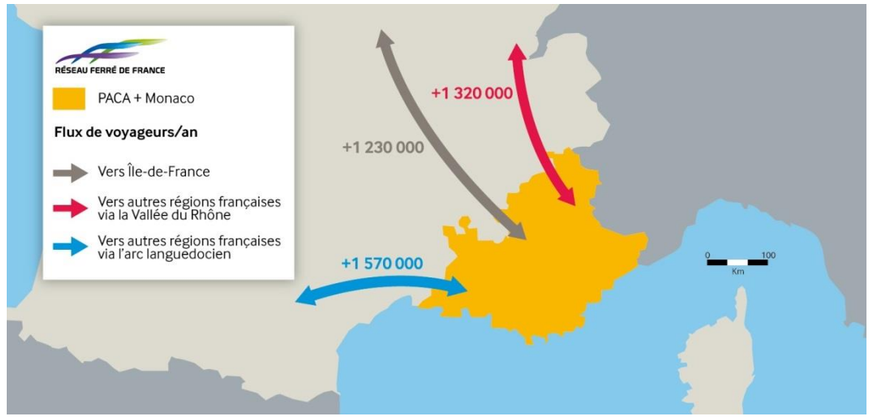
Gains de trafic ferroviaire longue distance pour la priorité 1 (2030)



Gains de trafic ferroviaire longue distance pour la priorité 1 (2030)



Gains de trafic ferroviaire longue distance pour les priorités 1 et 2 (2040)



Gains de trafic ferroviaire longue distance pour les priorités 1 et 2 (2040)

7.6 LE BILAN SOCIO-ECONOMIQUE DE LA SOLUTION RETENUE

Le projet présente un résultat rentable, avec un bénéfice actualisé positif de 4 milliards € et un TRI de 4,1%.

Le **Bénéfice Actualisé (BA**), aussi appelé VAN (valeur actuelle nette) est la somme de tous les coûts et avantages annuels induits par le projet. Ils sont actualisés au taux en vigueur défini par le commissariat général au plan (4% dégressif dans le temps jusqu'à 3%).Lorsque le bénéfice actualisé est positif, le projet est créateur de richesse.

Le **Taux de Rentabilité Interne (TRI)** d'un projet est le taux d'actualisation qui annule le bénéfice actualisé. Il traduit la pertinence du projet lorsqu'il est supérieur au taux d'actualisation en vigueur.

L'hypothèse retenue pour l'évaluation du bilan socio-économique est de considérer une mise en service du projet réalisée en deux temps : une première séquence (priorité 1) en 2030 et une deuxième en 2040 (priorité 1 + priorité 2).

Les principaux bénéficiaires du projet sont les usagers (notamment grâce aux gains de temps), le gestionnaire d'infrastructure qui peut ainsi participer au financement du projet et les transporteurs.

Les tiers (riverains) présentent un bilan positif car les gains de décongestion routière ainsi que les réductions d'émission de gaz à effet de serre liés au report modal permis par le projet sont importantes.

Les exploitants des autres modes (sociétés d'autoroutes et compagnies aériennes principalement) ont un bilan négatif du fait du report d'une partie de leur clientèle vers les nouveaux services ferroviaires.

La Puissance Publique présente aussi un bilan négatif car elle perd des recettes fiscales : TIPP et TVA sur les carburants routiers, TVA sur les coûts d'utilisation des VP, taxes spécifiques acquittées par les sociétés d'autoroute (TAT, redevance domaniale), etc.

Synthèse des résultats par acteur

Valeurs en M€ constants 2011 Actualisation en 2029, taux de 4% dégressif	Priorités 1 + 2
Bilan par acteur	**19 756 M€**
Usagers	15 501 M€
Gestionnaire d'infrastructure ferroviaire	3 011 M€
Transporteurs	497 M€
AOT (fer + cars)	-910 M€
Exploitants autres modes	-779 M€
Puissance Publique	-956 M€
Tiers	3 392 M€
Bilan par acteur	**-15 736 M€**
Valeur résiduelle	4 057 M€
Investissements	-19 793 M€
Indicateurs socio-économiques	
Bénéfice actualisé	**4 021 M€**
TRI	**4,1%**
Bénéfice actualisé/€investi (hors COFP)	0,50
Bénéfice actualisé/€public investi (hors COFP)	0,60
Bénéfice actualisé/€ public dépensé (hors COFP)	0,59

Ce bilan prend en compte le Coût d'Opportunité des Fonds Publics (COFP).

Le COFP a pour objectif de pondérer les dépenses publiques d'un coefficient multiplicateur (égal à 1,3, circulaire ministérielle Robien 2005) afin de refléter les distorsions et pertes d'efficacité introduites par les prélèvements fiscaux dans l'économie. A ce niveau d'étude, la part publique de l'investissement (c'est-à-dire la part hors participation de RFF) ne peut être connue avec précision : une hypothèse de 85 % de financement public a été retenue.

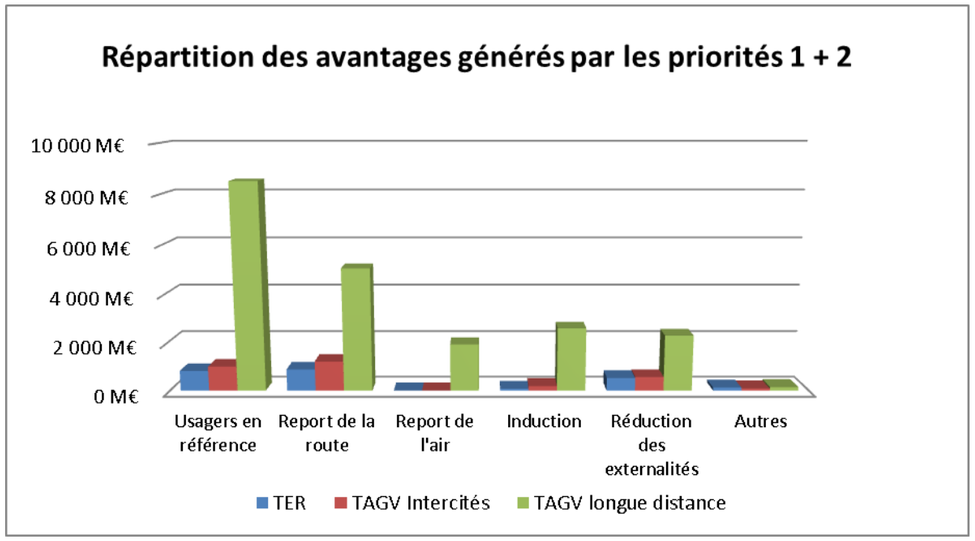
Synthèse des résultats par activité

Valeurs en M€ constants 2011 Actualisation en 2029, taux de 4% dégressif	Priorités 1 et 2
Bilan de l'activité TER	**1 285 M€**
Usagers	1 713 M€
Gestionnaire d'infrastructure ferroviaire	59 M€
Transporteurs	0 M€
AOT (yc COFP sur subventions)	-947 M€
Autres exploitants	-45 M€
Puissance Publique (hors investissements)	-24 M€
Effets externes	529 M€
Bilan de l'activité Grandes Lignes	**18 955 M€**
Usagers	13 788 M€
Gestionnaire d'infrastructure ferroviaire	3 436 M€
Transporteurs	497 M€
AOT (rabattements TER)	37 M€
Autres exploitants	-733 M€
Puissance Publique (hors investissements)	-933 M€
Effets externes	2 863 M€
Investissements et coûts fixes d'infrastructures ferroviaires	**-20 276 M€**
Investissements infrastructure	-15 771 M€
COFP sur investissements	-4 022 M€
Coûts fixes	-484 M€
Investissements éludés	0 M€
Valeur résiduelle	**4 057 M€**
Indicateurs socio-économiques	
Bénéfice actualisé	**4 021 M€**

Le bilan de l'activité TER est faible au regard du bilan des Grandes Lignes. Les distances en jeu sont en effet moins importantes, ce qui réduit l'importance des gains de temps et des gains liés aux reports modaux (économie d'usage de la voiture, avantages environnementaux,..).

Analyse des avantages du projet

Le graphique suivant présente la répartition des avantages par type de train.



La catégorie « Autres » regroupe les économies sur la voirie routière et les transferts TER/Grandes Lignes régionaux

La part relative de chacun des bénéfices des priorités 1 et 2 est :

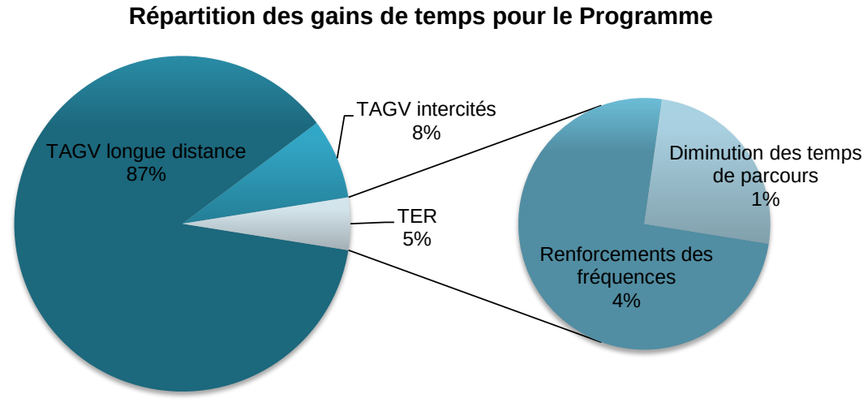
- Usagers en référence : 40%
- Report de la route : 27%
- Report de l'air : 7%
- Induction : 11%
- Réduction des externalités : 13%
- Autres : 1%

Les gains de temps (et assimilés) des usagers en référence représentent environ 40% des gains du projet.

Ils sont principalement liés à la mise en circulation des services TAGV : gain des temps de parcours et amélioration des fréquences.

Les gains de temps pour le transport régional, plus modestes, reposent sur un accroissement des fréquences.

Le graphique ci-dessous détaille les gains de temps :



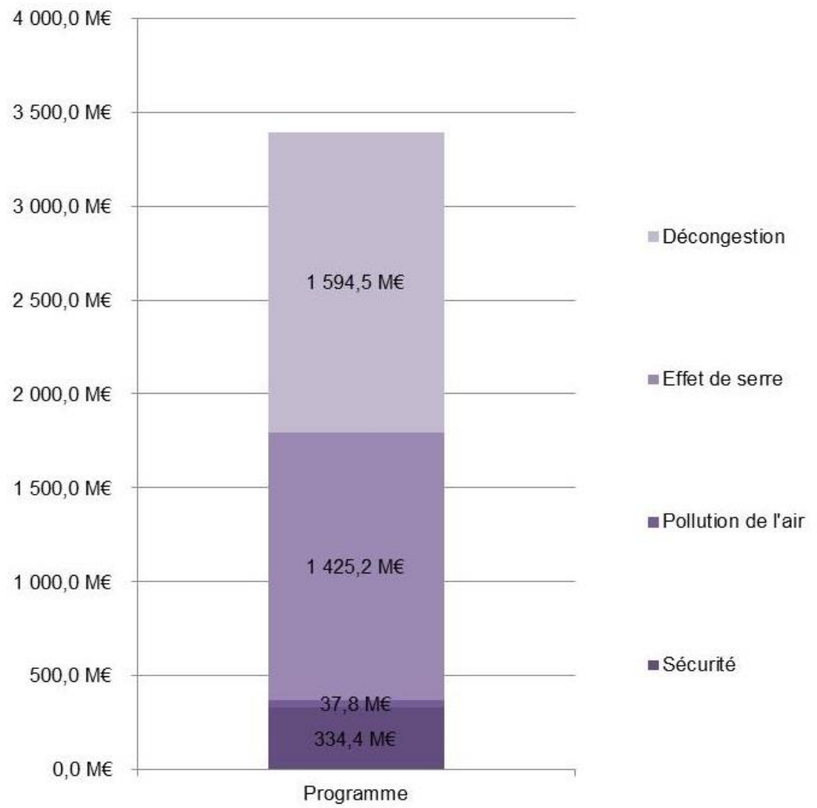
Le tableau suivant présente le détail des coûts et des avantages par type de train.

Création de la valeur pour le projet

Priorités 1 et 2 Bilan sur 50 ans, actualisé en 2029, en M€2011 Neutralisation des surplus négatifs des usagers reportés	TER	TAGV Intercités	TAGV longue distance	Priorités 1+2
AVANTAGES POUR LA COLLECTIVITE	**3 784 M€**	**4 420 M€**	**21 894 M€**	**30 099 M€**
Usagers en référence	**822 M€**	**1 009 M€**	**8 529 M€**	**10 360 M€**
Gains de temps de parcours	441 M€	585 M€	6 604 M€	7 630 M€
Renforcement des fréquences	285 M€	288 M€	1 789 M€	2 362 M€
Autre gains (gares nouvelles et régularité)	96,4 M€	271 M€		367,9 M€
Report de la route	**887 M€**	**1 216 M€**	**5 044 M€**	**7 147 M€**
Report de l'air	**0 M€**	**0 M€**	**1 930 M€**	**1 930 M€**
Induction	**70 M€**	**188 M€**	**2 597 M€**	**2 855 M€**
Surplus des usagers	14 M€	45 M€	323 M€	382 M€
Gains pour les transporteurs	55 M€	143 M€	2 274 M€	2 473 M€
Transferts activité TER / GL régionaux	**117 M€**	**52 M€**	**0 M€**	**169 M€**
Réduction des externalités	**529 M€**	**565 M€**	**2 297 M€**	**3 392 M€**
Effet de serre + pollution	31 M€	73 M€	1 359 M€	1 463 M€
Sécurité	26 M€	91 M€	217 M€	334 M€
Décongestion routière	472 M€	401 M€	721 M€	1 594 M€
Economies sur voirie routière	**8 M€**	**38 M€**	**145 M€**	**190 M€**
Valeur résiduelle de l'infrastructure		**4 057 M€**		**4 057 M€**
CHARGES POUR LA COLLECTIVITE				**-26 078 M€**
Investissement initiaux en infrastructure		-15 771 M€		**-15 771 M€**
Coût fixe d'exploitation et de maintenance de l'infrastructure		-484 M€		**-484 M€**
Coût d'exploitation et de maintenance de l'infrastructure	-106 M€	-674 M€		**-781 M€**
Investissements matériel roulant	-295 M€	-584 M€		**-879 M€**
Charges des transporteurs ferroviaires	-527 M€	-3 406 M€		**-3 932 M€**
COFP sur les investissements en infrastructure		-4 022 M€		**-4 022 M€**
COFP sur les investissements en matériel roulant et sur les subventions	-219 M€	9 M€		**-210 M€**
BILAN GLOBAL MONETARISE	**3 784 M€**	**4 420 M€**	**21 894 M€**	**4 021 M€**

La répartition des bénéfices du projet (hors valeur résiduelle) selon une logique géographique est de 73% pour les voyageurs nationaux et de 27% pour les voyageurs régionaux (15% pour les Grandes Lignes régionaux et 12% pour les TER).

Les réductions d'effets externes sont constituées principalement des gains de décongestion routière et des diminutions d'émissions de gaz à effet de serre permises par le report modal. La répartition est la suivante :

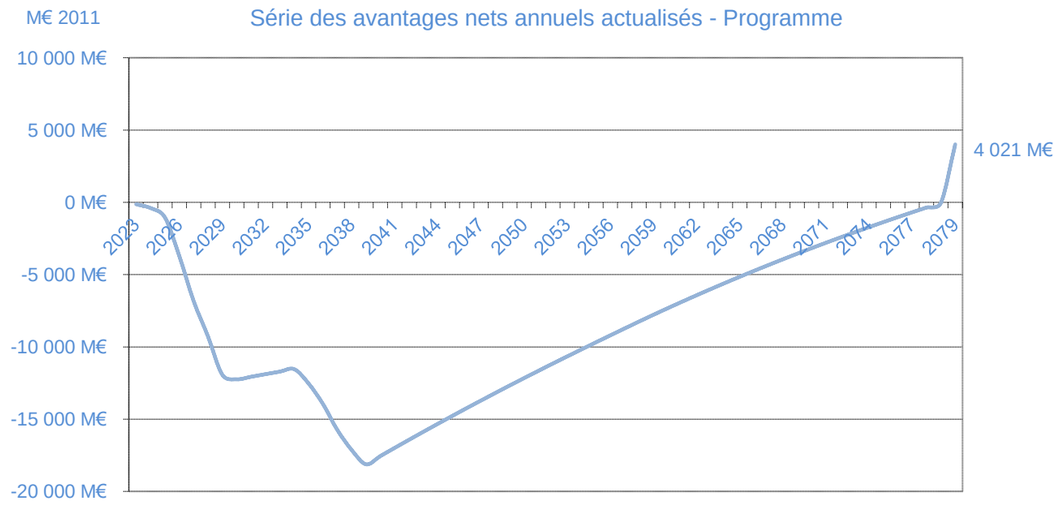


Réduction des externalités

La série des avantages nets annuels actualisés du projet représentée sur le graphique ci-dessous.

Cette représentation permet de visualiser l'évolution de la rentabilité des priorités 1 et 2, l'impact des investissements et des renouvellements sur les résultats finaux ainsi que le temps de retour sur investissement.

Le saut qui est observé à la dernière année de la période d'étude correspond à la prise en compte de la valeur résiduelle des investissements.



Les investissements initiaux répartis les années précédant les deux mises en service successives de la priorité 1 (2030) et de la priorité 2 (2040) ont un poids important sur la rentabilité du projet. Les bénéfices totaux sur la période d'évaluation ainsi que la valeur résiduelle permettent de les compenser en fin de période de calcul.

Il apparaît que c'est bien au terme de la réalisation de l'ensemble des deux priorités, qui permet des gains de temps importants sur les TAGV longue distance et une fréquence accrue, que la création de valeur qu'ils apportent permettra de rentabiliser l'opération.

Il est donc important que l'opération de priorité 1 soit suivie aussi rapidement que possible de la réalisation de la priorité 2.

7.7 LES EFFETS ATTENDUS DU PROJET SUR LE DEVELOPPEMENT DES TERRITOIRES

7.7.1 PREMIERE APPROCHE DES PERSPECTIVES D'AMENAGEMENT ET DE DEVELOPPEMENT DES TERRITOIRES

Le développement d'une offre ferroviaire performante en PACA a un impact fort sur les territoires régionaux. Elle vient renforcer la polarisation autour des métropoles en PACA, à travers la consolidation des facteurs qui assurent leur développement (tourisme, pôles d'emplois) et contribue à intégrer plus fortement les territoires régionaux dans le territoire national.

Les effets potentiels sont :

- soit probables c'est à dire qu'ils se sont produits sur d'autres territoires et qu'au vu de cette expérience on peut penser qu'ils se produiront aussi en PACA ;
- soit conditionnels, c'est-à-dire que des mesures d'accompagnement, des stratégies et des politiques publiques, doivent être mises en œuvre pour qu'ils se produisent ;
- soit diffus, indirects et incertains, c'est-à-dire qu'ils ne se produiront que par l'intermédiaire d'autres événements et dans des contextes spécifiques.

EFFETS PROBABLES DIRECTS : DES REPORTS MODAUX VERS LE FERROVIAIRE

REPORTS MODAUX VERS LE FERROVIAIRE

La distance optimale de report modal est supérieure à une heure pour le report du transport routier sur le ferroviaire et inférieure à 3H30 de train pour le report de l'aérien sur le ferroviaire. PACA se trouve dans un cas de figure où les « distances – temps » (2 heures de route Nice-Marseille dans les meilleures conditions) sont optimales pour les reports du routier sur le ferroviaire. Elle est aussi compétitive par rapport à l'avion pour les trajets Toulon-Paris, Nice-Lyon, Barcelone-Nice, etc.

Le report modal route vers fer pour les déplacements notamment professionnel est très vraisemblable, pour tous les déplacements à moins de deux ou trois heures.

Les pratiques peuvent également évoluer vers un **report modal de l'aérien vers le fer** notamment pour des trajets : Ile de France – Alpes-Maritimes. Ces reports modaux de l'avion sur le rail se produiront probablement, et pourraient représenter de l'ordre d'un million de déplacements par an.

Le mode ferroviaire deviendra potentiellement prépondérant dans les relations entre les grands centres urbains au sein de la région, ainsi que les relations avec les grandes agglomérations des régions voisines.

Cela concerne les liaisons **Marseille-Nice** où la part du ferroviaire est estimée à 60%, **Toulon-Nice**, **Marseille-Cannes**, et les relations de ces villes avec Montpellier. Ainsi, sur la liaison **Nice-Montpellier**, plus de 80% des déplacements seront effectués en train.

UNE STABILISATION DU TRAFIC ROUTIER OU UNE PROGRESSION LIMITEE

Pour certaines liaisons où la part du transport ferroviaire est déjà significative, on observera une stabilisation ou une progression limitée du trafic routier.

C'est notamment le cas pour les origines-destination Nice-Monaco, Nice-Cannes et à moindre titre Marseille-Toulon, Toulon-Les Arcs, Toulon-Saint Raphaël, Toulon-Carnoules.

Ainsi sur la liaison Nice-Monaco, la part modale du train représente 40% des déplacements soit une évolution de 130% entre 2009 et 2040 de la demande ferroviaire, contre une évolution, sur la même période, de 20% de la voiture.

Sur la liaison **Marseille-Toulon**, la part modale du train représente 20% des déplacements, soit une évolution de **35% entre 2009 et 2040** de la demande ferroviaire, en même temps qu'est enregistrée une stabilisation de l'usage de la voiture sur la même période.

UN RENFORCEMENT DES PHENOMENES DE METROPOLISATION ET DE POLARISATION

Il est probable que le développement de relations à grande vitesse en PACA contribue au phénomène de polarisation comme cela a été le cas ailleurs. Au-delà de cette polarisation, elle contribuera à mieux intégrer les territoires régionaux dans le territoire national.

La ligne nouvelle pourrait renforcer des services existants dans les métropoles en PACA. Une offre de service supérieure conforterait leur statut de métropole en consolidant les éléments qui assurent leur développement (tourisme, pôles d'emplois, croissance des densités urbaines, etc.).

INCERTITUDES SUR L'EST VAR

En revanche l'enjeu pour le Var porte sur les territoires qui seront desservis par une gare et ceux qui le ne seront pas : par rapport à l'offre de service actuelle, des territoires risquent de connaître des effets « négatifs », des effets « tunnel » s'ils ne sont pas desservis. Les emplacements potentiels des gares auront donc un effet sur la vocation de chaque territoire.

EFFETS CONDITIONNELS : UNE AFFIRMATION DES METROPOLES

On appellera donc « conditionnel » un effet qui pour se produire nécessite une politique ou une stratégie d'accompagnement. C'est ici que la ligne nouvelle prend sa plus forte dimension d'outil au service d'un projet et d'une stratégie de territoire.

RENFORCEMENT DU ROLE INTERNATIONAL DE NICE

Les liaisons à grande vitesse et l'évolution des dessertes ferroviaires peuvent contribuer à renforcer Nice-Côte d'Azur dans ses fonctions de métropole internationale et de porte d'entrée de la France, notamment grâce à une intermodalité Air-Fer pensée très à l'amont du projet. Le couplage entre le mode Air et le mode Fer est ici déterminant, ainsi que la qualité des dessertes avec Marseille et Toulon (nombre, rapidité, trains Intercités, etc.). L'enjeu est de faciliter les accès aux sites de destination finale de ses passagers aériens quand l'A8 est aujourd'hui déjà saturée à certaines périodes de l'année (surtout que les projections sont très défavorables).

AFFIRMATION DU ROLE DE « CAPITALE REGIONALE » DE MARSEILLE

Un service ferroviaire cadencé entre Marseille, Toulon et Nice renforcerait les relations institutionnelles en PACA. **Elle donnerait à Marseille davantage de légitimité pour jouer son rôle de capitale régionale.**

TOULON ET EFFET DE METROPOLISATION

Le développement de l'attractivité / rayonnement de l'agglomération paraît un préalable nécessaire à l'effet image de la Ligne Nouvelle. La seule Ligne Nouvelle ne suffira pas, dans 20 ans et plus, à donner une image de modernité au territoire.

EFFETS INDIRECTS ET INCERTAINS

LE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE

On ne peut guère attendre que la Ligne Nouvelle suffise à elle seule à attirer (par délocalisation) des entreprises dans la région PACA. Tant l'analyse bibliographique que l'étude sur la Ligne Nouvelle Méditerranée ont montré que cet effet est pour le moins limité, quelles que soient les potentialités du territoire desservi, sans projet parallèle de développement : offre foncière de bureaux, synergie des acteur, etc.

A plus long terme, la Ligne Nouvelle contribuera probablement à mettre au niveau des autres métropoles les territoires de la région aujourd'hui non reliés au réseau à grande vitesse, notamment Nice ; elle leur offrira une mise à niveau en termes d'accessibilité. C'est donc très indirectement qu'elle peut contribuer au développement économique des territoires.

L'AVENIR DE SOPHIA ANTIPOLIS

En revanche la Ligne Nouvelle pourrait être un atout pour Sophia Antipolis. On constate en effet que les emplois les plus bénéficiaires de la ligne nouvelle sont ceux du tertiaire supérieur et notamment des catégories ECA (emplois dans les activités d'Etudes, de Conseil et d'Assistance). Une desserte de Sophia la dynamiserait probablement. La gare Ouest Alpes-Maritimes située à proximité de Sophia-Antipolis intégrerait davantage Sophia dans la région et renforcerait l'association Région PACA-Sophia. Elle aurait un effet positif pour l'image économique globale et le développement économique de la région. Elle permettrait sans doute aussi d'amplifier et de renouveler les effets positifs de la concentration des entreprises et des activités économiques supérieures.

LES EFFETS RESEAUX

La coopération et les partenariats entre les agglomérations au sein de PACA et entre les régions du pourtour méditerranéen ne sont pas encore structurés. Les rivalités et les concurrences y sont encore vives. Cette situation réduit les capacités d'entraînement par l'aire marseillaise de la métropole azuréenne, de Toulon ou de Montpellier et réciproquement. **La Ligne Nouvelle peut contribuer à développer la spécialisation des territoires en créant des synergies et des complémentarités.** Reliées par la grande vitesse, et en fonction des nouveaux services ferroviaires, les grandes agglomérations pourraient profiter des équipements et des fonctions et services des autres et mettre à disposition leurs propres équipements et services dans des conditions plus aisées et avec une meilleure compétitivité qu'aujourd'hui. La Ligne Nouvelle peut en

conséquence, si ces trois agglomérations s'organisent entre elles, contribuer à favoriser pour chacune d'elles, une ou plusieurs vocations qui se complèteraient (fonctions logistiques, universitaires, recherche, complémentarités touristiques, culturelles, etc.).

… en termes d'armature régionale

Plusieurs scénarios sont envisageables, pour caractériser ou organiser le développement urbain de la région PACA :

- soit à une échelle «européenne » vers un vaste ensemble métropolitain, discontinu dans l'espace mais coordonné dans sa conception et sa pratique (cf le scénario de régiopolisation 2040 de la DATAR) ;

- soit vers le maintien d'un système fondé sur l'ignorance réciproque des deux grands systèmes métropolitains actuels, Aix-Marseille et Azuréen. Ce maintien entretiendrait les interrogations sur le positionnement de l'agglomération de Toulon et notamment sur son autonomie par rapport à l'agglomération marseillaise ;

- soit dans une trajectoire progressive de renforcement des coopérations et complémentarités entre les trois agglomérations.

… en termes d'attractivité-rayonnement avec les autres métropoles

La multiplication du nombre de territoires de PACA qui auront accès aux services de la grande vitesse connectera toute la région aux réseaux ferroviaires à grande vitesse du Nord de l'Europe. On peut qualifier ces effets de « résultant du prolongement de la ligne nouvelle PCA vers les territoires de la Côte d'Azur». On observerait notamment dans les pays du Nord une plus grande attractivité du Sud de la France, davantage accessible grâce à la grande vitesse.

… en termes de participation à l'arc méditerranéen

La future continuité économique et humaine des territoires de « l'arc méditerranéen » a été définie par la Commission Européenne. Elle constituerait à très long terme un ensemble solidaire sud-européen puissant, à l'instar de l'ensemble rhénan dominant. La contribution de la ligne nouvelle à cet aménagement du territoire européen représente pour les territoires de PACA un enjeu facile à comprendre mais un peu artificiel par son échéance (au-delà de 2050) et par des distances que la ligne nouvelle ne parviendra pas à effacer.

7.7.2 PERSPECTIVES DE MESURES COMPLEMENTAIRES ET CONDITIONS DE REUSSITE

Des investissements majeurs en matière d'infrastructures ferroviaires sont indispensables pour lever les goulets d'étranglement actuels au trafic, permettre de répondre à la demande potentielle et développer les dessertes, d'abord au sein des systèmes métropolitains et les relations régionales et interrégionales.

Toutefois l'offre ferroviaire seule ne suffit pas : la mobilité durable exige un chaînage de transports collectifs, y compris routiers, et une cohérence dans les mesures d'accompagnement urbain, les politiques sociales de soutien à la mobilité, et une politique globale vis-à-vis de l'automobile qui restera le mode dominant. Pour certains territoires (Bouches-du-Rhône et Est var notamment), il convient de compléter l'offre par des transports collectifs routiers adaptés (du taxi collectif au transport en commun routier avec voie réservée, en passant par le minibus à la demande) pour permettre d'atteindre les territoires et zones plus diffuses et d'organiser les éclatements / rabattements avec le mode fer.

Les conditions de réussite et principaux enjeux pour chaque pôle gare sont présentées ci-après.

MARSEILLE

Contribution du réseau ferroviaire pour la métropole	*3 enjeux pour la métropole et pour Marseille*	*Contribution du réseau ferroviaire pour Marseille*
- Renforcement des échanges métropolitains - Création d'un nœud « complet » à l'interface de l'Europe et de la Méditerranée : dispositif de porte d'entrée	Le rayonnement national et euroméditerranéen de la métropole	- L'image de la ville sur la scène européenne - Appui au développement des opérations urbaines d'envergure - L'aide au développement économique
- Le renforcement de la desserte ferrée régionale grâce à la diamétralisation - Organisation d'un système ferroviaire articulé entre grande vitesse et desserte régionale et locale - La réorganisation et le développement urbain du site Aix TaGV*	L'organisation et l'aménagement de l'espace métropolitain : -Maillage en TC -Renforcement des centralités	- La structuration du réseau TC articulé sur des PEM hiérarchisés, avec valorisation des modes doux - Renforcement de la centralité de Marseille : cœur de métropole
	La requalification du centre de Marseille	- Le renforcement de la centralité du centre historique - Requalification du quartier en terme d'image, création d'un quartier mixte aux différentes fonctions de la vie urbaine

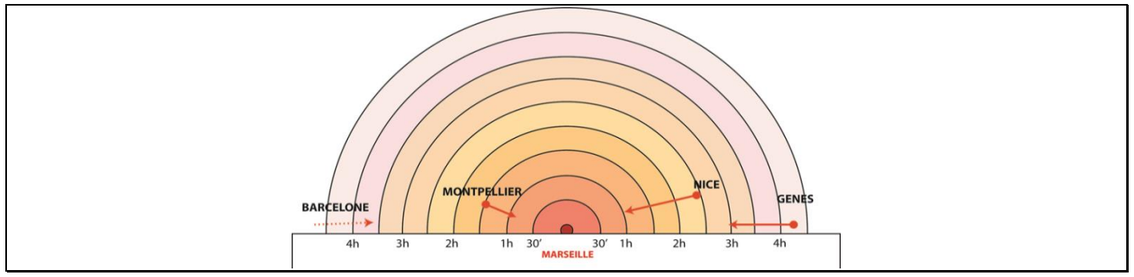
Les contributions et enjeux d'un futur pôle gare de Marseille Saint-Charles

Les principaux enjeux du futur pôle gare de Marseille Saint-Charles sont les suivants :

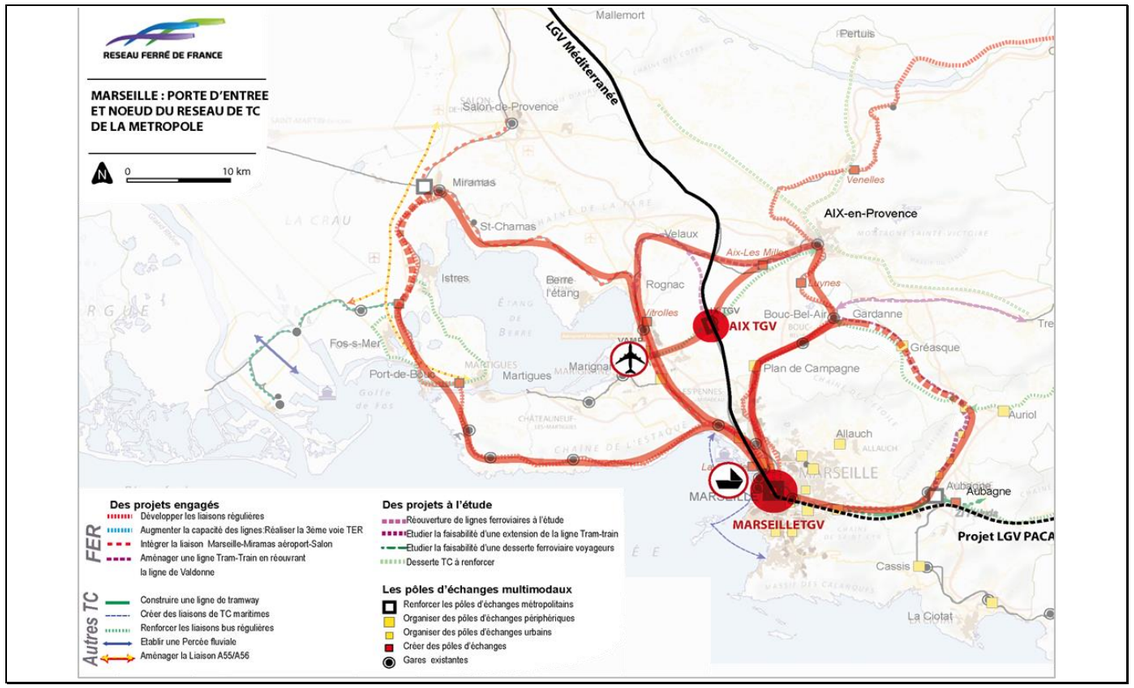
Enjeu 1 : Le rayonnement national et euro-méditerranéen de la métropole : l'image de la ville sur la scène européenne, un appui au développement économique

Le renforcement des échanges métropolitains est-ouest permettrait un fort rapprochement entre les métropoles régionales, pouvant aller jusqu'à la constitution d'un arc méditerranée rapide où :

- Gênes est à 3h30 heures de Marseille ;
- Barcelone à 3h45 de Marseille dès 2013 (liaison Barcelone Figueras).



Distances-temps dans l'aire Marseillaise en 2023. Source : IMP



Un nœud de réseau

La création d'un nœud « complet » à l'interface de l'Europe et de la méditerranée configurerait une réelle porte d'entrée sur le territoire.

Un système de transports collectifs maillés sur Marseille : départ et arrivée des 3 boucles structurantes du réseau de transports en commun de la métropole :

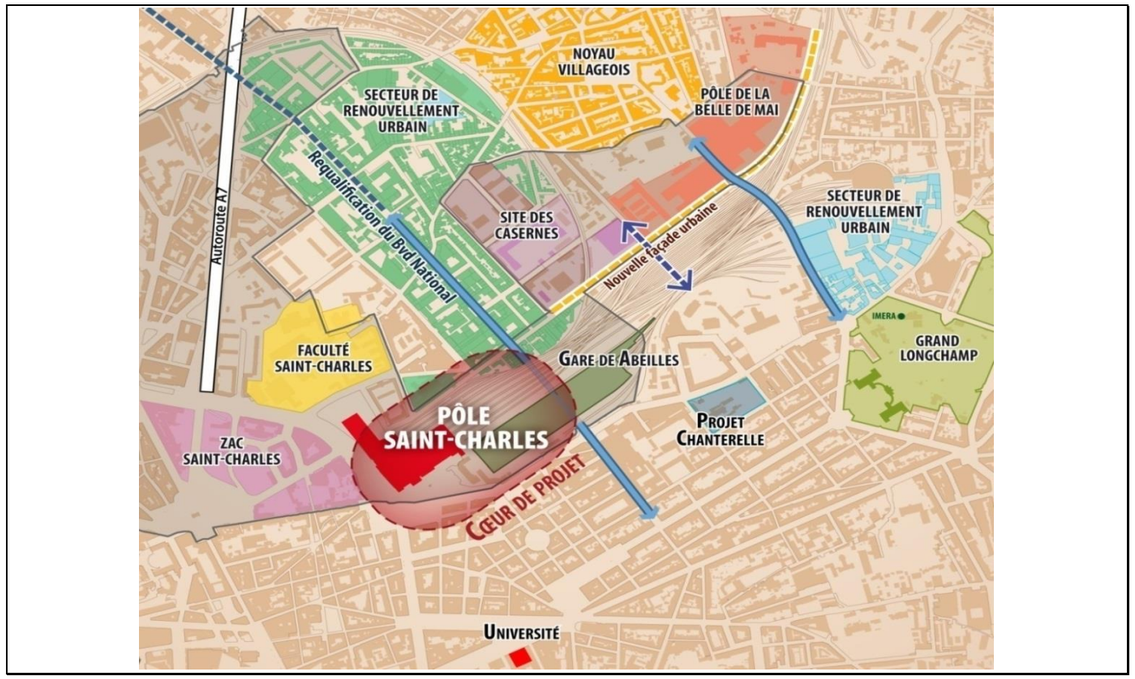
- boucle Ouest : Etang de Berre ;
- Boucle centre : Aix-Aéroport ;
- Boucle Est : Aubagne-Plan de Campagne-Gardanne.

Les Conditions de réussite pour un réseau métropolitain sont les suivantes :

- l'amélioration des liaisons rapides avec l'aéroport ;

- l'amélioration de la desserte TER des 3 boucles ;

- la création de connexions avec les pôles de 2ème couronne (Cadarache, Rousset, Salon, Fos…).



Le pôle Saint Charles, un pôle au cœur de grands projets (Euroméditerranée, Longchamp, Belle de Mai etc.) et de grands équipements (Universités)

Enjeu 2 : L'organisation et l'aménagement de l'espace métropolitain : structurer le réseau de transport collectif sur des pôles d'échanges multimodaux et renforcer la centralité de Marseille

Le renforcement de la desserte ferrée régionale sera assuré grâce à la diamétralisation de Marseille st Charles. L'organisation d'un système ferroviaire articulé entre grande vitesse et desserte régionale et locale.

Enjeu 3 : La requalification du centre de Marseille : renforcement et requalification du centre historique de Marseille

TOULON

Les enjeux suivants sont analysés :

1. Développement démographique et économique du cœur d'agglomération et accessibilité des pôles majeurs ;
2. Valorisation de la Rade de Toulon et de la centralité toulonnaise ;
3. Organisation urbaine articulée sur les noeuds de transport en commun pour contenir les déplacements automobiles ;
4. Affirmation d'un statut métropolitain et synergie entre les grands projets ;
5. Diversification et confortation de la fonction touristique.

5 enjeux du territoire	Contribution possible du nouveau projet ferroviaire PACA
Le développement démographique et économique du cœur d'agglomération et l'accessibilité aux pôles majeurs	Un quartier de gare au cœur de l'un des pôles de développement inscrit au SCOT
La valorisation de la Rade de Toulon, l'affirmation de la centralité toulonnaise	Apporter aux pôles de développement de la Rade de Toulon la présence de la gare TaGV : Flux passagers - Services associés - Constitution d'un quartier de gare
Une croissance urbaine articulée sur les nœuds de transports collectifs pour contenir les déplacements automobiles	Renforcer un pôle de desserte multimodal Assurer la connexion entre accessibilité et desserte locale
L'affirmation d'un statut métropolitain, la synergie entre les grands projets	Amener la grande vitesse sur les axes de projets
La confortation et la diversification de la fonction touristique	Desservir facilement les sites touristiques majeurs Offrir des connexions faciles

EST VAR

Les enjeux suivants sont relevés :

1. Une accessibilité et desserte optimale ;
2. Une nouvelle porte touristique ;
3. La gare : élément de composition urbaine et économique du territoire dracénois ;
4. L'adéquation du projet de gare avec son environnement**.**

OUEST ALPES-MARITIMES

4 enjeux du territoire	Contribution possible du projet ferroviaire
▪ Confortation des pôles économiques du territoire	▪ Rayonnement de la future gare vers les pôles d'affaires
▪ Développement /renforcement des fonctions internationales tourisme-affaires	▪ Valorisation de l'image internationale tourisme /affaires
▪ Évolution du modèle d'urbanisation de la ville diffuse ▪ Équilibre de répartition de la population, en vue du renforcement des centralités existantes et structurer les pôles émergents ▪ Des polarités urbaines organisées autour des pôles d'échanges	▪ Contribuer à la constitution d'un pôle urbain structurant
▪ Un capital naturel « ménagé » ▪ Des espaces naturels et agricoles préservés, ainsi que le patrimoine identitaire, les sites et points de vue remarquables	▪ Qualité d'insertion paysagère du projet gare/quartier de gare

Les enjeux suivants sont analysés :

1. Le rayonnement de la gare vers les pôles d'affaires ;
2. Le maintien de l'image internationale Tourisme/Affaires ;
3. La constitution d'un pôle urbain structurant ;
4. La qualité d'insertion paysagère du projet de gare.

NICE

Les enjeux du territoire
Enjeu n°1 : Conforter, développer un rôle de place touristique majeure, internationale et affaires
Enjeu n°2 : Consolider et développer l'économie non touristique, notamment celle des technologies nouvelles
Enjeu n°3 : Gérer un territoire contraint dans une dynamique de développement

Les contributions du nouveau système ferroviaire PACA
Un dispositif de desserte exceptionnel, complété par une interconnexion sur site excellente
Desserte et valorisation de l'OIN
Participation à un schéma intermodal structurant pour le département

7.8 LA MISE EN PERSEPCTIVE AVEC LE GRENELLE DE L'ENVIRONNEMENT

7.8.1 LE RESPECT DES FINALITES DU GRENELLE

	Finalités du Grenelle	Les apports du projet
1	La lutte contre le changement climatique et protection de l'atmosphère	Le projet est la colonne vertébrale d'un système régional de transports en commun seul capable de résoudre les problèmes de congestion routière de la région : le report modal vers le train sera un élément essentiel de la réduction des émissions de gaz à effet de serre et de pollutions atmosphériques liées au transport (environ 1/3 des émissions régionales)
2	La préservation de la biodiversité, protection des milieux et des ressources	L'importance accordée à l'analyse environnementale et à l'ajustement de la conception du projet (adaptation de la vitesse, recours aux tunnels, etc.) aux enjeux environnementaux permet de réduire les incidences potentielles sur la biodiversité, les milieux et les ressources.
3	La cohésion sociale et la solidarité entre territoires et entre générations	Les analyses prospectives ont montré que la région été menacée, en cas d'absence d'investissements massifs dans les transports en commun, d'une « fracture de la mobilité » : le projet est donc un outil de cohésion sociale et de solidarité entre les territoires.
4	L'épanouissement de tous les êtres humains	Le projet contribuera à réduire la perte de temps aujourd'hui très importantes dans les transports, et facilitera les déplacements domicile / travail.
5	La dynamique de développement suivant des modes de production et de consommation responsables	Cette finalité sera surtout concernée dans les phases ultérieures du projet. Des réflexions sont d'ores et déjà engagées pour préparer une gestion responsable des déblais issus du chantier.

7.8.2 LE MEILLEUR PROJET POUR L'ENVIRONNEMENT A UN COUT RAISONNABLE

Tout au long de la première phase de définition de la Zone de Passage Préférentielle, différents choix effectués aux étapes clés ont permis d'aboutir au meilleur choix pour l'environnement à un coût raisonnable.

Les choix successifs qui ont présidé à la définition du programme sont repris ici de manière synthétique sous l'angle des quatre objectifs du développement durable : les enjeux de gouvernance, les enjeux environnementaux, les enjeux sociaux et les enjeux économiques, pour montrer que la démarche a permis de sélectionner le meilleur projet à l'aune de ses critères.

- Enjeux de gouvernance : association du public et du monde associatif au processus de conception ;
- Enjeux environnementaux : incidence direct sur les milieux traversés (naturels, humains ou agricoles), mais aussi effets généraux sur les nuisances (bruit, pollution, …) et le bilan carbone de la mobilité régionale.
- Enjeux sociaux : amélioration de la vie quotidienne des usagers, notamment.
- Enjeux économiques : coûts d'investissement et de fonctionnement, mais aussi retombées possibles sur l'économie locale.

Les chapitres suivants reprennent l'analyse des différents choix successifs.

LE CHOIX DU SCENARIO METROPOLES DU SUD

Trois familles de scénarios avaient été analysées :

- une famille « Métropoles du Sud » (MDS), qui dessert en chapelet les métropoles de la région en passant au plus près de la ligne actuelle du littoral ;
- une famille « Côte d'Azur » (CDA), destinée à rapprocher le plus possible les Alpes Maritimes de Paris et du reste de l'Europe en utilisant un itinéraire au plus court le long de l'autoroute A8 ;
- une famille des « Solutions alternatives », proche dans ses fonctionnalités de la famille Côte d'Azur, mais qui réutilise en partie la ligne existante Gardanne-Carnoules au prix d'un tracé moins performant en vitesse.

Le choix opéré en 2009 de privilégier la solution « Métropoles du Sud » a résulté des considérations suivantes :

- la solution « Côte d'Azur » apparaissait sensiblement moins chère (8 Md€ contre 11 Md€ pour MDS). Mais la mission « Cousquer » a montré qu'en toutes hypothèses, le traitement du nœud ferroviaire de Marseille par une traversée souterraine (environ 2 Mds €) était indispensable. Ce traitement, inclus dans le scénario MDS, doit donc être aussi compté dans le scénario CDA ;
- les deux scénarios principaux n'ont pas pu être discriminés sur le plan environnemental, les deux options traversant des secteurs de grande sensibilité ;
- en revanche, la solution MDS apporte de meilleures réponses pour les besoins de déplacement de proximité, avec donc des gains sociaux marqués, et des gains environnementaux (réduction des pollutions et nuisances en limitant la congestion routière) et économiques (en réduisant les freins induits par la médiocrité des conditions de transport régionales) qui contrebalancent les risques potentiellement plus forts du scénario MDS lié notamment à l'importance des passages en tunnel.

Bilan de l'étape de réflexion	Enjeux environnementaux	Enjeux sociaux	Enjeux économiques
Scénario « Côte d'Azur »	Gains sur le bilan régional (pollution, émission de gaz à effet de serre, …), mais forts enjeux environnementaux des territoires dans tous les scénarios en ligne nouvelle.	Fonction grande vitesse essentiellement, avec moindre potentiel de développement des TER	Coûts et bilans socio-économiques équivalents si on intègre la nécessité de la traversée de Marseille en toutes hypothèses
Scénario « Métropoles du sud »	Gains sur le bilan régional (pollution, émission de gaz à effet de serre, …), mais forts enjeux environnementaux des territoires dans tous les scénarios en ligne nouvelle.	Desserte des métropoles (avec fort potentiel d'amélioration des TER) + désenclavement de la Côte d'Azur	Coûts et bilans socio-économiques équivalents si on intègre la nécessité de la traversée de Marseille en toutes hypothèses
Scénario « Solutions alternatives »	Gains limités sur le bilan régional (pollution, émission de gaz à effet de serre, …), mais incidences limitées sur les enjeux environnementaux des territoires	Pas de satisfaction ni des objectifs de désenclavement de l'est de la région, ni d'amélioration des transports du quotidien sur les grandes métropoles	Pas de desserte directe de Toulon + Marseille et gains de temps limités ➔ bilan socio-économique médiocre

LA DELIMITATION DE LA ZONE D'ETUDE PREFERENTIELLE

Clairement, le choix de cette zone d'étude préférentielle (ZEP) a été dicté par l'environnement.

Il s'est agi d'un travail réfléchi de juste équilibre entre un processus d'évitement des enjeux principaux et une nécessité, devant la complexité et la sensibilité du territoire, de

conserver dans la réflexion des secteurs sensibles pour pouvoir vérifier aux étapes ultérieures que leur évitement est bien la meilleure solution.

Trois exemples illustreront la démarche conduite :

- le bassin du Bandol, d'une grande qualité paysagère, possède un vignoble AOC réputé : ces deux seuls éléments auraient pu justifier de le sortir de la ZEP. Pourtant, les alternatives présentaient elles aussi de forts enjeux. Le choix a été donc fait de poursuivre le travail sur ce secteur, d'y identifier un fuseau de passage qui permettait entre autre un jumelage partiel avec les infrastructures existantes pour pouvoir le comparer aux autres options. Malgré les critiques émises pendant la concertation, seule cette stratégie permet aujourd'hui d'affirmer que le fuseau retenu, qui évite ces enjeux, est bien le meilleur pour l'environnement ;
- la vallée de l'Argens a connu une crue historique en 2010 : il aurait été légitime – et en tout cas conforme aux vœux du territoire – d'exclure la zone inondable de l'Argens de la ZEP (sauf en traversée perpendiculaire). Pourtant, elle a été conservé parce que son évitement impliquait de toucher à d'autres enjeux très sensible. In fine, le fuseau retenu y passe, après que les études ont démontré la possibilité de minimiser les incidences ;
- les espaces remarquables de loi « littoral » ne peuvent faire l'objet que d'aménagements bien définis, qui n'incluent pas les voies ferrées, même semble-t-il en souterrain. Pourtant, des espaces remarquables ont été conservé dans la ZEP, parce qu'il apparaissait que le bilan environnemental de leur évitement ne serait pas nécessairement favorable.

Ainsi, dans le secteur de Marseille un évitement des contraintes d'urbanisation a été recherché ainsi que l'évitement des contreforts du massif de l'Etoile.

Dans la vallée de l'Huveaune, outre la difficulté des reliefs, il a été exclu de traverser le massif des Calanques faisant l'objet aujourd'hui d'un classement en Parc Naturel National.

Les secteurs urbains d'Aubagne, de Carnoux, Gémenos et de Roquefort la Bédoule sont entourés de reliefs marquants et emblématiques où le passage d'une infrastructure nouvelle est exclu (la Sainte Baume, massif de Fontblanche et du Grand Caunet, poljé de Cuges-les-Pins). Ces milieux abritent également des cultures reconnues (AOC Côtes de Provence, AOC Bandol). Ces éléments d'évitement permettent de délimiter l'aire d'étude.

Vers Toulon, on note des paysages naturels à haute valeur écologique (Mont Caume, Faron, Coudon, gorges d'Ollioules, plateau de Siou-Blanc) qui entourent l'urbanisation dense de Toulon et le mitage des nombreuses communes alentours. Malgré ces enjeux, sur ce secteur le choix de positionnement de la gare à Toulon n'était pas encore défini (3 sites différents), donc la zone d'étude se devait d'être assez large afin de permettre de répondre aux différentes possibilités de passage. Un premier niveau d'évitement a été effectué, cependant des points de vigilance pour l'étape suivante persistent.

Le secteur Est var-Siagne, est un secteur contrasté entre milieux naturels et milieux humains et soumis à de forts risques naturels. Les crues sur le bassin de l'Argens en juin 2010 ont marqué les mémoires. Ainsi, dans ce secteur une large ouverture de la zone d'étude préférentielle permet de rechercher des solutions techniques et environnementales intégrant ces trois composantes (milieux naturels, milieu humain et risques naturels).

Enfin, à l'ouest de Nice, les hauts reliefs des Préalpes et la nature géologique des terrains contraignent de rester sur la frange littorale où se concentre une grande majorité de l'urbanisation. Par ailleurs, la frange littorale correspond également aux secteurs les plus propices pour l'implantation technique d'une gare TGV. Les contraintes urbaines et techniques fortes dans ce secteur représentent donc de nombreuses limites à la zone d'étude préférentielle.

Bilan de l'étape de réflexion	Enjeux environnementaux	Enjeux sociaux	Enjeux économiques
Elaboration de la Zone d'Etude Préférentielle	Approche relevant de la démarche « éviter – réduire – compenser », avec une lecture originale des enjeux environnementaux tenant compte de l'importance attendue des passages en tunnel	Respect des objectifs du projet	Politique d'évitement et de réduction conduisant plutôt à un renchérissement du projet

LE SCENARIO DE LONG TERME RETENU

Lors de la concertation de l'automne 2011, les acteurs du Var se sont exprimés pour :

- rejeter les solutions de gares périphériques à Toulon (Toulon Est ou Toulon Ouest), au profit d'un positionnement central de la Gare ;
- réclamer dans le Sillon Permien le respect strict de la lettre du Ministre des Transports retenant le scénario Métropole du Sud, qui précisait que le passage dans les emprises existantes devait être privilégié.

Par ailleurs, la concertation, ainsi que les études d'approfondissement qui en ont découlé, ont conduit aux adaptations suivantes :

- une adaptation de la vitesse aux contraintes des territoires, avec pour conséquence une insertion plus acceptable du projet, mais aussi une réduction des ambitions en termes de vitesse, et donc de temps de parcours ;
- l'adoption du principe de circulation des TER sur la ligne nouvelle :
  - entre Nice et Cannes pour créer une boucle TER desservant mieux l'ouest des Alpes Maritimes et le pôle de Sophia-Antipolis ;
  - entre Toulon et Nice, le passage étant limité aux TER-Intercités, pour les rendre plus attractifs.
- le choix de réalisation de la gare de Toulon Centre en surface avec arrivée de la ligne nouvelle en tunnel, les contraintes géotechniques étant rédhibitoires pour une gare en souterrain.

L'aboutissement de ce processus de concertation et d'approfondissement a été l'adoption d'un système ferroviaire régional à long terme, constituant l'ambition des acteurs du territoire.

La définition du scénario a donc été menée selon plusieurs points :

- **aspect humain et social** : favoriser un positionnement des gares en centre-ville plutôt qu'en périphérie (Marseille Saint-Charles, Toulon Centre) qui permet plus facilement le développement des quartiers et le renforcement du lien entre les populations à travers le développement de l'intermodalité ;
- **environnementale** : l'adaptation de la vitesse aux contraintes du territoire ont permis de diminuer sensiblement les impacts dans certaines zones environnementales riches ;
- **économique** : ce scénario permet une optimisation des coûts (adaptation de la vitesse, desserte des TER, optimisation des aménagements de gares).

Bilan de l'étape de réflexion	Enjeux environnementaux	Enjeux sociaux	Enjeux économiques
Emergence du scénario à long terme retenu	↗ Adoption du principe d'adaptation de la vitesse aux enjeux des territoires, tout en préservant les gains environnementaux globaux attendus par le report modal	↗ Prise en compte de l'attente du territoire d'une priorité à accorder aux transports du quotidien et préférence accordée aux sites de gare en centre-ville favorisant l'intermodalité ↘ Réduction des ambitions en termes de temps de trajet	→ Accroissement des linéaires de tunnel lors de la concertation suivi d'une phase d'optimisation, portant notamment sur les gares et les profils de ligne (réduction des objectifs de vitesse).

LA DEFINITION DE LA ZPP

Toujours dans la démarche première d'évitement, une zone de moindre impact environnementale a été définie par le bureau d'étude environnement.

Cette zone contournant les impacts où les secteurs pourraient être particulièrement forts, prend en compte les considérations techniques et les objectifs de desserte du projet.

La cohérence technico-environnementale a donc été recherchée tout en respectant les objectifs du projet.

C'est dans cette enveloppe que se sont inscrits les fuseaux de passage soumis à la concertation.

La grille d'analyse multicritères, qui a permis les choix successifs du projet, permet d'en dresser un bilan a posteriori.

Pour chaque item de la grille, le projet peut avoir trois statuts :

- le projet est sur ce critère très favorable ;
- le projet n'a pas « une bonne note », mais de façon assumé, parce que les choix effectués ont délibérément conduit à dégrader cet item (par exemple : principe d'adaptation de la vitesse aux contraintes du territoire conduisant à majorer les temps de parcours, accroissement des linéaires de tunnel pour réduire les incidences directes du projet conduisant à accroître les émissions de gaz à effet de seere, les volumes de déblais et les coûts, etc.) ;
- le projet s'avère médiocre : ce critère sera alors un point d'alerte pour les études de phase 2.

Le tableau suivant synthétise les résultats de l'analyse multicritère comparant la zone de passage préférentielle aux autres fuseaux de passage étudiés sur le périmètre des priorités 1 et 2.

A noter que la comparaison ci-dessous repose sur les sections A, B, C, F, G et H. Les sections E et I concernent des zones (sillon permien et Nice-Italie) qui ne sont pas comprises dans les contours du programme (priorité 1 et 2). Quant à la section D, sa majeure partie est en dehors du programme. L'analyse ne l'inclut donc pas ; elle exclut ainsi la section avec la gare de Toulon centre.

Le bilan de la ZPP apparaît globalement favorable, notamment grâce :

- au choix de sites de gares centraux, qui améliore l'accessibilité du réseau, l'intermodalité et donc la desserte ;
- à la stratégie d'évitement mise en œuvre dès la phase 1, qui permet de limiter les incidences sur l'environnement.

Ces choix ont pour conséquence de devoir « assumer » une performance moindre sur d'autres critères (code couleur jaune) :

- accroissement des temps de parcours lié à l'adaptation de la vitesse aux enjeux des territoires ;
- enjeux de bruit accru et robustesse du système ferroviaire un peu réduite par le choix d'utilisation de la ligne existante sur certaines sections ;
- conséquence du choix de privilégier les passages en tunnel en termes d'émissions de gaz à effet de serre et de volumes de déblais ;
- moindre accessibilité des zones rurales liée au choix de gares en centre-ville.

L'indicateur « risques naturels » est médiocre en raison du choix d'un passage dans les vallées de l'Huveaune et de l'Argens, mais des études spécifiques ont été engagées dès la phase 1 qui montrent la possibilité de supprimer ou compenser les effets du projet en zones inondables.

	Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	Fourchette de référence (ensemble des fuseaux étudiés)	Evaluation de la ZPP	Commentaires sur les résultats
I - Objectifs transports	Axe 1.1 : Développer un système de transport ferroviaire à haut niveau de service dans une perspective européenne	Réduire les temps de parcours entre les grandes métropoles françaises et méditerranéennes	Temps Marseille - Nice aéroport sans arrêt (min)	34 / 43	40	Effet mécanique de la décision "d'adapter la vitesse aux contraintes du territoires" et de ne pas privilégier la très grande vitesse à tout prix
			Temps Marseille - Frontière italienne sans arrêt (min)	34 / 43	40	Effet mécanique de la décision "d'adapter la vitesse aux contraintes du territoires" et de ne pas privilégier la très grande vitesse à tout prix
		Développer le report modal de l'avion et de la route vers le train	Volume de trafic aérien national et international (en nombre de voyageurs) susceptible d'être transféré vers le mode ferroviaire			non significatif pour la comparaison des fuseaux
			Trafic VL susceptible d'être détourné de la route			non significatif pour la comparaison des fuseaux
		Garantir un service ferroviaire national et international performant, fiable et évolutif	Nombre de connexion avec le réseau existant PLM	2 / 7	6	Choix d'une solution privilégiant les maillages avec le réseau existant
			Longueur de linéaire où le réseau ferré est doublé sur place	9 / 29	24	Choix d'une solution privilégiant les doublements de ligne existante (vallée de l'Huveaune, Nice)
		Développer l'accessibilité de la région au réseau LGV	Nombre de sillons fret de transit traçables en capacité résiduelle entre Miramas et Nice via la ligne classique			non significatif pour la comparaison des fuseaux
	Axe 1.2 : Améliorer globalement le système ferroviaire régional	Diffuser les effets de la grande vitesse sur le réseau régional	Accessibilité de la gare	30 / 38	36	Choix de privilégier les sites de gare en centre-ville ou centrés sur les territoires desservis
		Développer le report modal des liaisons routières régionales vers le train	Importance du report modal de la route vers les TC	27 / 33	33	Choix de privilégier les sites de gare en centre-ville ou centrés sur les territoires desservis
		Garantir un service ferroviaire régional performant, fiable et évolutif				non significatif pour la comparaison des fuseaux
						non significatif pour la comparaison des fuseaux
		Favoriser le développement des services régionaux à grande vitesse				non significatif pour la comparaison des fuseaux
		Renforcer le maillage ferroviaire du territoire		35 / 50	50	Choix de privilégier les sites de gare en centre-ville ou centrés sur les territoires desservis
	Axe 1.3 : Mieux organiser les déplacements à l'intérieur des	Favoriser le report modal des voies routières métropolitaines	Nb habitants à moins de 30' en TC (en milliers)	944 / 1011	1011	Choix de privilégier les sites de gare en centre-ville ou centrés sur les territoires desservis

	Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	Fourchette de référence (ensemble des fuseaux étudiés)	Evaluation de la ZPP	Commentaires sur les résultats
	aires métropolitaines	vers les transports en commun	Nb emplois à moins de 30' en TC (en milliers)	426 / 454	454	Choix de privilégier les sites de gare en centre-ville ou centrés sur les territoires desservis
		Permettre une forte intermodalité des gares	Qualitatif par gare (0 à 10)	24 / 26	26	Choix de privilégier les sites de gare en centre-ville ou centrés sur les territoires desservis
		Contribuer à une offre de transports en commun performante, fiable et évolutive				non significatif pour la comparaison des fuseaux
						non significatif pour la comparaison des fuseaux
II – Objectifs environnementaux et d'aménagement du territoire	Axe 2.1 : Lutter contre le changement climatique et anticiper ses conséquences	Réduire les émissions de gaz à effet de serre	Emission de GES en phase travaux (milliers de TeqCO²)	2237 / 3041	2714	Lié au choix d'accroître les linéaires de tunnel
		Prendre en compte le changement climatique				non significatif pour la comparaison des fuseaux
	Axe 2.2 : Préserver la biodiversité	Respecter les réservoirs de biodiversité	ZS Milieux naturels terrestres + aquatiques (Kméq)	21 / 36	27,8	Globalement les tronçons constituant la ZPP se situent correctement vis-à-vis des milieux naturels terrestres et aquatiques par rapport à l'ensemble des tronçons. Ceci s'explique par les choix d'évitement de grands milieux naturels à enjeux comme l'espace naturel sensible de Fontblanche dans la section B, le plateau du Siou Blanc dans la section C. A noter que la note est fortement impactée par la section F : le fuseau retenu perd 5 points par rapport au fuseau F2, qui concerne moins de secteurs reconnus pour leur valeur biologique, mais où l'expertise nuance fortement la différence (massif de la Colle du Rouet).
			ZS Zones nodales (Kméq)	36,8 / 65,3	52,7	Solution favorable, sauf sur secteur C où la variante C5 est bien plus favorable, ce qui explique une note moyenne.
		Respecter les continuités biologiques	Nb corridors	3 / 8	6	Bases scientifiques encore trop incertaines pour rendre le résultat significatif.
	Axe 2.3 : Préserver le cadre de vie	Protéger les paysages et le patrimoine	ZS Paysage Patrimoine (Kméq)	7,5 / 14	10,6	Comparaison peu significative: effet lié à la section F (cf. ci-dessus) et H (passage en surface à Nice)
		Réduire les nuisances	ZS Urbaine (Kméq)	13,2 / 29,3	18,9	Dégradation de la note malgré l'augmentation des linéaires de tunnel (qui favorise la diminution des risques de nuisances), notamment en raison du passage sur la ligne existante sur certaines sections, et avec la possibilité de passer en surface au niveau de la gare ouest 06.

	Axes	Objectifs / fonctionnalités	Indicateur	Fourchette de référence (ensemble des fuseaux étudiés)	Evaluation de la ZPP	Commentaires sur les résultats
			ZS Bruit (Kméq)	17,8 / 39,1	29,3	Idem
		Prendre en compte les risques naturels et technologiques	ZS Risques nat+tech (Kméq)	10,5 / 26,9	22,3	En particulier, passage dans les vallées de l'Huveaune et de l'Argens; enjeu anticipé dès la phase 1 des études
	Axe 2.4 : Protéger les ressources naturelles	Protéger la ressource en eau	ZS Ressource en eau (Kméq)	37,4 / 63,2	54,6	Dans la moyenne: sujet d'attention pour la suite des études
		Economiser les ressources naturelles	ZS Ressources naturelles (Kméq)	8,3 / 14,4	10	
			Volume de matériaux non réutilisables (Mm3)	7,7 / 10,47	9	Estimations susceptibles d'évoluer sensiblement avec la poursuite des études; à ce stade, solution proposée dans la moyenne
	Axe 2.5 : Favoriser un aménagement durable des territoires	Assurer la cohérence avec les politiques d'aménagement et de développement	Adéquation avec les enjeux des documents de planification et avec les projets urbains	24 / 44	44	Sujet largement pris en compte lors de la concertation avec les élus et le territoire
		Offrir de nouvelles pistes d'aménagement durable des territoires	Potentiel de renouvellement urbain (Echelle 0 à 10)	20 / 33	33	Choix de privilégier les sites de gare en centre-ville ou centrés sur les territoires desservis
			Potentiel du site pour générer de l'emploi, des affaires, des équipements, etc.	32 / 38	38	Choix de privilégier les sites de gare en centre-ville ou centrés sur les territoires desservis
		Maîtriser l'étalement urbain	Occupation du sol sur le site du quartier de gare	20 / 31	31	Optimisation du choix des sites de gare
			Occupation du sol dans un rayon d'usage de la gare	15 / 18	18	Choix de privilégier les sites de gare en centre-ville ou centrés sur les territoires desservis
		Assurer l'intégration des gares aux villes	Divers critères	17 / 23	20	Choix de privilégier les sites de gare en centre-ville ou centrés sur les territoires desservis
		Contribuer à un développement équilibré des territoires ruraux et périurbains	Divers critères	22 / 28	28	
III – Objectifs économiques et sociaux	Axe 3.1 : Renforcer l'attractivité économique des territoires	Contribuer au développement des activités tertiaires et décisionnelles	Divers critères	27 / 35	35	Choix de privilégier les sites de gare en centre-ville ou centrés sur les territoires desservis
		Contribuer au développement industriel et commercial	Divers critères	31	31	Non significatif
		Favoriser une agriculture pérenne	ZS Agri (Kméq)	2,8 / 12,4	2,8	Ce résultat se justifie par les choix d'écarter le fuseau C5 passant dans le Bandol, de ne pas passer dans les zones agricoles du pays d'Aubagne, de la plaine de Solliès et de son AOC (figue de Solliès)

	Axes	*Objectifs / fonctionnalités*	*Indicateur*	*Fourchette de référence (ensemble des fuseaux étudiés)*	*Evaluation de la ZPP*	*Commentaires sur les résultats*
		Contribuer au développement touristique	Divers critères	**28 / 36**	**36**	Optimisation du choix des sites de gare
	Axe 3.2 : Contribuer à une meilleure équité sociale	Créer des emplois directs dans la région PACA				**non significatif pour la comparaison des fuseaux**
		Contribuer à l'accessibilité des zones socialement et économiquement les plus fragiles	ZUS à moins de 20' à pied (en milliers d'hab itants)	**112 / 114**	**114**	Non significatif
			Désenclavement des zones rurales	**12 / 18**	**12**	Choix de privilégier les sites de gare en centre-ville ou centrés sur les territoires desservis
	Axe 3.3 : Créer le maximum de valeur pour la collectivité	Maximiser les gains monétarisables et non monétarisables du projet				**non significatif pour la comparaison des fuseaux**
	Axe 3.4 : Rechercher la viabilité économique du projet	Assurer une forte fréquentation du système ferroviaire		**37 / 48**	**48**	Choix de privilégier les sites de gare en centre-ville ou centrés sur les territoires desservis
		Maîtriser les coûts	Longueur minimale de tunnel	**45,3 / 71,7**	**59,3**	Pour éviter les nuisances dans certaines zones urbaines ou d'autres secteurs à enjeux multiples, le tunnel a été privilégié
			Coût t(md€)	**10,3 / 14,3**	**11,6**	Surcoûts liés au choix de privilégier les tunnels, mais économies liées à l'optimisation des gares et des profils de voie

8 LA PRIORITE 1 : LE TRAITEMENT DES NŒUDS FERROVIAIRES MARSEILLAIS ET AZUREEN

8.1 LE NŒUD FERROVIAIRE MARSEILLAIS

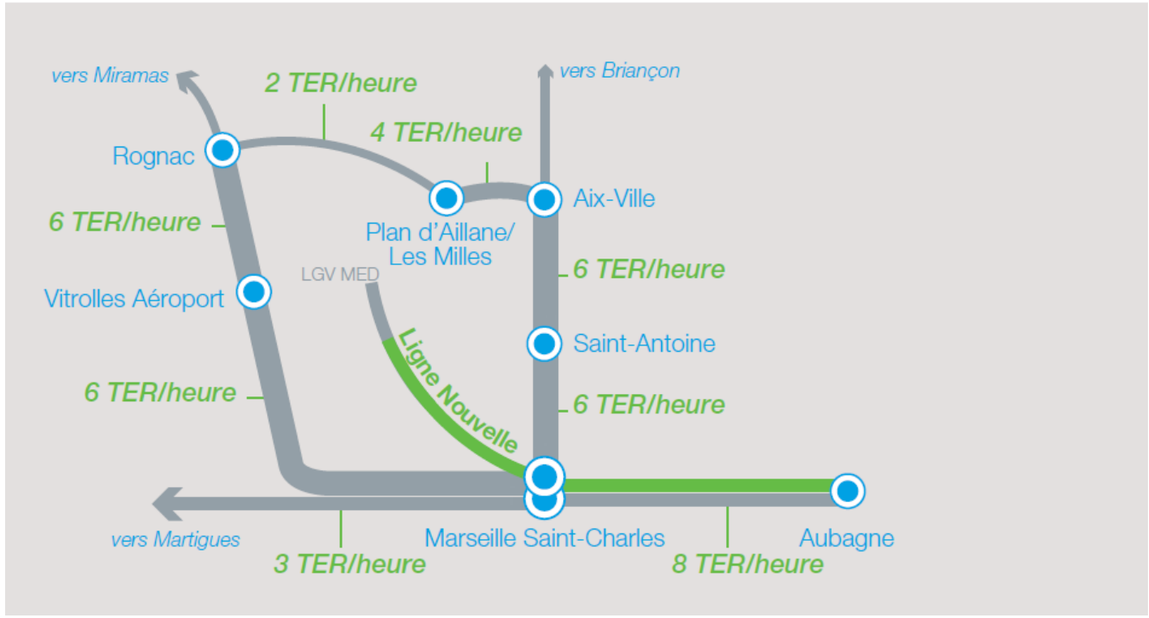
Le pôle d'échanges multimodal de Saint-Charles, cœur du réseau régional et unique nœud de correspondances et d'échanges de l'aire métropolitaine, atteint les limites de capacité d'une gare en impasse : plus aucun développement de services, qu'ils soient régionaux, nationaux ou internationaux, n'est possible sans détériorer la qualité ou l'offre des services actuels.

8.1.1 OBJECTIFS ET ENJEUX

Les objectifs fonctionnels pour désaturer le nœud ferroviaire marseillais sont :

- Augmenter les fréquences sur les axes ferroviaires structurants avec un objectif de :
  - 6 liaisons / h / sens sur Marseille <> Aix-en-Provence
  - 6 liaisons / h / sens sur Marseille <> Vitrolles
  - 8 liaisons / h / sens sur Marseille <> Aubagne, soit 50% de TER en plus en gare Saint Charles mais aussi 2 fois plus de trains longue distance.
  - Développer l'intermodalité et accompagner le développement des territoires en particulier pour la gare Saint-Charles dont la capacité d'accueil, gare existante et gare souterraine, sera doublée avec 20 millions de voyageurs estimés en 2030.
  - Créer de nouvelles liaisons TER directes reliant les grands pôles de l'aire métropolitaine: Vitrolles, Aix-en-Provence, Aubagne, via la gare souterraine de Saint-Charles.
  - Réduire les temps de parcours sur les liaisons grandes distances et TER semi-directes passant par Marseille.
  - Améliorer la gestion de l'exploitation des trains et donc la qualité de service en termes de régularité notamment.

Figure 41 - Schéma des services ferroviaires envisagés à Marseille par heure et par sens



8.1.2 AMENAGEMENTS

Les solutions techniques consistent à réaliser les infrastructures nouvelles suivantes :

- Les aménagements à l'entrée Nord de Marseille pour assurer les raccordements entre la ligne classique PLM, la ligne à grande vitesse Méditerranée et la ligne nouvelle traversant Marseille. Ils nécessitent une mise à 4 voies d'une partie de la ligne existante.
- La traversée souterraine de Marseille par une ligne nouvelle à 2 voies d'une dizaine de kilomètres selon l'option retenue.
- Desservant une gare nouvelle souterraine à 4 voies à quai au droit de la gare Saint-Charles.

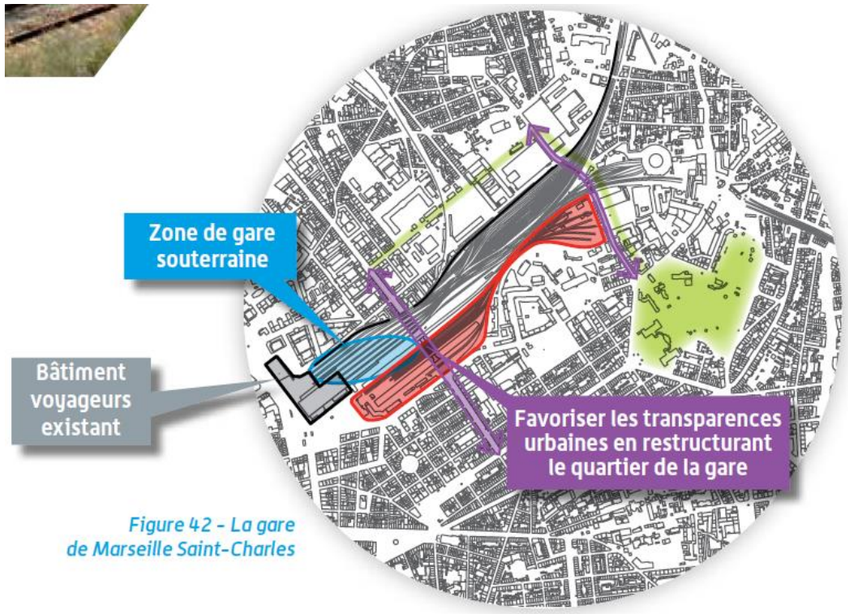


Figure 42 - La gare de Marseille Saint-Charles

- Les aménagements pour se raccorder aux voies existantes à l'Est de Marseille.
- Une 4ème voie dans la vallée de l'Huveaune jusqu'à Aubagne.
- La restructuration du pôle d'échange de La Barasse.
- Des aménagements en gare à La Pomme, Saint-Marcel et la Penne-sur-Huveaune.
- Des aménagements en gare d'Aubagne.

Le coût de ces investissements de première priorité pour le nœud marseillais est estimé à 2,5 milliards € 2012.

En fonction des choix de desserte qui seront faits par l'autorité organisatrice des transports régionaux, des aménagements complémentaires sur le réseau existant seront nécessaires pour assurer les terminus des missions TER qui traverseront la gare souterraine de Saint-Charles. Ces aménagements pourront sortir du périmètre

8.1.1 LES SERVICES PROPOSES POUR LA DESSERTE DU NŒUD FERROVIAIRE MARSEILLAIS

La libération de la ligne existante due aux aménagements réalisés dans le nœud marseillais en Priorité 1 permet d'augmenter la fréquence des liaisons TER, mais aussi en créer de nouvelles. Le tableau ci-dessous montre les variations de ces principales relations.

Relations du quotidien TER		2015			Priorité 1			Comparaison avec 2015		
		SD	Omnibus	total	SD	Omnibus	total	Gain absolu	Gain relatif	Offre ferrov. multipliée par :
Marseille - Aubagne	nœud marseillais	4	3	7	4	4	8	1	14%	1,1
Miramas - Marseille		3	2	5	5	3	8	3	60%	1,6
Miramas - Aubagne		0	0	0	2	0	2	2	nvlle relation	nvlle relation
Miramas - Toulon		0	0	0	2	0	2	2	nvlle relation	nvlle relation
Vitrolles Aéroport - Marseille		1	1	2	4	2	6	4	200%	3
Vitrolles Aéroport - Aubagne		0	0	0	2	0	2	2	nvlle relation	nvlle relation

La relation Miramas – Vitrolles-Aéroport – Marseille voit sa desserte nettement augmentée par rapport à l'offre actuelle. L'offre de TER semi-directs est multipliée par 4 entre Vitrolles et Marseille, et les omnibus sont doublés. De plus, les TER semi-directs diamétralisés (relations traversantes) par la gare souterraine de Marseille-Saint-Charles permettent de gagner une dizaine de minutes sur les relations entre le Nord et l'Est de l'agglomération marseillaise (14 minutes sur Vitrolles – Aubagne et au-delà par exemple).

La Priorité 1 permet aussi la création de nouvelles relations directes entre différents secteurs de l'agglomération marseillaise. 2 TER semi-directs connectent Toulon à Vitrolles-Aéroport, ainsi qu'à Miramas, tout en desservant aussi Aubagne.

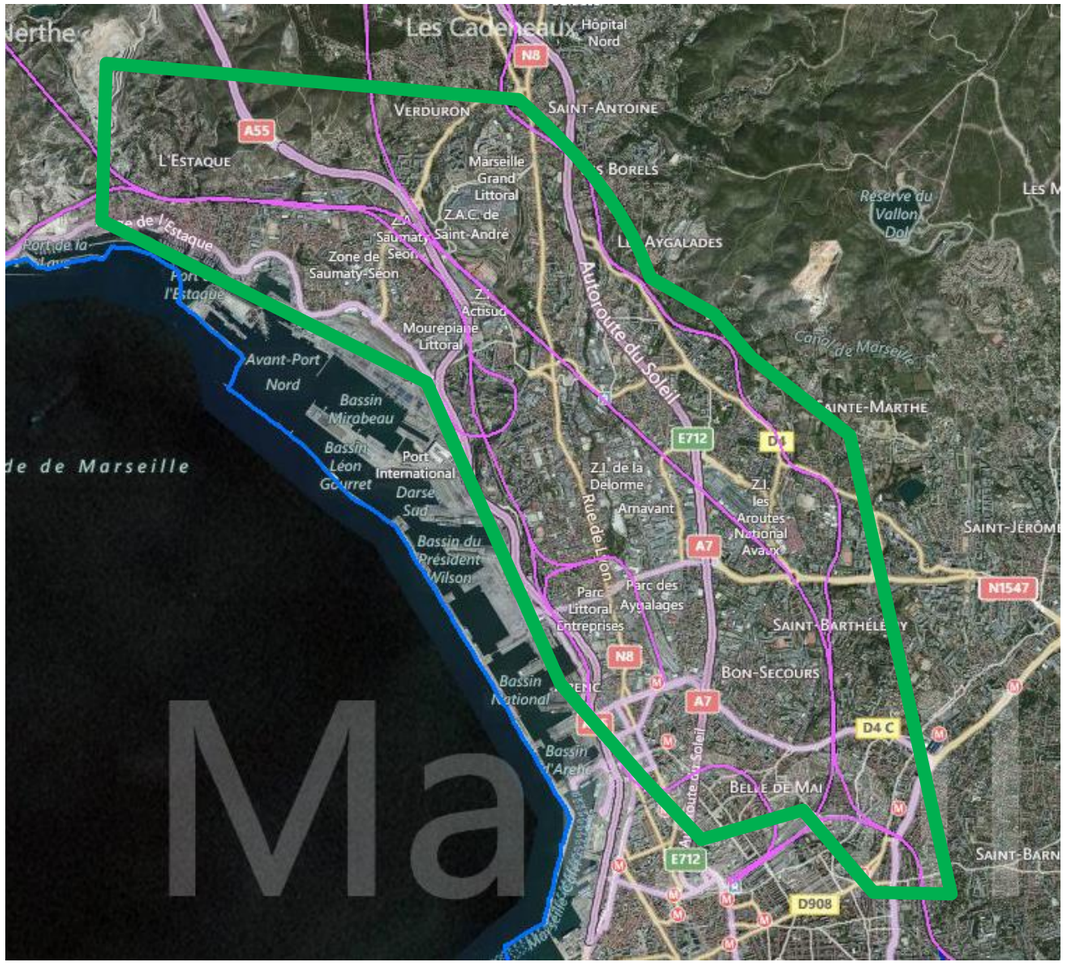
8.1.3 LA GARE DE MARSEILLE-SAINT-CHARLES

SITUATION ACTUELLE

Le nœud ferroviaire marseillais est un complexe qui s'étend sur plusieurs kilomètres autour de la gare existante (cf.carte). Ainsi la zone englobe les voies maritimes et l'Estaque à l'Ouest, la zone d'échange de St Louis et St Antoine au nord, la gare de la Blancarde à l'est.

La zone d'étude et ses abords immédiats ont fait l'objet ces dernières années de plusieurs projets distincts et d'importances variables destinés à augmenter l'offre de transport, dont certains sont achevés et d'autres en cours de réalisation:

- Ligne à Grande Vitesse (LGV) Méditerranée (2001),
- Réouverture aux voyageurs des voies du littoral (2007 et 2008),
- Modernisation et doublement partiel de Marseille-Aix (2008),
- Nouvelles jonctions entre voies principales en avant-gare (2011)
- Création de la halte d'Arenc (2013)
- Création d'une 3ème voie entre Marseille et Aubagne (projet MAT en cours, pour service 2015)



En complément du trafic supplémentaire amené par ces projets, la SNCF prévoit un développement progressif de l'offre TGV avec la mise en service de la LGV Rhin-Rhône (2011) et Perpignan – Barcelone (2013).

Au cours des dernières décennies la gare n'a que très peu évolué.

Lors des études préalables à la mise en place du cadencement 2009, la saturation de la gare de Saint-Charles aux heures de pointe est apparue de manière évidente. Le service TER prévu n'a pas pu être entièrement mis en œuvre en raison de difficultés d'insertion des sillons à long parcours non systématiques (trains de nuit, trains nationaux de l'arc languedocien principalement) et des nombreux mouvements de service associés.

Les études complémentaires de capacité du projet de 3ième voie entre Marseille et Aubagne menées en 2009, qui incluaient l'étude sommaire du graphique d'occupation des voies (GOV), ont démontré qu'en dépit des nouvelles communications mises en service en gare, la densification des circulations prévue au terme de ce projet (2014) rendrait l'exploitation de la gare particulièrement fragile en raison des fortes contraintes de capacité. En particulier, il n'a pas été possible d'affecter les mêmes voies à quai aux trains de mêmes types de missions tout au long de la journée. L'étude n'a permis d'obtenir un résultat qu'en supposant une évolution nulle du nombre de TGV journaliers entre 2009 et 2014, ce qui n'est pas réaliste compte tenu de la mise en service de la LGV Rhin-Rhône fin 2011 et de l'augmentation de la fréquence des TGV en provenance et à destination du Languedoc programmée dans l'intervalle.

Les principales difficultés rencontrées ont été :

- l'insuffisante longueur de quai de la voie J pour recevoir des rames TGV en unités doubles (UM)
- de nombreux conflits entre les sillons entrant et sortant des voies K à M en raison de la l'unique voie de liaison avec la ligne PLM
- l'enclavement du chantier de remisage des Abeilles qui reçoit de nombreuses rames aux heures creuses.

AMENAGEMENTS A COURT TERME EN GARE DE MARSEILLE SAINT-CHARLES

Les solutions préconisées par l'étude pour répondre à ces trois problématiques sont respectivement:

- l'aménagement de voies à quai supplémentaires côté Abeilles pour pouvoir réserver les quais longs aux TAGV en décalant vers le sud le stationnement des TER vers Aix et Aubagne, tout en préservant la capacité de remisage nécessaire sur la zone,
- la création d'un faisceau de remisage TER sur le chantier Pautrier pour simplifier les mouvements de service tout en récupérant la capacité de remisage perdue sur le chantier Abeilles par l'aménagement des nouvelles voies à quai,
- la redirection du plus grand nombre possible de TER par la ligne passant par Marseille-Maritime (actuelle voie MM3) de manière à viser la suppression complète des conflits d'accès aux voies K à M, le cadencement des deux axes TER vers Miramas étant indépendant,
- l'aménagement d'un tiroir de manœuvre indépendant des voies de circulation pour l'accès au chantier des Abeilles depuis les voies à quai, ce tiroir servant également de voie de circulation directe pour l'accès aux nouvelles voies à quai depuis la Blancarde.

Ces aménagements de courts termes, permettront à peine de retrouver les niveaux de service connus en 2012 et 2013 : taux de ponctualité à la minute 0 de 75% et taux de ponctualité à la minute 5 de 90%. Ils ne permettront pas de développer de façon

satisfaisante l'offre ni même de retrouver les capacités nécessaires à la gestion des modes dégradés.

Ainsi, comme cela a été évoqué dans les chapitres ci-avant, la réponse aux besoins fonctionnels de développement de la capacité, de la qualité de service, de la robustesse passe par la création d'un « shunt » de la gare de Marseille pour les trains non terminus (trains à destination de Toulon ou la côte d'azur) ou encore pour les trains réalisant des missions métropolitaines permettant de relier de façon optimale les grands pôles de la métropole (Salon, Vitrolles, Aubagne, Aix en Provence…).

Associée à ce « shunt » qui s'étendra jusqu'à Aubagne afin de faire pleinement bénéficier la métropole de liaisons point à point performantes, la création d'une gare souterraine permettra

- de proposer des gains de temps de parcours pour les liaisons à destination de l'est de la région,
- de proposer une opération d'aménagement des abords du plateau ferroviaire et cela en cohérence avec les ambitions de la ville en termes de renouveau urbain,
- de proposer une gare résolument tournée vers le service aux utilisateurs de la gare qui seront des voyageurs mais également des résidents du quartier de gare, et cela en proposant des services à valeur ajoutée (laboratoire, d'analyse, crêche…)

Ce projet sera également l'occasion unique de travailler à l'optimisation des moyens permettant d'assure la production du service (ateliers de remisage, de maintenance, cheminements de service…) pour ainsi rendre l'outil très performant et faire baisser les coûts de production.

Le traitement du nœud ferroviaire marseillais sera le catalyseur du développement et du rayonnement de la future métropole.

8.2 LE NŒUD FERROVIAIRE AZUREEN

Sur l'aire azuréenne, l'objectif de la Priorité 1 est de proposer avant 2030 une solution de transport qui permette de désaturer la ligne littorale existante, de desservir la zone de Sophia Antipolis, la zone de l'OIN Plaine du Var, ainsi que le moyen pays Grassois, et de désenclaver les Alpes-Maritimes dans ses liaisons vers l'Ouest de la région pour améliorer la qualité et la fréquence des trains du quotidien et offrir ainsi une véritable solution de mobilité durable.

« Le département des Alpes-Maritimes, ses habitants et ses entreprises ont besoin d'une nouvelle offre de transport ferroviaire performante, avec des TER plus nombreux, des liaisons intercités plus rapides entre les métropoles régionales et une connexion à la grande vitesse » (Rapport de la Commission Mobilité 21 - juin 2013).

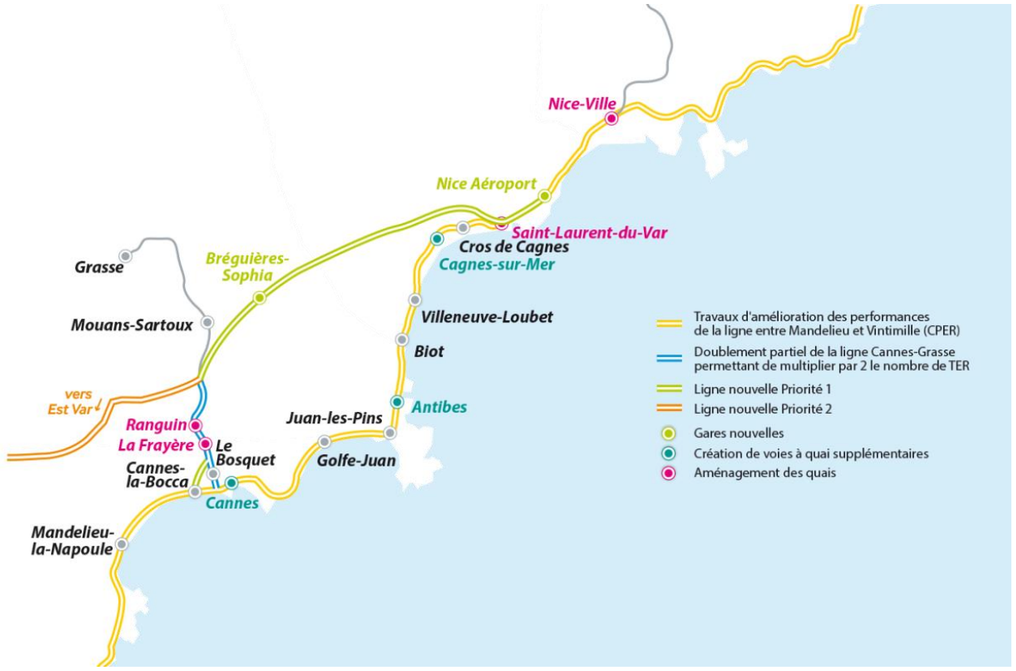
Les enjeux sont forts car il faut :

- ✓ Augmenter les fréquences sur l'axe ferroviaire structurant : Cannes – Nice – Monaco – Vintimille
- ✓ Desservir en TER le pôle urbain et d'activités de Sophia Antipolis depuis Vintimille, Monaco, Nice, Cannes, Antibes grâce à la création de la boucle ferroviaire;
- ✓ Assurer la fiabilité de l'infrastructure et proposer un itinéraire alternatif performant
- ✓ Améliorer les temps de parcours sur les liaisons semi-directes et grande distance;
- ✓ Proposer une alternative à la voiture grâce à l'augmentation de la fréquence des liaisons;
- ✓ Accompagner le développement des territoires en reliant de façon performante les grandes métropoles régionales.

Les aménagements permettant d'apporter une réponse à la hauteur de ces enjeux sont nombreux et s'articulent autour de la création d'une boucle ferroviaire Nice –Sophia Antipolis-Cannes-Antibes-Nice vers Monaco et Vintimille permettant d'accueillir un nouveau service TER et des liaisons TaGV :

- Création d'une ligne nouvelle entre la vallée de la Siagne et le fleuve Var,
- Création de la gare Nouvelle de Nice Aéroport (6 voies à quai évolutives à 8) dans le secteur de Saint Augustin,
- Création d'une gare nouvelle (4 voies à quai) pour desservir l'Ouest des Alpes Maritimes dans le secteur des Bréguières / Sophia,
- Création d'un raccordement entre la ligne littorale (depuis l'ouest) et la ligne Cannes-Grasse,
- Création d'un raccordement entre la ligne Cannes-Grasse et la ligne nouvelle,
- Doublement partiel de la ligne Cannes-Grasse,
- Aménagements capacitaires sur la ligne littorale ainsi que la création de voies à quai supplémentaires dans les gares de Cannes, Antibes et Nice Ville,

Dès aujourd'hui et à l'horizon 2030, des aménagements importants vont être effectués sur le réseau existant, afin de permettre la circulation d'un plus grand nombre de trains, dans de meilleures conditions de fiabilité et de sécurité.



8.2.1 UNE SECTION DE LIGNE NOUVELLE ENTRE LA SIAGNE ET NICE POUR DESATURER LA LIGNE LITTORALE

Il faut répondre au besoin de désaturation de la ligne littorale dans les Alpes-Maritimes, tout en augmentant les liaisons TER à l'intérieur du département et les liaisons TGV vers l'ensemble des territoires garantissant ainsi une ouverture vers les autres régions et à l'international. La solution consiste à réaliser une section de ligne nouvelle entre la vallée de la Siagne et Nice, raccordée à la ligne Cannes-Grasse au nord de Ranguin et à la ligne littorale à l'Ouest de Cannes (La Bocca).

Il s'agit d'investir pour plus de régularité et de fiabilité du système ferroviaire azuréen : avec la plupart des TGV qui emprunteront la ligne nouvelle, les vitesses des trains sur la ligne existante seront homogénéisées, ce qui augmentera la régularité des circulations et facilitera la gestion d'incidents.

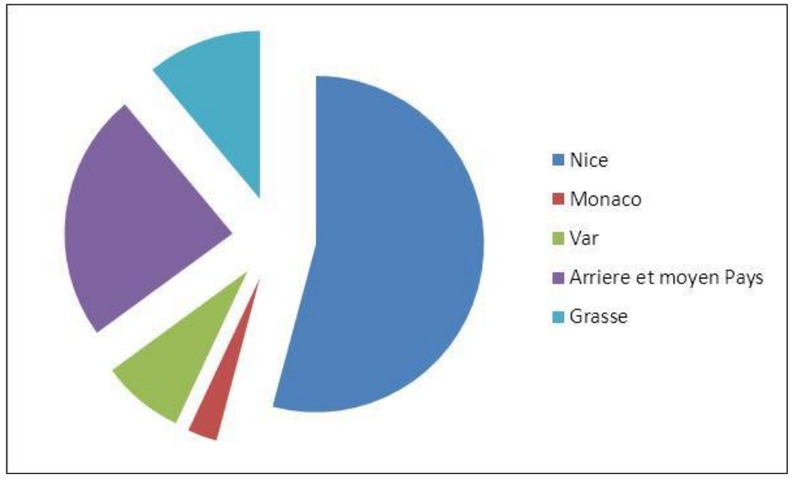
L'existence d'un itinéraire alternatif performant, réalisé en tunnel sur plus de 80% de son parcours, rendra le réseau plus disponible : en situation perturbée de l'une ou de l'autre des lignes, le service entre Cannes, Nice, Monaco et Vintimille pourra être maintenu.

8.2.2 UNE DESSERTE FERROVIAIRE POUR L'OUEST DES ALPES MARITIMES : UNE BOUCLE FERROVIAIRE « NICE – SOPHIA – CANNES – ANTIBES- NICE »

Pour accompagner les besoins de mobilité et donc permettre l'accroissement des liaisons TER entre l'Est et l'Ouest du département des Alpes Maritimes, la création d'une « boucle ferroviaire » entre Nice - Sophia Antipolis - Cannes - Antibes – Nice et jusqu'à Vintimille est proposée.

La technopole de Sophia, aujourd'hui sans accès au réseau ferré, disposera, grâce à la boucle ferroviaire, de liaisons directes à grande vitesse vers Marseille, Toulouse, Barcelone, Lyon, Paris ou Bruxelles.

Cette « boucle », qui permettra d'effectuer des trajets rapides Monaco – Sophia, Sophia – Nice ou encore Cannes – Sophia, sera donc une véritable alternative à la voiture et désengorgera notamment le trafic routier sur l'autoroute A8. Aujourd'hui, plus de 41.000 personnes en moyenne rejoignent chaque jour Sophia-Antipolis. Pour l'essentiel, ces déplacements se font en voiture ou en bus, créant des embouteillages sur l'autoroute A8. Demain, avec la « boucle ferroviaire » et les liaisons avec l'Est du Var, un report vers les TER est possible pour plus des deux tiers de ces déplacements. En effet, s'il faut en moyenne 30 minutes pour aller de l'aéroport de Nice à Sophia-Antipolis en bus, il n'en faudra plus que 7 en TER.



Origine/destination tous mode depuis Sophia Antipolis

L'offre de service nouvelle permise par une gare nouvelle sur le site des Bréguières concernera plus de 66% des déplacements depuis et vers Sophia Antipolis.

8.2.3 DES TEMPS DE PARCOURS REDUITS ENTRE LES PRINCIPAUX POLES D'ACTIVITES DU DEPARTEMENT

Avec la boucle TER les temps de parcours entre les principaux pôles d'activités des Alpes Maritimes vont être améliorés :

- Cannes – Monaco en 53 minutes contre 66 minutes à ce jour
- Cannes – Nice Ville en 33 minutes contre 42 min à ce jour
- Sophia Bréguières – Nice Aéroport en 7 minutes contre 30 (en bus à ce jour)

8.2.4 LES SERVICES PROPOSES POUR LA DESSERTE DU NŒUD FERROVIAIRE AZUREEN

En libérant de la capacité sur la ligne littorale, la section de ligne nouvelle permettra d'augmenter les fréquences TER entre Nice, Monaco, Vintimille, Cannes et Grasse :

- Entre Nice et Cannes puis Mandelieu : 7 TER/heure contre 3 aujourd'hui
- Entre Nice et Menton : 6 TER/heure contre 4 aujourd'hui
- Entre Nice et Ranguin : 4 TER/heure contre 2 en 2016

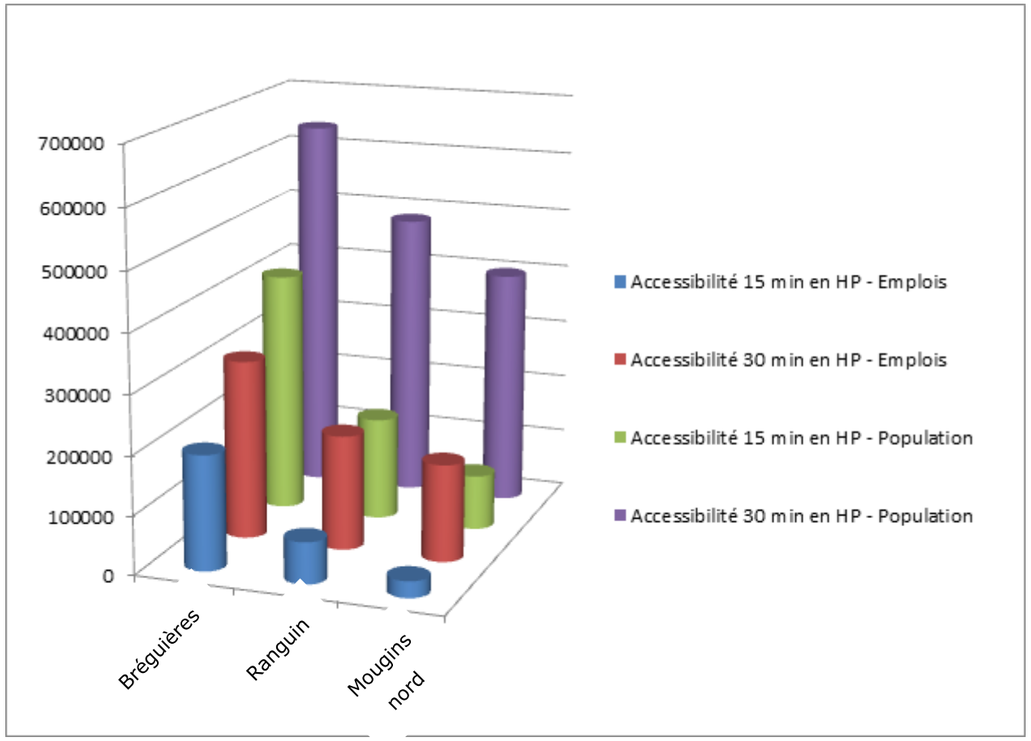
Cette « boucle », véritable alternative à la voiture, offrira la desserte en TER du pôle urbain et d'activités de Sophia Antipolis depuis Cannes et Antibes, Nice et au-delà :

- 2 TER par heure et par sens sur la boucle

8.2.5 UNE GARE NOUVELLE POUR L'OUEST DES ALPES MARITIMES : UN SITE ISSU DE LA CONCERTATION

À partir des positions de gare proposées lors de la concertation de 2011 (Grasse Sud, Mougins Nord, Mougins Sud), un quatrième emplacement a été identifié visant à desservir l'aire de Sophia Antipolis depuis la zone des Bréguières.

Comparé aux autres positions de gares envisagées, ce quatrième site permet la desserte du pôle majeur d'emplois de Sophia-Antipolis tout en étant à proximité des pôles urbains de Cannes, Antibes et Grasse. C'est donc celui qui offre la zone de chalandise la plus favorable, ainsi, en 2025, 275 000 personnes seront situées à moins de 15 min de la gare et près de 130 000 emplois seront concernés.

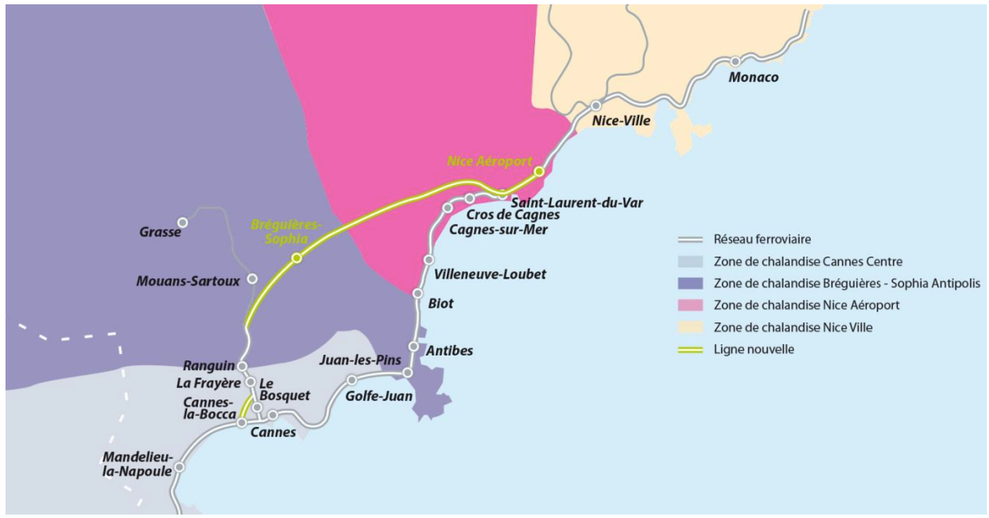


Zones de chalandise des sites de gares potentiels
Accessibilité en heure de pointe

Par ailleurs, associée aux nombreux projets de transports en commun (de type TCSP, comme le BHNS de Cannes ou le Bus- Tram Antibes Sophia) en cours de réalisation sur le secteur, cette gare ne généra pas plus de 6200 véhicules supplémentaires par jour, soit un trafic de pointe moins important qu'un centre commercial.

En outre, la gare nouvelle permettra d'accompagner le développement des projets urbain (« Sophia 2030 ») et économiques (création de nouvelles ZAC), prévus sur le secteur.

Au-delà de la desserte des gares situées sur la boucle, cette gare sera également desservie par les trains en provenance d'Est-Var.



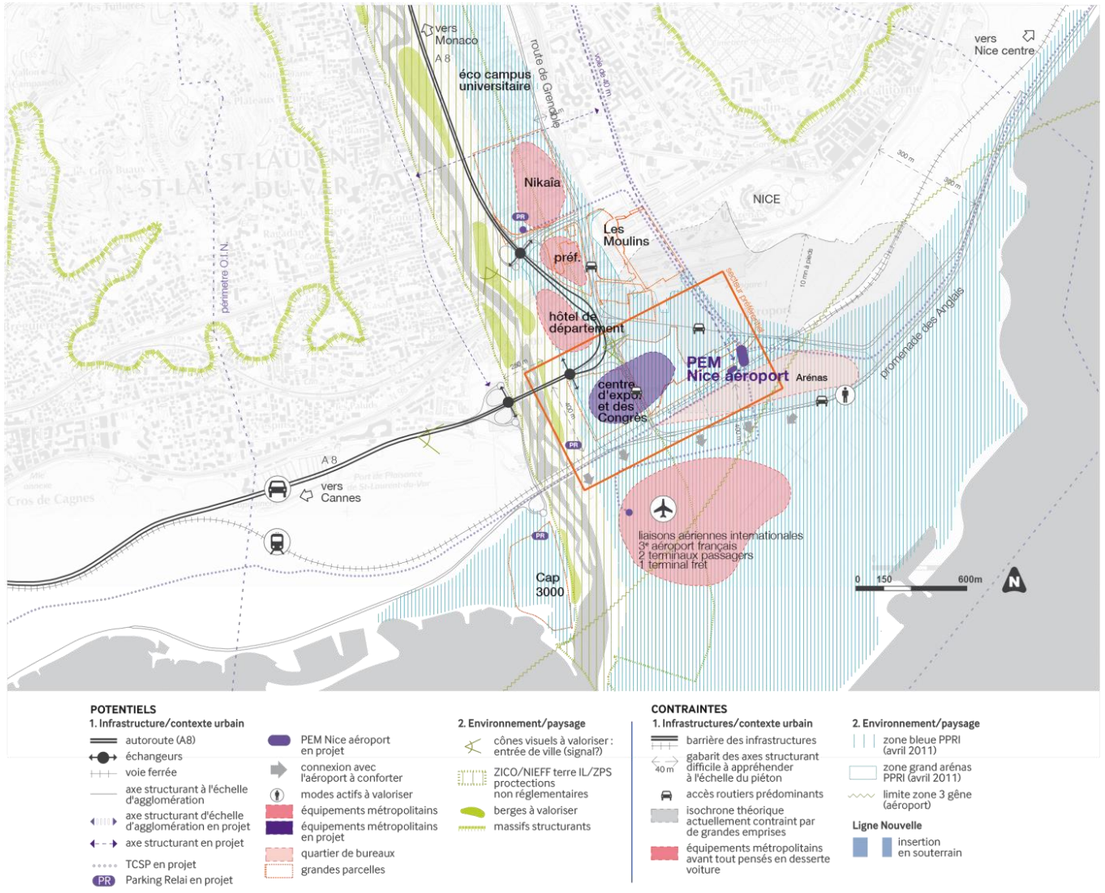
Zone de chalandise des gares nouvelles du nœud azuréen

8.2.6 UNE GARE NOUVELLE DANS LE POLE D'ECHANGES MULTIMODAL DE NICE – AEROPORT

La gare nouvelle de Nice-Aéroport dans le quartier de Saint Augustin au cœur du Grand Arénas, qui accueillera des TGV et des TER est inscrite dans un double projet de Pôle d'Echanges Multimodal et d'aménagement urbain d'envergure, retenu comme opération pilote « Ecocité - Ville de demain ».

Le Pôle d'Echange Multimodal (PEM) de Nice-Aéroport, a vocation à être un nœud majeur de transport en commun de l'agglomération, accompagnant la dynamique économique et urbaine induite par l'Opération d'Intérêt National EcoVallée dans la Plaine du Var, avec des équipements métropolitains de rayonnement national (Palais des Congrès…).

Grâce à un dispositif d'interconnexion complet avec l'ensemble des modes de transports (dont une ligne de tramway en projet), le PEM sera l'une des clés de voûte du schéma départemental des transports collectifs, permettant notamment d'améliorer considérablement les conditions de déplacements intra-départementales et d'accentuer le rapprochement des bassins de vie.



Le pôle multimodal de Nice Aéroport dans son contexte

Ce système ferroviaire permettra d'accueillir plus de voyageurs dans les gares de Nice avec 15 millions de voyageurs par an (au total sur les gares de Nice Ville et Nice Aéroport) et également donnera la possibilité à l'aéroport de Nice (deuxième aéroport de France) de poursuivre le développement international car 1/3 des passagers des liaisons aériennes vers Paris se reportera sur le fer.

8.3 LES PERFORMANCES FONCTIONNELLES DE LA PRIORITE 1

8.3.1 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

La ZPP doit s'inscrire dans un relief très marqué et une forte densité urbaine. Le profil en long de la ligne, réservée aux trains de voyageurs, respecte le référentiel des lignes nouvelles avec des pentes maximales de 30 à 35 ‰.

Le tracé en plan conditionne la vitesse possible des trains. Les rayons de courbure ont donc été adaptés en fonction des objectifs de vitesse recherchés.

La zone de passage préférentielle a été déterminée pour une vitesse de 160 km/h dans la traversée de Marseille, en tenant compte d'une réduction de la vitesse à 100 km/h au passage en gare souterraine, admissible puisque la presque totalité des trains s'y arrêtent, et 140 km/h dans la vallée de l'Huveaune avec une circulation homogène sur les 4 voies de la vallée de l'Huveaune.

Entre la ligne Cannes-Grasse et Nice-aéroport, la zone de passage proposée est conçue pour une vitesse de 230 km/h[13].

La circulation des trains entre Nice-aéroport et Nice-ville, utilisant la double voie existante, restera limitée à la vitesse actuelle de 120 km/h.

8.3.2 TEMPS DE PARCOURS

La ZPP proposée permet de réaliser, selon le type de matériel, les exemples de temps repris dans la colonne « permis par l'infrastructure sans arrêt » du tableau ci-dessous.

De plus, sur la base de la grille de desserte envisagée, qui tient compte notamment des arrêts éventuels de certains trains, les temps « commerciaux » sont précisés dans la colonne correspondante.

Ces temps de parcours pour quelques relations ont été calculés pour l'horizon de réalisation des investissements de priorité 1 et pour ceux de priorité 2. Les temps indiqués dans le tableau sont calculés avec des hypothèses particulières, et pourront varier de quelques minutes en fonction de l'évolution de ces hypothèses et des choix de l'autorité organisatrice des transports.

[13] Les temps de parcours ont été calculés pour une vitesse de 270 km/h (études antérieures à la décision de réduire la vitesse dans le cadre de l'optimisation du projet) : les différences ne dépassent pas 2 minutes.

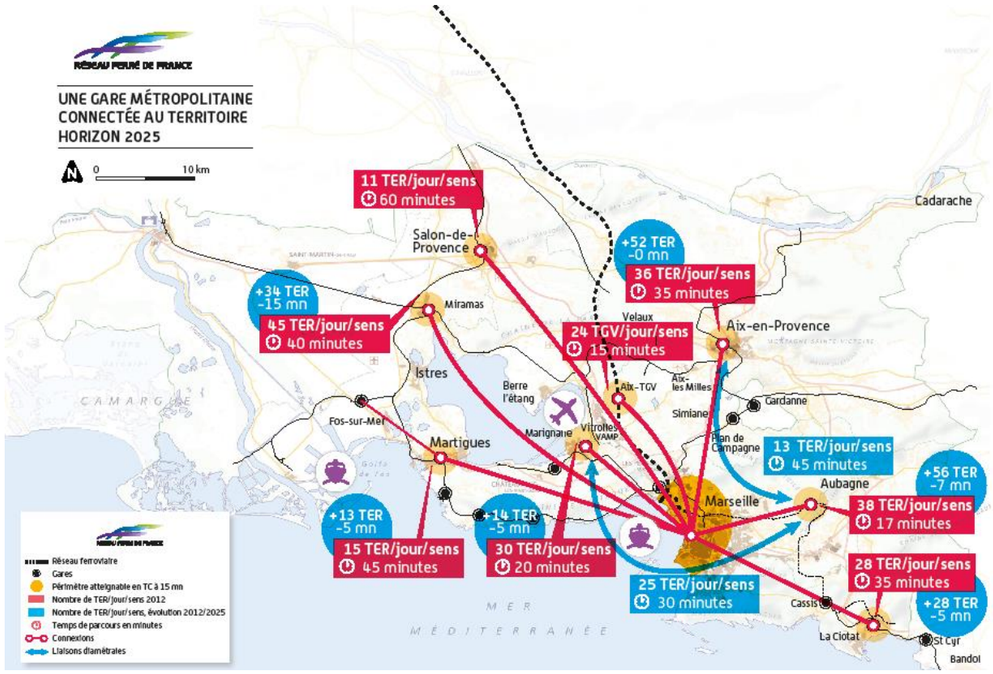
Temps de parcours		Meilleur temps SA 2012		Priorité 1		Programme		
		Permis par l'infra sans arrêts	***Commercial***	Permis par l'infra sans arrêts	***Commercial***	Permis par l'infra sans arrêts	***Commercial***	Perr l'infr ar
Marseille - Toulon	TGV	0h39	***0h43***	0h37	***0h37***	0h24	***0h24***	0
	TER	0h43	***0h43***	0h39	***0h56***	0h39	***0h56***	0
Marseille - Nice	TGV	2h12	***2h32***	2h01	***2h27***	1h21	***1h46***	1
	TER IC		***2h32***		***2h46***		***2h33***	
Paris - Toulon	TGV	3h45	***3h51***	3h38	***3h38***	3h25	***3h25***	3
Paris - Nice	TGV	5h15	***5h37***	5h02	***5h21***	4h22	***4h33***	4
Montpellier - Nice (avec LNMP réalisé)	TGV		***4h28***		***3h57***		***2h59***	
Vitrolles-Aéroport - Aubagne	TER		***0h43***		***0h25***		***0h25***	
La Ciotat - Hyères	TER		***1h05***		***0h50***		***0h57***	
Sophia Antipolis - Nice-Aéroport	TER boucle			0h11	***0h11***	0h11	***0h11***	0

Nota : les gains de temps apparaissent supérieurs sur la liaison Paris – Nice que sur la liaison Marseille – Nice car la liaison Paris-Nice bénéficie d'une part d'une réduction du nombre d'arrêts, permise par la nouvelle infrastructure (tandis que les besoins de desserte conduisent à conserver les arrêts actuels du Marseille-Nice), d'autre part d'un gain de temps dans la traversée de Marseille.

Dès l'achèvement des investissements de priorité 1, "La traversée souterraine de Marseille permettra de gagner environ 15 minutes de temps de parcours, à desserte équivalente, pour les trains grandes lignes passant actuellement par le shunt de Marseille. Les nouvelles liaisons TER entre les pôles urbains des métropoles de Marseille et de Nice feront gagner un temps considérable sur les relations majeures du quotidien comme Vitrolles-Aéroport – Aubagne (près de 20 minutes soit un temps de parcours divisé par 2) ou Sophia-Antipolis – Nice-Aéroport (7 min, et donc divisé par 4 par rapport au bus actuel).

A l'issue de la réalisation des investissements de priorité 2, ce sont les relations entre les métropoles de la région et avec les destinations nationales et internationales qui seront sensiblement accélérées, avec un gain de près de 20 minutes sur Marseille – Toulon et de 45 minutes sur Marseille – Nice, qui se répercutera sur les relations avec Paris, Lyon, Montpellier, Barcelone, Bordeaux, Rennes, Lille, Strasbourg, Bruxelles, Gênes et toutes les autres relations en correspondance.

Le report des relations directes entre métropoles sur la ligne nouvelle dégagera de la capacité sur la ligne existante, sur laquelle les relations TER pourront offrir une desserte plus fine des territoires, ce qui par ailleurs explique l'allongement du temps de parcours de bout en bout des "intervilles". Certaines agglomérations nouvellement desservies en TER Interville comme la Ciotat pourront en bénéficier, avec un gain de temps important comme sur l'exemple du tableau (La Ciotat – Hyères).



* Evolution de l'offre TER et TGV de la métropole permise par la gare souterraine

Le schéma de desserte permis par la priorité 1 est présenté ci-après.

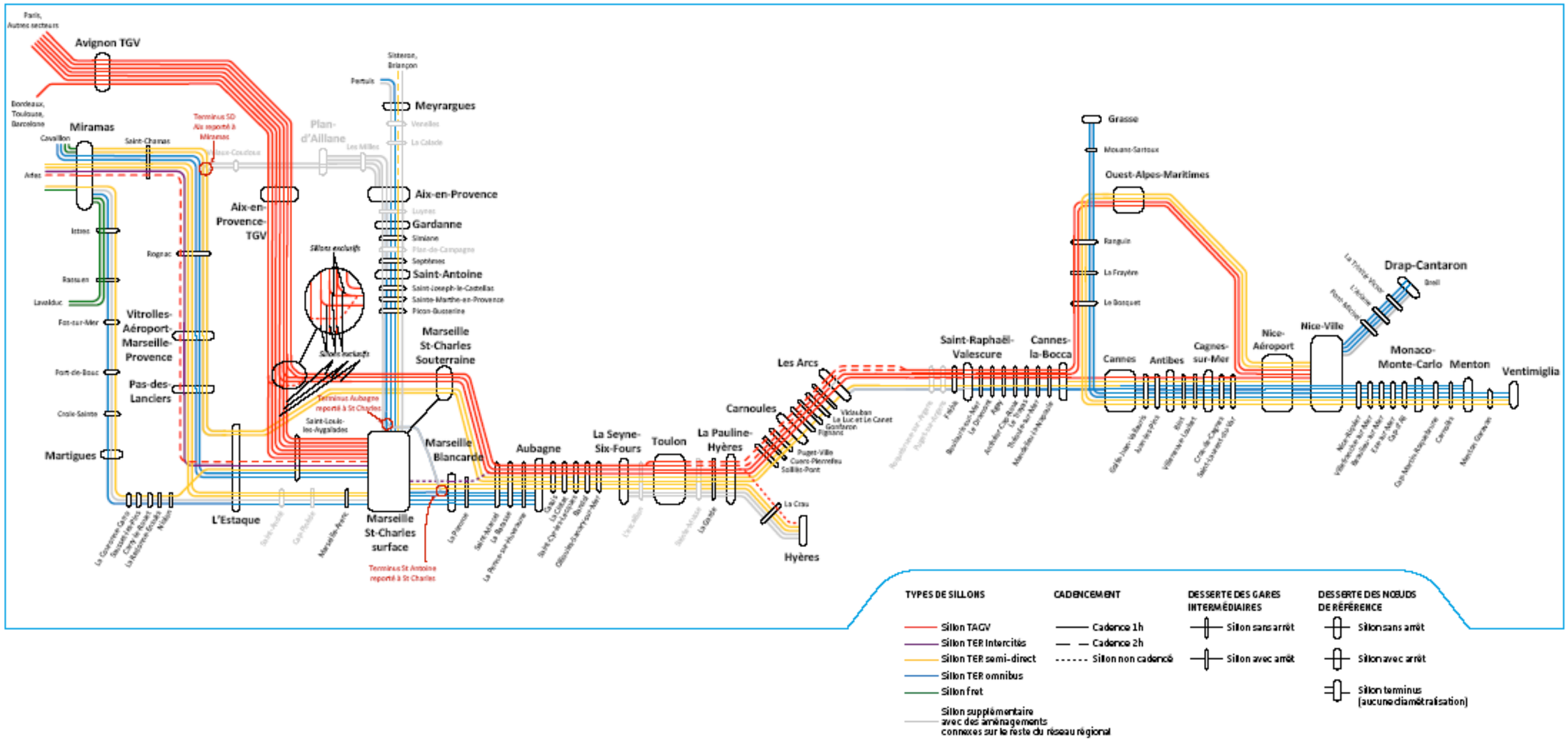


Schéma de desserte de priorité 1

8.4 LES COUTS DE LA PRIORITE 1

8.4.1 PRESENTATION DES ESTIMATIONS DE COUTS

Les tableaux suivants présentent les estimations des aménagements de la priorité 1.

Notes liminaires

L'estimation du coût du projet est exprimée en euros constants hors taxes, aux conditions économiques de janvier 2012 (**ce 01.2012**).

Le **montant total** intègre toutes les provisions pour risques (PR), les frais de maîtrise d'œuvre, de maîtrise d'ouvrage et les sommes à valoir.

Le **linéaire total** correspond au linéaire de double voies ou voie unique à créer comme la 4ème voie dans la vallée de l'Huveaune et le doublement partiel de la voie unique de la ligne Cannes-Grasse. Il représente un total de 15 km pour la priorité 1.

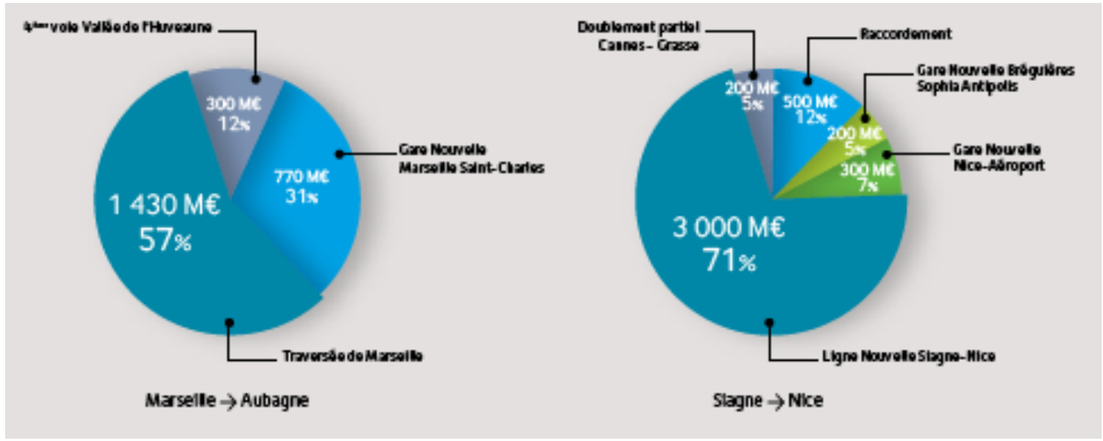
La **« section courante »** correspond aux aménagements hors tunnels, lignes existantes en continuité et gare. Elle comprend les aménagements de ligne nouvelle en remblai, déblai, tranchées ouvertes et couvertes, viaducs, raccordements,…

La **« LE (Ligne Existante) en continuité »** correspond aux aménagements sur ligne existante (voie ou double voies supplémentaires) dans la continuité des sections de Lignes Nouvelles et donc parcourues par les TAGV (exemple : Marseille Nord, Vallée de l'Huveaune, Arrivée à Nice,…).

PRIORITE 1

PRIORITÉ 1					
CE 01.2012 MONTANT EN MILLIONS €	Montant total	Montant Section Courante	Montant tunnel	Montant LE en continuité	Montant Gare
Marseille - Aubagne	2 500	0	1 150	580	770
Siagne - Nice	4 200	500	2 600	600	500
	6 700	500	3 750	1 180	1 270

Les aménagements retenus dans le cadre de la priorité 1 s'élèvent à 2,5 Mds€ pour la section Marseille – Aubagne et 4,2 Mds€ pour la section Siagne - Nice. Ces montants peuvent également se décomposer de la manière suivante (les provisions pour risques sont comprises dans les montants de chaque poste) :



8.4.2 ANALYSE DES COUTS

Le montant total des aménagements de priorité 1 a été estimé à 6,7 Mds€ (ce 01.2012). Le linéaire total de ligne nouvelle ou de voies aménagées en continuité étant d'environ 62 km, le coût au kilomètre d'infrastructure est d'environ 108 M€. Ce chiffre peut paraître élevé si l'on se réfère au coût d'autres projets de ligne nouvelle réalisés ou en cours de réalisation. Cependant, plusieurs raisons viennent justifier ces montants.

LES GARES

Première explication, **la priorité 1 prévoit la création de 3 gares nouvelles** :

- Marseille St Charles souterrain,
- Bréguières Sophia-Antipolis,
- Nice Aéroport.

La gare nouvelle de Marseille St-Charles sera située au centre-ville de Marseille, sous la gare existante. Elle nécessitera la réalisation d'une infrastructure souterraine de grande ampleur pour accueillir les 4 voies à quai, à environ 30 mètres de profondeur.

La gare nouvelle de Nice Aéroport sera construite sur lignes existantes exploitées, au sein du pôle d'échanges multimodal portant le même nom.

La gare nouvelle de Bréguières Sophia-Antipolis à 4 voies à quai est quant à elle implantée sur un tronçon de ligne nouvelle.

L'estimation des gares s'élève à 1,27 Mds€, dont environ 19% de provisions pour risques liés aux aménagements de gares.

LES CONTRAINTES DU TERRITOIRE

Hors gares, le coût des infrastructures au kilomètre est alors ramené à 87 M€.

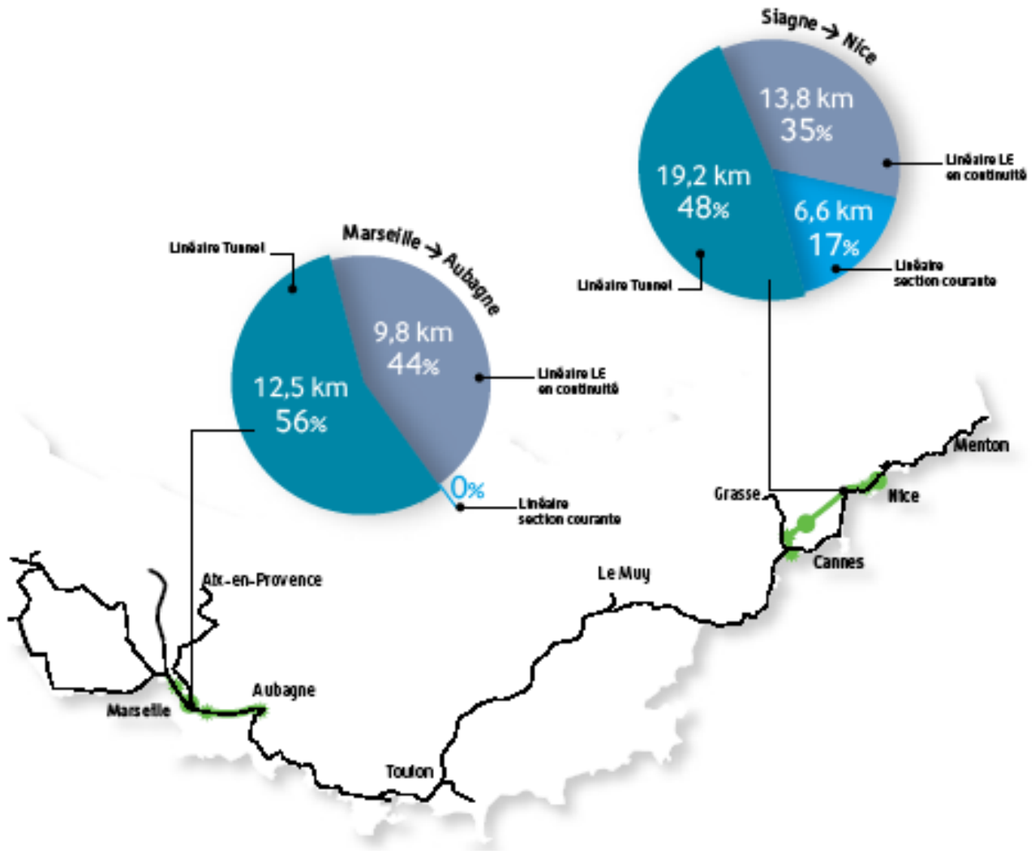
Deuxième explication, le projet se caractérise par le territoire dans lequel la ligne nouvelle s'inscrit : zones urbaines denses (Marseille, , Nice), relief prononcé (, entre Siagne et Nice), richesse environnemental, valeur du foncier. Ainsi, afin de s'insérer au mieux sur le territoire, la ligne nouvelle est **en tunnel sur environ 31 kilomètres, soit plus de la moitié du linéaire total ;** les lignes existantes sont aménagées sur 38 % du linéaire total. L'insertion de la ligne nouvelle sur le restant n'en reste pas moins compliquée, et nécessite la réalisation de nombreux ouvrages d'art : viaducs, tranchées couvertes,…

PRIORITÉ 1		Linéaire section courante		Linéaire tunnel		Linéaire Aménagement LE en continuité	
LINÉAIRE EN MÈTRES	Linéaire Total	Linéaire	Rapport/ linéaire total	Linéaire	Rapport/ linéaire total	Linéaire	Rapport/ linéaire total
Marseille - Aubagne	22300	0	0%	12500	56%	9800	44%
Siagne - Nice	39500	6600	17%	19200	48%	13800	35%

Le coût des tunnels sur le projet LN PCA est d'autant plus élevé que :

- les conditions géologiques, hydrogéologiques et environnementales de certains massifs traversés ont été identifiés comme difficiles, nécessitant la mise en œuvre de méthodes constructives adaptées et onéreuses,
- du fait du linéaire élevé de chaque tunnel considéré séparément, l'application du cadre réglementaire national et européen, relatif à la sécurité dans les tunnels ferroviaires, impose **la réalisation de la quasi-intégralité des tunnels en ouvrage bitube et l'aménagement d'ouvrages et d'équipements spécifiques**. Ces mesures constructives génèrent un surcoût non négligeable pour le projet.

En conclusion, le coût des sections en tunnels, provisions pour risques incluses, représentent près de 50% du montant du projet. Il est à noter que la part des provisions pour risques tunnels représente près de 10 % du montant du projet et se justifie, à ce stade des études, par un fort taux d'incertitudes. Seuls les sondages prévus en phase 2 des études permettront de les lever.



8.4.3 LES PISTES DE REDUCTION DES COUTS

Les études d'optimisation conduites depuis 2012 ont permis d'intégrer d'ores et déjà des réductions de coût significatives :

- ajustement des objectifs de desserte ;
- adaptation des vitesses de référence ;
- positionnement des gares nouvelles.

Ces recherches d'optimisations se poursuivront en phase 2 à la fois sur les sujets déjà explorés, mais aussi plus généralement grâce aux acquisitions de données qui permettront d'affiner le dimensionnement des infrastructures, et par un travail sur l'évolution possible des référentiels.

8.5 LES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

8.5.1 SECTION MARSEILLE – AUBAGNE

L'ENTREE NORD DE MARSEILLE

La zone de raccordement à l'entrée Nord de Marseille (zone de 1,2 km) doit permettre de :

- ✓ Réaliser les échanges des différents flux des trains : trains venant de (ou en direction de) la gare de surface (TAGV et TER), la gare souterraine (TAGV et TER), la LN5 (TAGV) ou la PLM (TER).
- ✓ Réaliser les transitions électriques entre les infrastructures équipées d'installations électriques en 1 500 volts continus (infrastructures antérieures à 1950 : PLM et gare Marseille Saint-Charles) et les infrastructures équipées ou à équiper d'installations électriques en 25 000 volts alternatifs (LN5, ligne Marseille-Vintimille existante, LGV PACA et gare Marseille Souterraine).

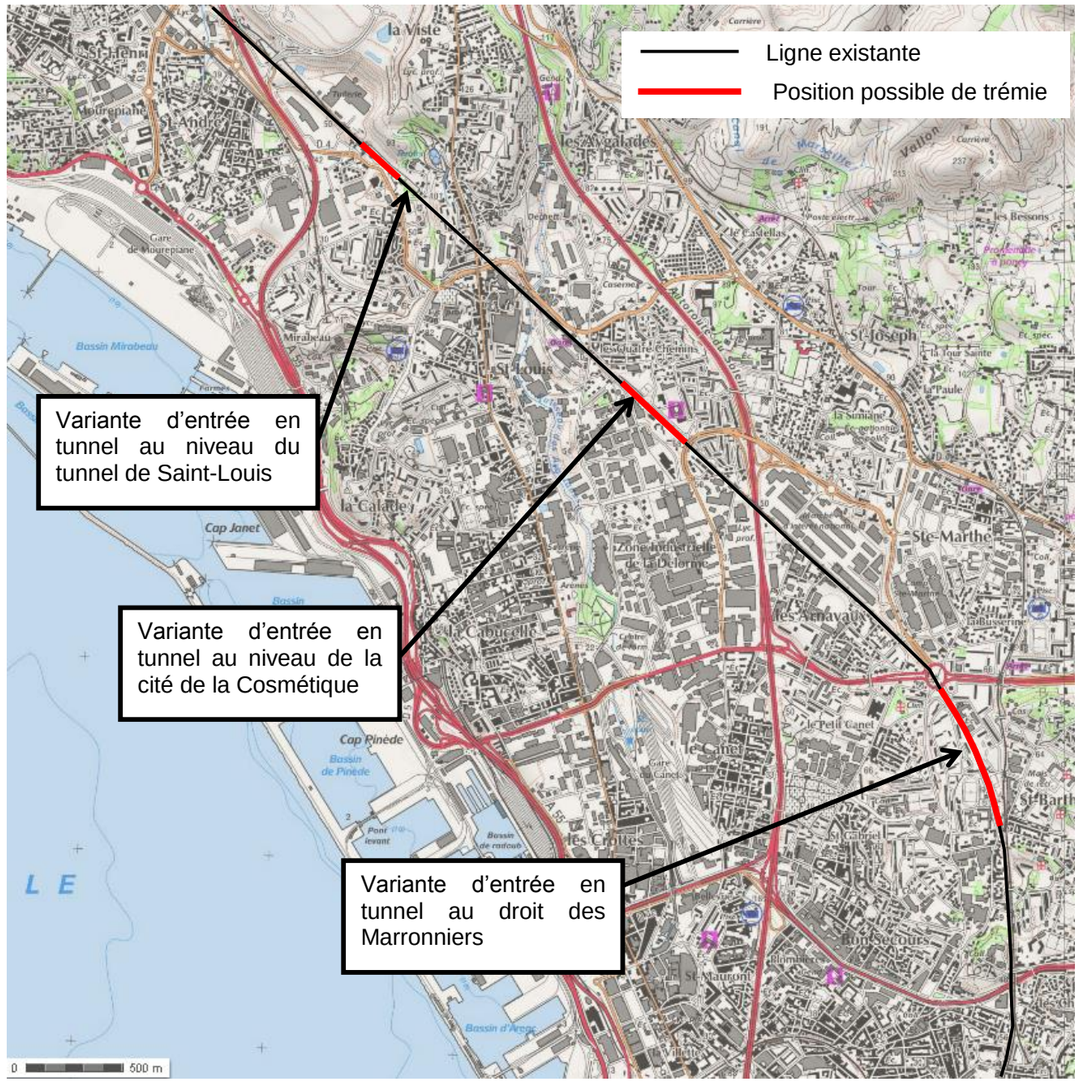
Le positionnement de cette section de raccordement est dimensionnant pour le positionnement de la tête d'entrée du tunnel Saint-Charles. La zone de raccordement constitue un nœud ferroviaire de 4, 6 ou 8 voies (plusieurs options selon le degré d'efficacité).

Le choix d'effectuer la transition 1,5 / 25 kV à l'Ouest de la gare de Marseille souterrain, plutôt qu'en gare de Marseille souterrain ou à l'Est (cf. § 5.2.4), peut sembler de prime abord être une contrainte supplémentaire dans les réflexions des aménagements de surface au niveau de la zone de raccordement à réaliser entre la sortie du tunnel de Marseille et le tunnel de Saint-Louis, puisqu'elle oriente le choix de la configuration du nœud ferroviaire d'échange. Cependant, les études d'approfondissement montrent qu'il s'agit de la variante technique optimale et que des solutions permettant de préserver le bâti industriel et d'activité existent. Ces solutions restent en adéquation avec les résultats des Etudes Complémentaires. Le long des voies existantes et à proximité de chaque tête de tunnel identifiée, des emprises en secteur non bâti ou en friche industrielle seront utilisées temporairement pour la réalisation des travaux (emprises chantier).

LES VARIANTES D'ENTREE DU TUNNEL SAINT-CHARLES

Entre Saint-Louis et la tranchée des Marronniers, trois options d'entrée en tunnel demeurent en lice : les entrées à Saint-Louis et à la cité de la Cosmétique préservent toutes les configurations de gare souterraine, alors qu'une entrée au niveau de la tranchée des Marronniers impose une seule position de gare.

Deux sujets seront discriminants dans le choix politique d'une position d'entrée en tunnel : les contraintes de réalisation de travaux en jumelage d'une infrastructure exploitée et les enjeux acoustiques.



Les études acoustiques serviront d'éléments de décision. En effet, l'entrée en tunnel au niveau de la tranchée des Marronniers implique l'insertion des 2 voies supplémentaires dans un environnement urbain très dense et résidentiel avec des bâtis de de grande hauteur (R+17 et R+10) ainsi que de nombreux immeubles de hauteur moyenne (R+5) et la présence immédiate d'un groupe scolaire. L'étude acoustique préliminaire menée a

conduit à préconiser la réalisation d'écrans anti-bruit en divers endroits et le traitement de certaines façades.

Concernant la création de la nouvelle infrastructure en jumelage de l'existant, les contraintes sur les circulations et les conditions de réalisation de travaux sont très importantes. En effet, les plages de travaux accordées sont très courtes de l'ordre de 4 à 5h effectives. De plus, il sera nécessaire de mettre en place des ralentissements qui auront des conséquences sur la qualité de service (fiabilité et temps de parcours) et également sur l'offre. La durée des travaux pourrait ainsi être de plusieurs années (environ 5 ans si on se réfère aux projets de 3ème voie entre Marseille et Aubagne actuellement en cours) et nécessiteraient des interruptions totales de trafic de plusieurs jours (plusieurs fois 80 heures).

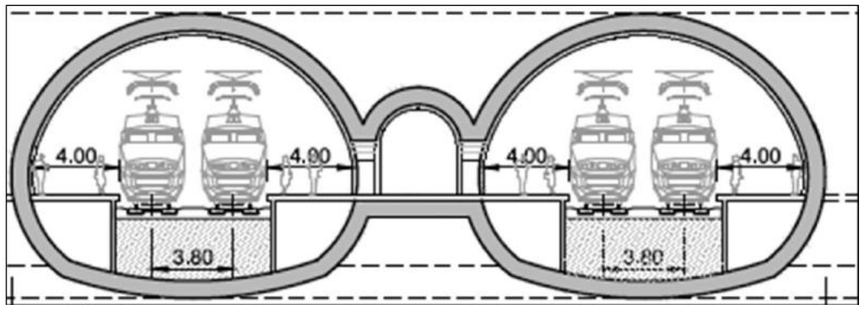
LE TUNNEL DE MARSEILLE

La longueur totale de l'ensemble tunnels et gare souterraine sous Marseille représente une dizaine de kilomètre environ. Les dimensions de la gare en elle-même sont les suivantes :

- Longueur de la zone de quai : 400m
- Largeur de la zone de quai : 38 à 48m.
- Volume global excavé (gare + avant gare) : 430 000m^3.

Les tunnels bitube ont une section excavée de 2 x 65m², ce qui représente un volume total de 1,1 à 1,5 million m^3 selon les scénarios de plongée en tunnel au Nord de Marseille.

La vitesse de parcours dans les tunnels est de 170km/h.



Coupe en travers de la gare en zone de quai

La traversée de la gare se fait selon divers régimes, les vitesses pouvant aller de 40 à 100 km/h.

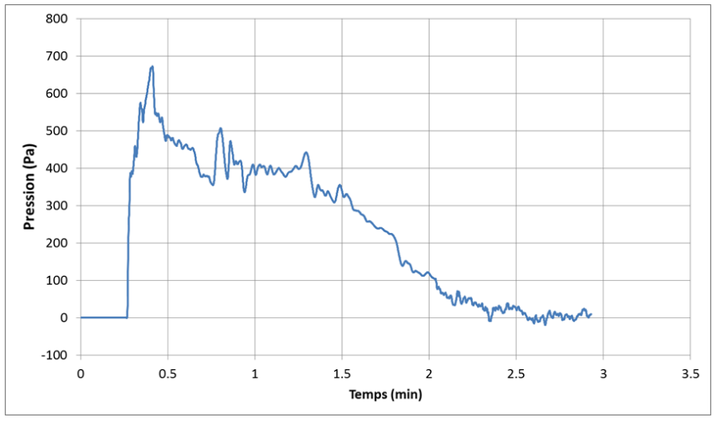
Coupe axonométrique de la gare souterraine de Marseille

Une étude aéraulique monodimensionnelle a été réalisée sur le modèle de gare souterraine, sur les effets de pression transitoires et les courants d'air induits.

L'objectif général était l'identification des limites acceptables pour les variations de pression et les courants d'air induits par la circulation des trains dans l'ouvrage souterrain, l'évaluation des impacts sur les équipements et sur les passagers à bord des trains et en attente sur les quais ou se déplaçant en gare, et l'identification de contre-mesures éventuelles.

La traversée de TAGV, l'arrivée simultanée ainsi que le croisement de divers types de trains dans la gare ont été analysés.

Le critère de sécurité et tous les critères de confort considérés sont respectés, sous les hypothèses des caractéristiques de trains prises en compte dans cette analyse.



Exemple de résultat de l'étude aéraulique : Variation de pression dans les escaliers lors de l'arrivée simultanée de 2 TGV. Le nez du train entre en gare à 2,3 min.

LA GARE SOUTERRAINE DE ST-CHARLES

FONCTIONNALITES

Les premières réunions ont permis d'identifier 25 fonctionnalités que doit satisfaire la gare nouvelle. Celles-ci prennent en compte les besoins ferroviaires, la sécurité et le confort des usagers ainsi que les enjeux mentionnés ci-dessus et plus particulièrement les enjeux urbains.

Au total, **cinq variantes de position** ont été étudiées :

- Sur la base des possibilités de tracé du **tunnel d'accès** ;
- Sur la base des exigences fonctionnelles et urbaines précédemment présentées, et en veillant à toujours permettre une **émergence en surface** depuis la nouvelle gare qui ne soit **pas trop éloignée du bâtiment voyageur actuel** ;
- En raison du relief relativement irrégulier de la zone et de l'absolue nécessité d'**éviter les lignes de métro existantes**, les quais de la gare souterraine ont, selon les variantes, dû être implantés **entre 40 et 65 mètres de profondeur** par rapport au terrain naturel.

Deux variantes ont été finalement retenues : « gare en ligne » et « gare en courbe »

La **réorganisation des TER en gare** (notamment en cas de réorganisation des TAGV dans la gare de surface et d'utilisation du tunnel par les TER) aura un impact positif de décongestion du plateau ferroviaire de Saint-Charles et offrira donc un gain de capacité, se traduisant par une **amélioration de la régularité et de la fiabilité des services**. Les trains traversant la gare souterraine seront en grande majorité des TAGV avec arrêt en gare, mais également des TER diamétralisés avec arrêt en gare, et des TAGV sans arrêt.

La profondeur de la gare est le principal critère différenciant concernant le **coût de construction**. La variante 3 présente également un surcoût en raison du contexte d'implantation particulièrement contraint.

TRAVAUX

A chaque variante sont associées les positions possibles pour les **puits d'accès**. Ceux-ci sont au nombre de 4 : le puits bâtiment voyageur, le puits de sécurité, et deux puits pour les entonnements.

RISQUES ET INCERTITUDES

L'hypothèse de **contexte géotechnique** correspond à des terrains de moyenne à bonne tenue ; toutefois les données à disposition à ce jour ne portent pas sur des profondeurs suffisantes pour permettre une analyse détaillée. Il existe des risques de passages de

mauvaise tenue. Du point de vue hydrogéologique, des **venues d'eau** et la présence de failles risquent de ralentir les cadences. La réalisation d'une gare dans sa configuration actuelle présente un **niveau de difficulté très important** en raison de la taille de l'excavation à effectuer, sa profondeur, le contexte urbain et la proximité de voies ferrées en exploitation.

LA SORTIE SUD DU TUNNEL DE MARSEILLE

Le raccordement Ouest permet de raccorder la Ligne Nouvelle traversant Marseille en souterrain à la Ligne Existante dans la vallée de l'Huveaune. **Il est situé sur le site de Saint Marcel, dans les emprises ferroviaires existantes augmentées de la zone de friche à l'Ouest (ancien dépôt de voitures) et des installations du ferrailleur. Au stade actuel des études, le bâti au sud est épargné.**

Afin de ne pas croiser de voie à niveau de sens différent, il est nécessaire de passer la voie nouvelle en provenance de la vallée de l'Huveaune et à destination de la gare souterraine de Marseille sous les voies en provenance de la gare Marseille en surface. Ce raccordement s'inscrit à l'intérieur du fuseau. La mise hors d'eau des têtes de tunnels pourra nécessiter un traitement spécifique.

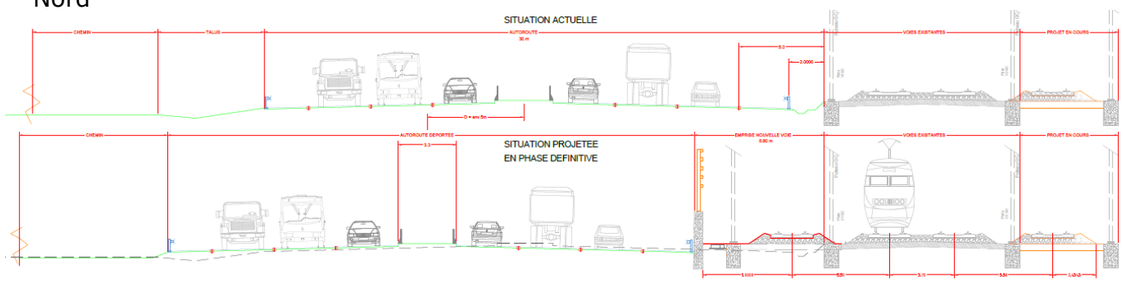
LA VALLEE DE L'HUVEAUNE

Résultat des études d'insertion : confirmation d'un passage à 4 voies dans la vallée de l'Huveaune avec très faible impact sur le bâti :

- ✓ L'élargissement de la plateforme côté nord impacte légèrement le bâti, en particulier le site industriel situé face à la gare de Saint Marcel, et le bâti côté nord situé à proximité de la passerelle et des terrains de football.
- ✓ A l'approche de La Barasse, le tracé existant est légèrement basculé vers le nord pour ne pas impacter la Resclave et permettre de franchir le site de la Barasse à V140km/h, en préservant la possibilité d'y implanter une gare TER ou une gare TAGV.
- ✓ Cette disposition impacte les installations du ferrailleur situées en amont du pont route de la RD 2d dont le profil en long devra être légèrement rehaussé.
- ✓ Le crassier situé à la Barasse est préservé en l'état.
- ✓ L'embranchement particulier (voie ferrée) desservant l'usine Arkéma doit être décalé vers le Sud et allongé en raison d'une modification de tracé de la voie au sud, liée au relèvement de la vitesse.
- ✓ Après la gare de la Penne sur Huveaune, il se rapproche de l'autoroute, où l'élargissement de la plateforme nécessite un décalage de l'autoroute A50 vers le nord. L'adjonction de 2 voies supplémentaires empiète partiellement sur la voirie latérale côté Sud qu'il faut légèrement décaler. Côté nord, la voie d'accélération de l'autoroute est également légèrement touchée, nécessitant également son ripage.
- ✓ Le ripage de l'autoroute a un impact très faible sur le bâti côté nord ou l'on estime que seulement 2 maisons seraient touchées. Une étude spécifique doit préciser ce point.
- ✓ S'il y a conservation des 4 voies jusqu'à Aubagne, le pont route situé à l'entrée de la gare doit être reconstruit.
- ✓ Le raccordement à l'entrée d'Aubagne a pour conséquence d'impacter le foncier sur environ 300 mètres avant le croisement de l'autoroute A50.
- ✓ Le complexe sportif de l'entrée d'Aubagne est impacté de façon temporaire pour les installations de chantier. Son accès devra être décalé jusqu'aux terrains de football.

Illustration de l'insertion de la 4ème voie avec ripage de l'autoroute vers le Nord :

Nord Sud



8.5.2 SECTION SIAGNE – NICE

LE RACCORDEMENT A LA LIGNE CANNES-GRASSE

Le raccordement entre la ligne nouvelle est la ligne Cannes-Grasse s'effectue dans une zone particulièrement contrainte.

Le tracé est constitué d'une zone de raccordement sur la ligne existante Cannes-Grasse, à ciel ouvert, puis d'une section de ligne nouvelle en tranchée couverte, qui se poursuit en souterrain jusqu'à la zone de raccordement à la ligne nouvelle Siagne – Nice et son prolongement vers l'Ouest en Priorité 2.

Dans la partie souterraine, la contrainte de tracé se traduit par la présence de quatre ouvrages à voie unique à proximité les uns des autres; le secteur comprendra donc, en souterrain à une profondeur assez élevée, des ouvrages d'entonnement de dimensions géométriques importantes et variables.

Les terrains triasiques traversés sont géotechniquement de mauvaise qualité: le Trias partiellement traversé a été identifié comme étant un horizon à difficultés majeures

d'exécution du fait du comportement des terrains : faible consistance prêtant a éboulements de fronts de taille, gonflement générant des phénomènes de convergence, potentiel karstique élevé provoquant des venues d'eau brutales et importantes.

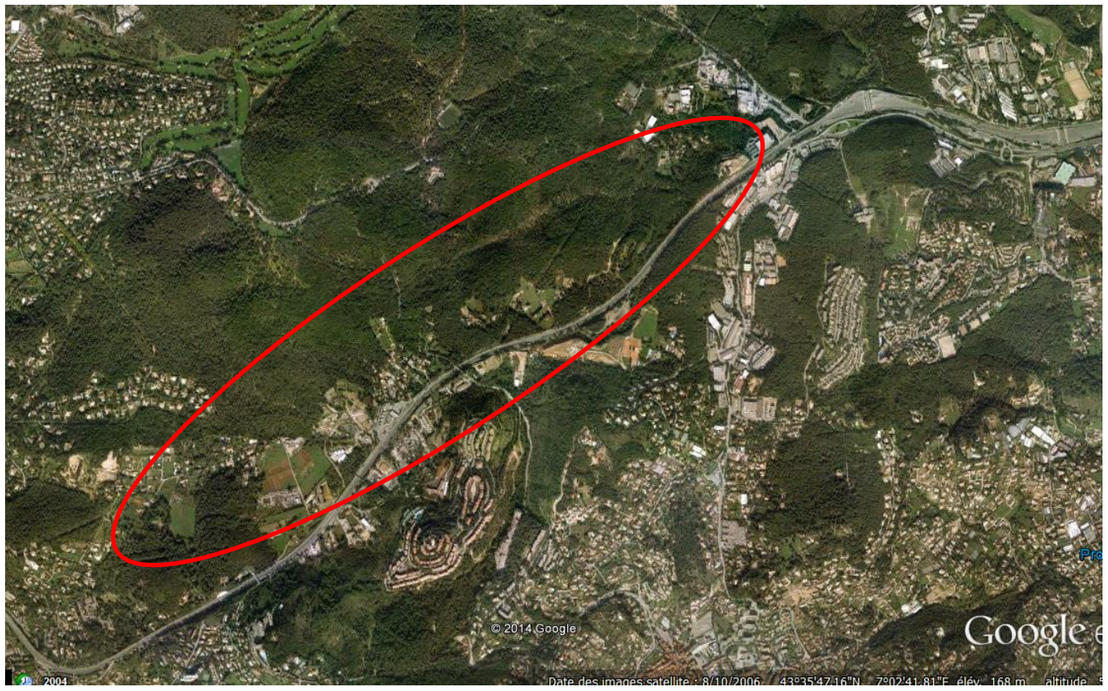
La problématique posée par ces conditions géologiques est donc celle de la stabilité lors des phases de construction en conditions géotechniques très défavorables.

Une incertitude demeure sur le calage précis des horizons géologiques par rapport à l'ouvrage projeté.

Exemple de raccordement souterrain en Espagne, comparable au raccordement envisagé LN-PCA – ligne Cannes-Grasse

LA GARE NOUVELLE DE SOPHIA – BREGUIERES

Voir la planche correspondante du § 7.2.1



Site pressenti pour l'implantation de la gare des Bréguières – Sophia Antipolis

LA LIGNE NOUVELLE

Le Secteur traversé est très urbanisé, avec prédominance d'un habitat diffus. De plus le relief est chahuté. Ces contraintes imposent de réaliser un tracé essentiellement souterrain. L'insertion des têtes de tunnel et des différentes sections de ligne à ciel ouvert seront un enjeu majeur du projet, notamment en termes de maîtrise du bruit et d'insertion urbaine ou paysagère.

Les terrains traversés en souterrain comportent des zones dont la géologie est difficile et incertaine.

Ces analyses menées à ce stade relèvent les points suivants :

- Incertitudes élevées quant au positionnement des couches géologiques ;
- Présence de matériaux prêtant à formation de cavités de type karstique, La présence de poches d'eau dans certains de ces karsts n'est pas à exclure ;

- Matériaux à potentiel probable de gonflement ou sujets à des phénomènes de dissolution ;
- Constat de failles constituant autant de zones de matériaux dégradés ou broyés.

Les nappes alluviales de la Siagne, du Loup et de la Cagne devront être étroitement prises en compte.

Les circulations d'eaux souterraines devront faire l'objet d'une attention particulière.

Les caractéristiques de la section Signe Nice, hors raccordements, sont les suivantes :

- Longueur totale : environ 23 km
- Linéaire tunnel : environ 17 km
- Linéaire section courante et tranchée (ouverte et couverte), dont la gare des Bréguières - Sophia Antipolis : environ 6 km

L'ensemble des tunnels est réalisé en bitube.

L'ensemble du volume excavé des tunnels représente entre 2 et 3 millions m^3

L'ARRIVEE DANS LA VALLEE DU VAR

SORTIE A SAINT-LAURENT-DU-VAR

Maintien des passages routiers inférieurs et amélioration de la transparence urbaine.

La limitation de l'impact sur le bâti et les circulations se traduit par deux possibilités d'implantation des têtes de tunnel :

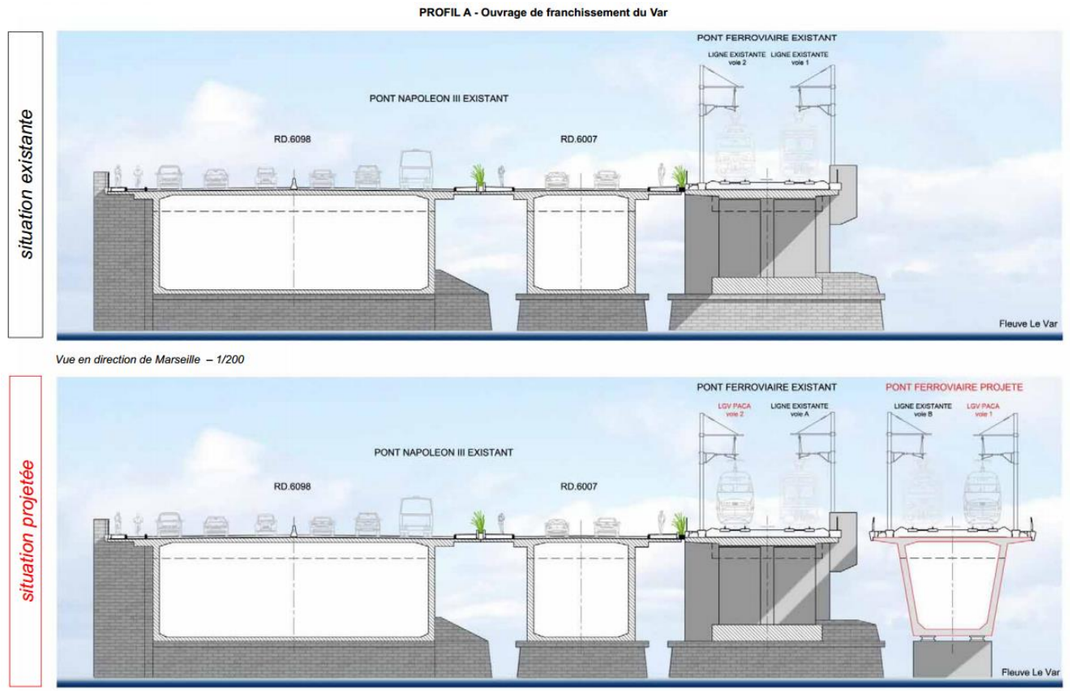
- ✓ L'émergence avant l'avenue Moatti avec un linéaire de ligne existante réaménagé important, et donc un impact non négligeable en termes de nuisance sur le bâti.
- ✓ L'émergence après l'avenue Moatti pouvant conduire à rehausser l'avenue Moatti et le plan de voies de la ligne existante. Il s'agit de la solution préférentielle.

Pour limiter l'impact sur le bâti du côté Nord, les voies existantes peuvent être ripées vers le Sud, l'emprise étant récupérée sur la route départementale n°6007 (ancienne route nationale n°7) pour laquelle des projets de requalification sont à l'étude.

Les projets d'aménagements de la zone, en cours d'étude, ont été pris en compte.

FRANCHISSEMENT DU VAR PAR LA LIGNE NOUVELLE

Le projet nécessite l'ajout de deux voies supplémentaires au franchissement du Var.



Réflexion pour l'insertion architecturale et paysagère de l'ouvrage de franchissement du var

Plusieurs viaducs franchissent actuellement le Var :

- ✓ La route départementale n°6098, actuellement à 2 x 3 voies,
- ✓ La route départementale N°6007, actuellement à 2 voies,
- ✓ La ligne ferroviaire Marseille Vintimille.

Pour préserver l'ouvrage de la route départementale n°6007, tout en respectant les contraintes d'exploitation, **le nouvel ouvrage serait réalisé côté Nord,** ce qui implique de déporter les circulations ferroviaires en amont de l'ouvrage (côté Saint-Laurent-du-Var).

LA GARE NOUVELLE DE NICE-AEROPORT

Voir la planche correspondante du § 7.2.1

9 LA PRIORITE 2

La réalisation de la priorité 2 permettra d'atteindre le programme de l'opération tel qu'il a été présenté au chapitre 7.

On se reportera donc à ce chapitre pour la présentation détaillée des caractéristiques fonctionnelles et socio-économiques qui ne peuvent porter que sur l'ensemble priorité 1 + priorité 2.

9.1 PRESENTATION DE LA PRIORITE 2

9.1.1 AUBAGNE - TOULON

UNE SECTION DE LIGNE NOUVELLE POUR AUGMENTER ET FIABILISER LE TRAFIC FERROVIAIRE

Actuellement le tronçon à 2 voies de 50 km entre Aubagne et Toulon constitue un véritable goulot d'étranglement du réseau régional. Tout incident bloque l'ensemble des trains.

La vitesse y est inférieure à 130 km/h sur près de 40 km et il n'existe pas de possibilité de dépassement des trains lents par des trains rapides.

Pour faire circuler davantage de trains entre Aix/Marseille, Aubagne et Toulon, un doublement de la ligne existante, appelé « scénario 0 », a donc été étudié. Cependant, l'impact sur le bâti, les vignobles (Bandol par exemple), les espaces naturels, le coût (estimé à 4,3 Mds d'euros pour la seule section entre Aubagne et Toulon), ainsi que les faibles gains apportés par ce doublement, ont conduit à abandonner ce scénario.

La seule solution pour doubler, voire tripler, l'offre de trains globale, consiste à réaliser une section de ligne nouvelle entre Aubagne et Toulon, d'environ 40 km dont 15 en tunnel.

+ DE TER

Grâce à cette ligne nouvelle, plus de TER pourront circuler sur la ligne littorale qui sera libérée du trafic TGV / Grandes Lignes.

> 6 TER/h et par sens pour l'aire toulonnaise.

+ DE TGV ET DE SERVICE REGIONAL RAPIDE

Sur la section de ligne nouvelle, un plus grand nombre de trains rapides pourront circuler, avec des temps de parcours réduits sur les liaisons semi-directes et grande distance.

> 2 fois + de trains longue distance entre Marseille, Toulon, l'Est du Var et Nice.

> - 20 minutes entre Marseille et Toulon, soit un temps de parcours de 25 minutes.

> - 50 minutes entre Marseille et Nice, soit un temps de parcours de 1h40.

+ DE REGULARITE ET DE FIABILITE

En retirant les TGV de la ligne littorale (ils circuleront sur la ligne nouvelle), les vitesses des trains sur la ligne existante seront homogénéisées, ce qui augmentera la régularité des circulations et limitera les risques d'incidents.

En outre, l'existence d'un nouvel itinéraire rendra le réseau plus fiable et plus facile à entretenir. En situation perturbée de l'une ou de l'autre des lignes, le service entre Aubagne et Toulon pourra être maintenu.

+ DE DESSERTES

Actuellement, la saturation de la ligne unique empêche d'ajouter des arrêts pour les trains de desserte locale, car ces temps d'arrêt ralentiraient les trains rapides qui suivent en attendant d'avoir la voie libre. La fréquence des arrêts dans les haltes et gares actuelles ne peut donc pas être améliorée sans la seconde ligne.

De nouvelles liaisons directes pourront être proposées, notamment entre l'Est et Ouest de Toulon ou depuis et vers Aubagne, qui se trouvera ainsi au centre des connexions :

> Toulon - Aubagne - Vitrolles aéroport

> Toulon - Aubagne - Aix

De même, le projet permettra d'améliorer la desserte TER de l'agglomération toulonnaise.

LE REAMENAGEMENT DE LA GARE DE TOULON

Le réaménagement de la gare de Toulon facilitera les déplacements au sein de l'agglomération et contribuera au développement de son coeur de ville.

DE NOUVELLES PRATIQUES DE MOBILITE SUR TOULON ET SON AGGLOMERATION

Le nombre de quais en gare de Toulon ne permet plus d'accepter l'exploitation de trains supplémentaires. La réalisation d'une 6ème voie à quai permettra non seulement d'accueillir plus de trains, mais également de proposer des liaisons directes sur l'ensemble de l'agglomération. C'est l'intégralité des villes littorales qui sera desservie.

Par ailleurs, grâce à la gare au centre du pôle d'échanges multimodal :

> + 11 trains/h en gare de Toulon

> 1 train toutes les 10 minutes entre La Seyne – La Pauline (service inexistant aujourd'hui)

> 2 fois plus de trains entre Aubagne et la Seyne

> 2 fois plus de trains entre Toulon et Hyères

UNE GARE INSCRITE DANS UN GRAND PROJET DE RENOUVELLEMENT URBAIN

Inscrite dans le Grand Projet Rade, véritable stratégie de développement métropolitain du coeur de l'agglomération, et en particulier dans le projet « Axe des gares », la gare réaménagée viendra compléter les fonctions urbaines existantes. Avec un nouveau bâtiment voyageurs, la gare de Toulon pourra accueillir dans les meilleures conditions les 7 millions de voyageurs attendus à l'horizon du projet. Elle permettra le lien entre le Nord et le Sud de la ville.

9.1.2 DE L'EST VAR A LA SIAGNE

De l'Est Var à la Siagne, des trains plus rapides et mieux connectés

2,1 millions de voyageurs sont attendus en gare Est Var chaque année (soit 6 300 voyageurs par jour, 8 500 en été). La gare sera potentiellement accessible à un bassin de vie de 325 000 personnes et 128 000 emplois.

UNE GARE NOUVELLE AU MUY POUR FAVORISER LE DEVELOPPEMENT DE L'EST DU VAR

Situé à mi-chemin des grandes métropoles régionales (Marseille, Toulon, Aix-en-Provence, Nice), l'Est varois est un territoire attractif, qui connaît un taux de croissance démographique proche des 2 % par an. C'est également un secteur en pleine transition urbaine et économique. La création d'une gare nouvelle ouvrira le territoire en renforçant son accessibilité par les transports en commun depuis les pôles urbains régionaux et nationaux.

Support d'une nouvelle organisation du réseau de transports en commun, la gare du Muy accompagnera les projets urbains et de développement économique portés par la Communauté d'Agglomération de la Dracénie autour de l'Arc Sud et plus généralement sur l'Est Var. En effet, elle doit permettre d'assurer une connexion rapide et efficace entre la route, le fer et les transports en commun :

> Bien connectée au réseau de transports en communs, aux réseaux routiers et autoroutiers et à l'aire de covoiturage.

> Favorisant les échanges multimodaux avec les pôles urbains principaux (Fréjus Saint-Raphaël, Draguignan, golfe de Saint-Tropez…).

> Peu consommatrice d'espace et intégrée dans un quartier en lien fort avec les projets urbains du territoire.

UNE SECTION DE LIGNE NOUVELLE POUR AMELIORER L'ACCESSIBILITE DU TERRITOIRE

La ligne littorale entre Saint-Raphaël et Cannes, très sinueuse et exposée aux risques naturels, n'offre pas de possibilité de dépassement entre les trains lents et les trains rapides et ne permet plus de répondre aux enjeux de transports entre des bassins de vie et d'emploi tels que l'Est du Var, la vallée de la Siagne (de Cannes à Grasse), Sophia Antipolis et Nice. Le doublement de cette ligne par une ligne nouvelle du Muy à la Siagne est donc indispensable pour améliorer la fréquence des trains du quotidien et développer des liaisons rapides qui désenclavent l'Est de la région.

Avec la ligne nouvelle, l'Est-Var sera accessible en TAGV, en 35 minutes depuis Nice et en 15 minutes depuis la gare de Sophia.

Ainsi, l'intensification du service ferroviaire proposé répondra aux besoins de connexion des territoires proches des Alpes-Maritimes et facilitera les liaisons rapides vers les grands pôles régionaux et nationaux.

> Passage de 1 à 4 TER sur la ligne existante entre l'Est du Var et Cannes.

> 2 fois + de trains Grandes Lignes une fois la liaison Aubagne - Toulon réalisée.

> 35 min entre le Muy et Nice pour les trajets Grandes Lignes.

9.2 LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE LA PRIORITE 2

9.2.1 LA SECTION AUBAGNE – TOULON

LA LIGNE NOUVELLE

ENTRE AUBAGNE ET SIGNES

La section en tunnel d'Aubagne au col de l'Ange ne présente pas de difficultés particulières. Le tracé devrait se situer au-dessus des niveaux piézométriques du système karstique qui s'étend de Signes à Cassis.

Au débouché du tunnel, les études montrent qu'il est possible de passer au pied du massif de Fontblanche avec des conditions d'insertion (profil en long, alternances tunnel / passage en surface) qui préservent le poljé de Cuges.

ENTRE SIGNES ET TOULON

Les études mènent à un **principe unique d'insertion de la ligne en bordure du plateau de Signes**, évitant la zone d'activité par le sud (le contour par le nord générant tunnel, allongement de parcours, et rayon en plan plus faible), tout en restant au nord des thalweg de bord de plateau.

Seuls les thalwegs plus profonds au sud-est du circuit automobile vont conduire à un **passage en viaducs, visibles** depuis la plaine et les villages.

L'évitement du Beausset est recherché dans une zone de passage limitée à l'est par le versant du relief et à l'ouest par les zones résidentielles diffuses. Cette zone correspond au vallon du ruisseau de l'Endoureille, d'axe nord-sud, passant au-dessus des Vallons, des Folies, des Ginestès. Ce sont des enjeux paysagers, écologiques et humains forts. Ces enjeux sont maximaux dans le vallon, de sorte qu'en phase 2 il faudra mettre en discussion l'objectif de dissimulation de la ligne dans ce repli hors de vue du Beausset, par opposition à un passage plus en crête, plus visible mais potentiellement en zone de moindres enjeux.

Le relief du massif du Croupatier et les fortes contraintes environnementales de surface conduisent à **enfouir la ligne dès la barre du Cimaï**. La zone urbaine dense de Toulon monte sur l'autre versant de ce relief, dès lors c'est d'une même portée qu'un tunnel doit conduire la ligne du Cimaï à la sortie est de Toulon. **La position de la tête de tunnel sera à adapter en fonction des enjeux particuliers des abords du Cimaï et du quartier des Ginestès.**

Les enjeux géologiques sont majeurs. Si la zone des gorges d'Ollioules peut être évitée, la **géologie très complexe du Croupatier** est un point d'alerte potentiellement générateur de contraintes majeures.

Les **réseaux karstiques** des massifs du Sud-Sainte-Baume constituent un second ensemble de difficultés géologiques.

Depuis le plateau de Signes à l'altitude 400 m jusqu'à la gare souterraine de Toulon à l'altitude de la mer, les limites techniques de déclivités sont atteintes et contraignent fortement le projet en profil en long et donc en tracé en plan.

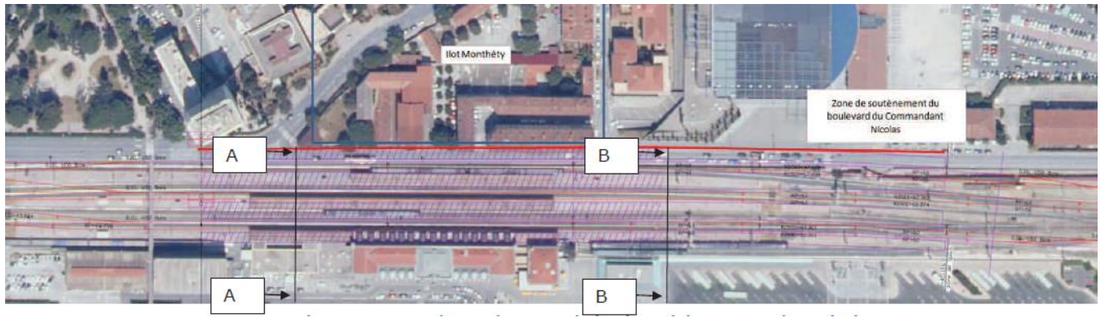
L'AMENAGEMENT DE LA GARE DE TOULON

La gare de Toulon comporte actuellement cinq voies à quai et une voie filante. L'arrivée de la troisième voie et l'ajout d'une voie à quai nécessitent une reprise totale du plan de voie. Les emprises supplémentaires nécessaires pourront être récupérées sur le boulevard Commandant Nicolas, au nord. En revanche, le bâtiment- voyageurs n'est pas impacté.

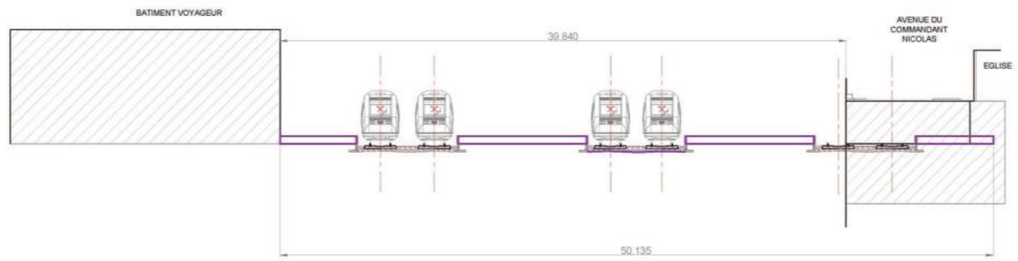
En outre, la faisabilité d'un raccordement à des tunnels encadrant pour une desserte par une future ligne nouvelle au-delà de la Priorité 2 a été étudiée (tracé en pointillé sur le schéma ci-dessous), y compris côté Est.

Plusieurs scénarios d'aménagement du site ont été élaborés en fonction des enjeux :

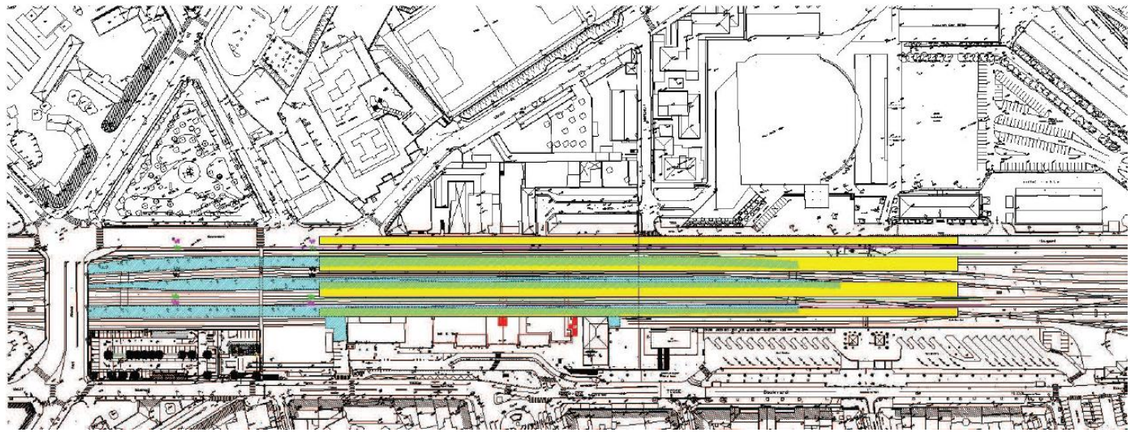
- du nivellement entre les quais actuels et projetés, le niveau des voies périphériques dont notamment le profil de l'avenue du commandant Nicolas
- des opportunités de liaisons nord-sud, pour rétablir des circulations par-dessus la coupure des voies dans le tissu urbain.



Problématique d'insertion du plan de voies projeté dans le site actuel.



Coupe type de l'aménagement de la gare de Toulon.



Positionnement des nouveaux quais (en jaune) par rapport aux quais existants (en bleu)

9.2.2 LA SECTION EST-VAR – SIAGNE

LA GARE EST-VAR

Voir la planche correspondante du § 7.2.1

LA LIGNE NOUVELLE

Les enjeux sont essentiellement environnementaux. On se reportera aux § 5.6.6 et 7.3.3.

LA TRAVERSEE DU TANNERON ET DE LA SIAGNE

La traversée du Tanneron se fera en tunnel et l'arrivée dans la vallée de la Siagne est déterminée par la position de la gare de l'ouest des Alpes Maritimes dans le secteur des Bréguieres au sein de la technopole de Sophia Antipolis.

Les consultations conduites pendant la concertation ont conduit à éviter un passage au sud du Tanneron et à prendre en compte les spécificités (urbanisme, zone d'activités et agriculture) de la vallée de la Siagne en vue d'insérer un viaduc compatible avec le niveau des plus hautes eaux des cours d'eau de la vallée ainsi que la présence de l'aéroport de Cannes Mandelieu.

OUVRAGE DE FRANCHISSEMENT DE LA SIAGNE

- ✓ Deux solutions altimétriques ont été proposées après prise en compte des enjeux cités ci-dessus:
  - un profil situé à environ 36 m au-dessus du terrain naturel, cette configuration impliquant d'avoir des portées plus importantes, et donc de réduire le nombre d'appuis pour améliorer la transparence visuelle et l'inscription dans le site ;
  - un profil situé à 20 m, qui présente les avantages d'une facilité d'accès aux têtes de tunnel, et d'une possibilité de réduction de la longueur du viaduc.
- ✓ La longueur de franchissement est de l'ordre de 1 500m à 1 600m, avec un ouvrage plus ou moins long suivant le profil adopté.
- ✓ Le franchissement s'effectue entre deux tunnels en bi tubes espacés de 20 m environ. Deux solutions sont donc possibles :
  - la création de deux tabliers parallèles espacés de 20 m ;
  - la modification du tracé en plan pour avoir un tablier unique sur la plus grande longueur possible (configuration en plan dite en diabolo). Cette configuration permet de réduire le nombre d'appuis intermédiaires (on gagne transversalement un appui sur deux dans la zone à tablier unique).

LISTE DES ACRONYMES ET ABREVIATIONS

BA : Bénéfice actualisé
CE, c.e. : Conditions économiques
CIADT : Conférence interadministrative de développement des territoires
CDA : Scénario « Côte d'Azur »
CNDP : Commission nationale du débat public
COPIL : Comité de pilotage
COTEC : Comité technique
COTER : Comité territorial
COTHEM : Comité thématique
DATAR : Délégation à l'aménagement du territoire et à l'attractivité régionale
DTA : Directive territoriale d'aménagement
ENS : Espace naturel sensible
EPEUP : Etudes préalables à l'enquête d'utilité publique
IC : Train Intercités
ICGV : Train Intercités à grande vitesse
LGV : Ligne à grande vitesse
LN PCA : Ligne nouvelle Provence Côte d'Azur
MDS : Scénario « Métropoles du sud »
PACA : Provence Alpes Côte d'Azur
PEM : Pôle d'échange multimodal
PR, PRI, PRNI : Provisions pour risques, provisions pour risques identifiés, pour risques non identifiés
RFF : Réseau ferré de France
SCOT : Schéma de cohérence territorial
SNIT : Schéma National des Infrastructures de Transport
SRADDT : Schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire
SRGV : Service régional à grande vitesse
TAGV : Trains aptes à la grande vitesse
TCSP : Transport en commun en site propre
TER : Train express régional
TRI : Taux de rentabilité interne
VAN : Valeur ajoutée nette
ZEP : Zone d'étude préférentielle
ZPP : Zone de passage préférentielle

Les études ont été réalisées avec la contribution de :

Assistance à maîtrise d'ouvrage générale

ARTELIA

rail concept creative solutions

Assistance à maîtrise d'ouvrage concertation / communication

KFH AGENCE DE COMMUNICATION

Assistance à maîtrise d'ouvrage Socio-économie

Transae Consultants Transports

AMO Stratégie

SI-Lex

AMO Appui institutionnel

CETU

Etudes Techniques - Secteur Ouest

SYSTRA LA CONFIANCE TRANSPORTE LE MONDE

ASCONIT CONSULTANTS

Etudes Techniques - Secteur Centre

setec

setec ferroviaire

setec international

setec organisation

terrasol

AREP

Etudes Techniques - Secteur Est

SYSTRA LA CONFIANCE TRANSPORTE LE MONDE

SNC-LAVALIN

anteagroup

Etudes environnementales

ARTELIA

NATURALIA Consultants en environnement

Territoires Paysages

Prospective territoriale

SYSTRA LA CONFIANCE TRANSPORTE LE MONDE

Barriquand & Frydlender

Capacité – exploitation

SYSTRA LA CONFIANCE TRANSPORTE LE MONDE

Socio-économie – trafic régional

a7 CONSEIL

Trafalgare

Socio-économie – trafic national et international

setec international

stratec

Socio-économie – Bilans

SYSTRA LA CONFIANCE TRANSPORTE LE MONDE

Inventaires écologiques (13-83)

écosphère AGENCE MEDITERRANEE Conseil et ingénierie pour la nature et le développement durable

Inventaires écologiques (06)

NATURALIA Consultants en environnement

Données topographiques

FIT CONSEIL GÉOMÈTRES-EXPERTS

Schéma Directeur Architectural et Paysager

jnc SUD INTERNATIONAL

Reconnaissances géotechniques

GÉOTEC

ABO ERG INGENIEURS CONSEILS

Etudes de fret

egis

Enquêtes multimodales

ALYCESOFRECO

Redressement des enquêtes multimodales

SOCIO logiciels l'intelligence des données...

SIG

EGEAT

Maîtrise d'ouvrage

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

RESEAU FERRE DE FRANCE

Direction régionale Provence-Alpes-Côte d'Azur

Mission LGV PACA

Les Docks – Atrium 10.5

10 Place de la Joliette - BP 85404

13567 MARSEILLE CEDEX 02