

Etudes complémentaires suite au débat public

Synthèse

nice gènes toulon lyon marseille barcelone paris aix-en-provence turin Londres bordeaux bruxelles



lille nice madrid montpellier cannes strasbourg amsterdam frejus toulon st-raph



Synthèse générale

Juin 2008



SOMMAIRE

1	CONTEXTE, DEROULEMENT ET SUITES DU DEBAT PUBLIC	7
1.1	Historique et contexte national de la LGV PACA	7
1.1.1	Du TGV Méditerranée	7
1.1.2	... à la LGV PACA	7
1.1.3	Un projet porté au devant du public : un dispositif ambitieux, une participation remarquable.....	7
1.2	Les suites du débat : un programme d'études complémentaires	9
1.2.1	La décision de Réseau Ferré de France	9
1.2.1.1	Les principaux enseignements tirés du débat public.....	9
1.2.1.2	La décision de RFF : engager un programme d'études complémentaires	10
1.2.2	Le programme d'études complémentaires	10
1.2.2.1	Organisation et gouvernance du programme d'études complémentaires	10
1.2.2.2	Le contenu du programme d'études complémentaires	11
1.2.2.3	Le dispositif d'information du public et de consultation des acteurs.....	11
1.3	Les apports du Grenelle de l'environnement.....	12
2	LA LGV PACA : QUELLES FONCTIONNALITES POUR REpondre AUX BESOINS DE MOBILITE DURABLE DE LA REGION PACA ?	13
2.1	Satisfaction des besoins de mobilité durable de la région à moyen/long terme	13
2.1.1	La région PACA : un territoire dynamique.....	13
2.1.2	L'ampleur des besoins de transport à moyen/long terme	15
2.1.3	Le nécessaire renouveau du système ferroviaire régional bridé par l'infrastructure actuelle	17
2.2	Quelle place pour la LGV PACA dans le renouveau du système ferroviaire régional ?	17
2.2.1	Cadre général	17
2.2.2	Objectifs opérationnels	18
3	EVALUATION COMPARATIVE DES REPONSES ETUDIEES	21
3.1	Présentation des familles et des 14 scénarios étudiés	21
3.2	Méthodologie d'analyse comparative.....	23
3.3	Résultats de l'évaluation comparative.....	23
3.3.1	Scénarios et équilibre territorial.....	25
3.3.1.1	Volets des études complémentaires exploités.....	25
3.3.1.2	Accessibilité nationale et internationale	25
3.3.1.3	Accessibilité régionale.....	27

3.3.2	Scénarios et environnement	29
3.3.2.1	Impacts environnementaux résiduels : linéaire et gravité des impacts	29
3.3.2.2	Report modal, pollution atmosphérique et sécurité	35
3.3.3	Scénarios et performances globales du système ferroviaire	39
3.3.3.1	Volets des études complémentaires exploités.....	39
3.3.3.2	Réponse aux besoins de déplacement	39
3.3.3.3	Performance du réseau ferroviaire	41
3.3.3.4	Rentabilité socio-économique.....	43
3.3.4	Le coût et le financement	43
3.3.4.1	Volets des études complémentaires exploités.....	43
3.3.4.2	Coûts d'investissement.....	45
3.3.4.3	Capacité d'autofinancement.....	47
4	LES AUTRES RESULTATS DES ETUDES COMPLEMENTAIRES	49
4.1	Le prolongement de la LGV PACA de Nice vers l'Italie	49
4.1.1	La nature des aménagements envisagés	49
4.1.2	L'évaluation environnementale.....	49
4.1.3	Les gains de temps et de trafics.....	50
4.1.4	Le coût.....	50
4.1.5	Le bilan socio-économique	50
4.2	Le fret	50
4.2.1	La mixité de la LGV	50
4.2.2	La LGV et le fret express.....	51
4.2.3	L'orientation spatiale de la croissance du fret ferroviaire en PACA.....	51
4.2.4	Les fonctionnalités fret de la ligne historique Marseille - Vintimille	51
4.3	Les gares	53
4.4	Le relèvement de vitesse sur les lignes existantes.....	53
4.5	La desserte d'ITER.....	54
5	ANNEXE : GRILLE D'ANALYSE MULTICRITERES DES SCENARIOS	55

Le projet présenté au Débat Public

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. Le projet LGV PACA 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 :

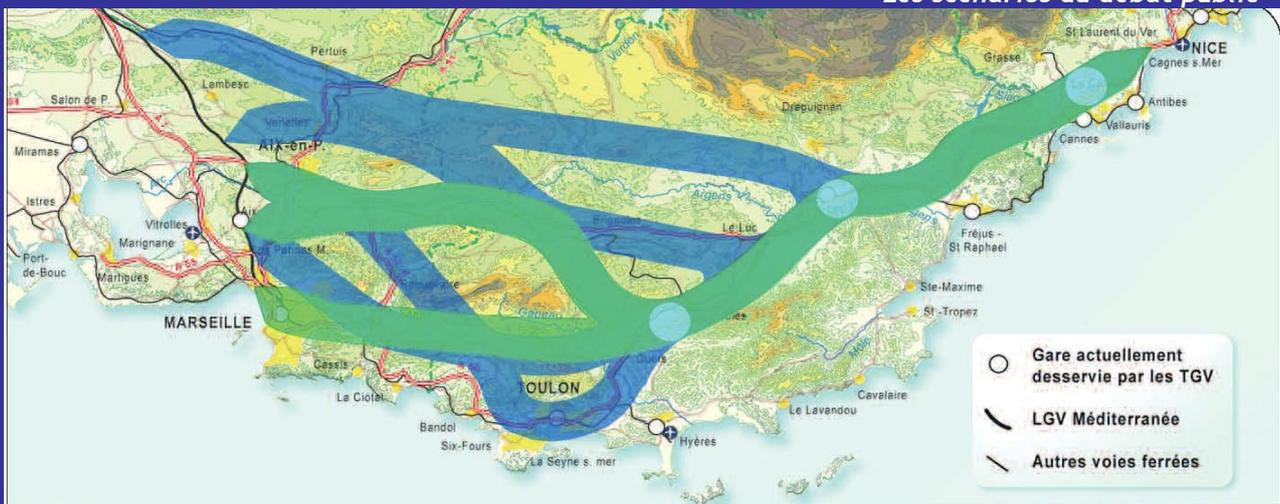
- ouvrir toute la région vers le nord et les autres régions françaises, et mieux satisfaire ainsi des besoins de déplacements importants ;
- mieux se déplacer en Provence et sur la Côte d'Azur en favorisant le développement de l'utilisation du chemin de fer. La LGV PACA peut apporter une réponse durable 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 intercity 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.

Trois grandes familles de scénarios ont été envisagées, permettant des dessertes sur :

- un axe unique Marseille - Toulon - Côte d'Azur,
- deux axes : un axe Marseille et un axe Toulon - Côte d'Azur,
- trois axes : un axe Marseille, un axe Toulon et un axe Côte d'Azur.

Un total de 20 scénarios ont été présentés au débat, trois d'entre eux étant toutefois identifiés comme scénarios préférentiels, à la demande du comité d'orientation et en accord avec la CPDP. Quel que soit le scénario, le projet prévoit la création de trois gares nouvelles.

Les scénarios du débat public



1 Contexte, déroulement et suites du débat public

1.1 Historique et contexte national de la LGV PACA

1.1.1 Du TGV Méditerranée ...

Dès le début de l'année 1989, les premières études sur le projet du TGV Méditerranée sont lancées, 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.

1.1.2 ... à la LGV PACA

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 (pré-études fonctionnelles) dont les résultats sont remis en 2003 au ministre de l'Équipement. 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, elle 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 les schémas de réseaux européens de transports sans être inscrite sur la liste des 14 projets européens prioritaires, contrairement aux liaisons Madrid - Barcelone - Perpignan - Montpellier et Lyon - Turin.

1.1.3 Un projet porté au devant du public : un dispositif ambitieux, une participation remarquable

Un Débat Public est engagé le 21 février 2005, selon un dispositif proposant une information élargie au public (diffusion des documents, ouverture du site internet, réunions publiques générales, auditions publiques) ; des discussions et confrontations d'arguments par le biais de 39 réunions publiques (thématiques et de proximités) sur l'ensemble du territoire de la région ; des réunions de synthèses et de clôture du débat. Ce dispositif ambitieux a permis d'obtenir des résultats records, en particulier en termes de quantité de documents d'information diffusés afin de toucher une population nombreuse concernée par le projet, également en terme de participation (8 300 participants aux réunions publiques, 40 000 connexions sur le site Internet de la CPDP, 55 cahiers d'acteurs réalisés et largement diffusés), enfin en termes de mobilisation des élus, des responsables professionnels ou d'associations, du public, tant en faveur du projet que contre le projet.

Les apports et le bilan du Débat Public

La diversité des objectifs exprimés

Dans son bilan, la CNDP rappelle les deux grandes vocations du projet soumises au débat :

- première vocation : la grande vitesse pour améliorer l'accessibilité :
 - ✓ relier le Var et les Alpes-Maritimes au réseau à grande vitesse,
 - ✓ réaliser le maillon central de l'Arc méditerranéen ;
- deuxième vocation : la grande capacité pour répondre à la congestion des transports :
 - ✓ augmenter la fréquence des TER,
 - ✓ disposer d'une solution alternative à la congestion routière,
 - ✓ accompagner le développement des transports en commun des villes,
 - ✓ offrir des liaisons rapides entre les agglomérations,
 - ✓ faciliter le transport de marchandises, en complémentarité avec le futur axe Lyon-Turin.

Elle constate que ces objectifs *« qui ne sont pas que les divers aspects d'une même ambition générale, peuvent être plus ou moins facilement atteints selon que l'on choisit l'un des scénarios de desserte à un, deux ou trois axes (...). On comprend que les positions prises par les intervenants aient lié la question de l'opportunité à celle du scénario et que de ce fait, elles soient assez différentes d'un département à l'autre »*.

La diversité des approches territoriales

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 dégageée 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 »*.

Les sujets spécifiques

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.

1.2 Les suites du débat : un programme d'études complémentaires

1.2.1 La décision de Réseau Ferré de France

1.2.1.1 Les principaux enseignements tirés du débat public

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 ligne à grande vitesse (LGV) pour rapprocher le plus possible Nice de Paris (dit « LGV Côte d'Azur ») ; un projet de LGV desservant en chapelet les métropoles littorales (dit « LGV des métropoles du sud ») ; un projet portant sur des liaisons régionales rapides appuyées sur le réseau existant (dit « LGV des 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 ».

L'information et la participation lors du débat public

Compte tenu de la taille et de la population de la région PACA, la CPDP a souhaité que l'information du public puisse être assurée par la mise en œuvre de moyens importants :

- diffusion du Journal du débat à 1,5 million d'exemplaires, du dossier de synthèse à 80 000 exemplaires et du dossier complet à 7 500 exemplaires ;
- mise en place d'une exposition itinérante en 128 lieux différents sur 18 semaines et ouverture d'un site internet en janvier 2005 ayant enregistré un total de plus de 39 000 visites ;
- mise en œuvre d'un système de questions / réponses (1 000 questions reçues) et mise à disposition d'un CD ROM auprès des établissements scolaires.

Plusieurs voies ont été offertes au public pour s'exprimer :

- les réunions publiques ont drainé près de 8 000 personnes et plus de 300 contributions ont été reçues : courriers de particuliers, délibérations, motions, documents produits par les collectivités, les compagnies consulaires, les associations, etc. auxquelles s'ajoutent 14 pétitions rassemblant plus de 26 000 signatures ;
- 55 cahiers d'acteurs ont été imprimés avec un tirage moyen de 15 000 exemplaires.

Comme mentionné par la CNDP, la participation lors du débat public a été remarquable :

- par son importance numérique, la CNDP soulignant le fait que le département du Var a fourni à lui seul 50 % des contributeurs au débat, et par la diversité des publics présents ;
- par sa qualité et sa richesse que la CNDP résume dans son bilan comme suit « il en résulte un débat très riche par le nombre et l'intérêt des arguments développés, riche aussi parce qu'il y a eu évolution au fil des étapes, certains arguments étant repris par d'autres et le débat nourrissant le débat ».

1.2.1.2 La décision de RFF : engager un programme d'études complémentaires

Fort de ces enseignements, le Conseil d'administration de RFF décide le 6 décembre 2005 :

- « de poursuivre les études de la ligne à grande vitesse Provence Alpes Côte d'Azur, dite « LGV PACA » ;
- de rechercher un projet qui soit susceptible d'être pris en charge à parité entre l'Etat, d'une part et l'ensemble des collectivités territoriales nationales, d'autre part, en comparant et précisant notamment les temps de parcours, les dessertes, les avantages socio-économiques, et les coûts et la valeur actuelle nette par euro public investi des différentes solutions possibles,
- de conduire à cet effet un programme comprenant :
 - ✓ dans le courant de l'année 2006, des compléments d'études pour vérifier les performances et la faisabilité des différentes solutions, en prenant pour scénario de référence la solution de la LGV des métropoles du sud, en concertation avec les acteurs locaux,
 - ✓ à l'issue de ces études complémentaires, qui devront s'accompagner d'une concertation continue avec l'ensemble des collectivités, le maître d'ouvrage devra être en mesure d'arrêter le fuseau sur lequel seront lancées les études préliminaires ».

Dans tous les cas, RFF :

- « étudiera les conditions du prolongement éventuel du projet vers l'Italie dans la continuité de l'Arc méditerranéen ;
- pour répondre aux attentes exprimées au cours du débat concernant la ligne actuelle, proposera un programme d'études et de réalisations pour l'amélioration à court terme des dessertes régionales et du fret,
- étudiera la desserte d'ITER. »

Dans sa décision, le Conseil d'administration de RFF mandate son Président en lui demandant :

- « de poursuivre avec les membres du comité d'orientation les orientations nécessaires à la bonne avancée de ce projet ;
- de mettre en place un dispositif d'information du public et de consultation des acteurs,
- de veiller au bon déroulement de la réalisation des études complémentaires,
- de lui présenter le scénario qui sera retenu à l'issue des études complémentaires en vue de décider de l'engagement des études préliminaires,
- et de lui en rendre compte ».

1.2.2 Le programme d'études complémentaires

1.2.2.1 Organisation et gouvernance du programme d'études complémentaires

L'organisation générale du programme d'études complémentaires s'est inscrite dans le prolongement de celle ayant présidé à la préparation du Débat Public. RFF a été le maître d'ouvrage des études complémentaires et, à ce titre, en charge du pilotage général et de la conduite de celles-ci.

Toutefois, la SNCF, en tant qu'entreprise ferroviaire, ayant à ce jour le monopole pour le transport de voyageurs et sous contrat pour une part de ce trafic avec le Conseil Régional PACA mais également comme maître d'ouvrage de ses propres installations, a conduit certaines des études. Les études réalisées ont été placées sous le contrôle d'un comité d'orientation, dont les travaux ont été préparés par un comité technique.

1.2.2.2 Le contenu du programme d'études complémentaires

Les études complémentaires ont été conçues pour évaluer chacun des scénarios de la LGV PACA avec le même niveau de précision et avec une méthodologie commune, en vue de permettre de choisir le scénario qui fera l'objet du stade suivant d'études du projet (études préliminaires).

Elles ont été conduites sur les thèmes suivants :

- **investissement** : à combien s'élèvent les coûts de la construction de la ligne (avec une attention particulière pour les sections en tunnel), de l'aménagement des gares nouvelles de l'aménagement du réseau existant ?
- **temps de parcours** : en fonction des caractéristiques physiques de la ligne et des services envisageables (politique de desserte des gares), quels sont les gains de temps de parcours permis par la LGV sur les multiples relations ferroviaires possibles ?
- **capacité** : quelle serait la situation en l'absence de LGV en 2020 en termes de service et de conditions d'exploitation du réseau ferroviaire de Marseille à la frontière italienne (des zooms étant portés sur les nœuds ferroviaires de Marseille/Aubagne et de Toulon/Hyères et sur la section Cannes-Nice-Monaco, aux heures de pointe) ? Dans quelle mesure la LGV permet-elle de régler les points critiques ainsi identifiés sur la ligne existante, voire d'offrir aux trains régionaux des possibilités de développement plus grandes ?
- **environnement** : selon le couloir de passage, quels sont les impacts possibles de la LGV sur l'environnement humain, agricole et naturel ainsi que les paysages ? en fonction des mesures de protection envisageables (y compris le passage en tunnel), quelle est l'ampleur des impacts résiduels ?
- **trafics** : quelle offre et combien de voyageurs supplémentaires la LGV apportera-t-elle ? à bord des TGV, des TER et d'éventuels services régionaux intercités à grande vitesse ? combien de ces voyageurs se reporteront de la route d'une part et de l'avion d'autre part ?
- **gares** : quelle faisabilité et quelles implications en matière d'accessibilité, de chalandise, d'insertion urbaine, ... de possibles positionnement des gares nouvelles envisageables ?
- **financement** : quelles recettes maximales la LGV et les services ferroviaires associés généreront-ils ? et partant, pour déterminer dans une étape ultérieure le solde minimum à financer par la collectivité via l'impôt, quelle proportion des coûts de construction et d'exploitation/entretien ces recettes pourront-elles couvrir ?
- **rentabilité socio-économique pour la collectivité** : quel est le bilan consolidé du projet, pour l'ensemble des acteurs, des coûts et des avantages, monétaires ou convertibles monétairement (gains de temps, réduction de l'accidentologie routière ou de la pollution).

Parce que les attentes et demandes des cofinanceurs étaient précises et avancées, plusieurs de ces volets d'études ont été conduits à un niveau d'études préliminaires, voire plus.

Au préalable, les partenaires cofinanceurs ont participé à un travail **d'analyse fonctionnelle** : cette réflexion avait pour objectif de formaliser les besoins à satisfaire par le projet de LGV. Par ailleurs, un ensemble de points singuliers des options alternatives du projet ont fait l'objet d'études spécifiques, notamment sur la desserte de Monaco par une gare en ligne, la desserte de Nice, le positionnement d'une gare nouvelle dans le bassin cannois, la traversée du secteur de la Plaine des Maures, les impacts des aménagements du réseau existant dans les zones urbaines (Marseille, Toulon et la Côte d'Azur) la traversée de Marseille et sa gare en souterrain, les conditions du relèvement de vitesse sur la ligne existante entre Marseille et l'est du Var, etc..

Ces études, menées sur une durée totale d'un an et demie, ont été confiées à la SNCF et à des bureaux d'études spécialisés, français et suisses intervenus sur la plupart des autres projets de LGV : ils ont mobilisé des experts reconnus (en tunnels, en exploitation et capacité ferroviaire, ...) et des outils spécifiques (modèle multimodal de trafics voyageurs à l'échelle de l'Europe de l'Ouest, SIG pour les études environnementales, ...).

1.2.2.3 Le dispositif d'information du public et de consultation des acteurs

Respectant la demande de la CNDP qu'un « *dispositif d'information et d'échanges périodiques soit prévu afin de prolonger dans le même esprit le dialogue établi pendant et grâce au débat*

public », RFF a pris l'initiative d'une démarche visant à associer toutes les parties prenantes à l'élaboration du projet de LGV PACA, en distinguant trois niveaux d'association des acteurs locaux :

- **la concertation avec les cofinanceurs** poursuivant le travail partenarial déjà engagé ;
- **la consultation des autres acteurs** (associations, organismes consulaires, etc.) pour permettre une meilleure prise en compte des préoccupations qu'ils avaient exprimées lors du débat public et faciliter ainsi la réalisation d'un projet respectueux de son environnement.

La consultation des acteurs a essentiellement visé à caractériser les conditions de l'inscription du projet dans son territoire en tirant parti des connaissances et de la compétence de chacun des participants ;

- **l'information du public** qui s'est traduite par la réalisation d'outils d'information pour tenir informé le grand public sur l'avancée du projet, notamment au moyen d'un site Internet, d'une e-lettre d'information, de relations régulières avec la presse et de rencontres individuelles et collectives.

Le dispositif mis en place a fait l'objet d'une « **Charte de la consultation des acteurs et de l'information du public** » que RFF a proposé aux différents acteurs qui souhaitaient être associés à la réflexion. Dans le cadre de cette **consultation des acteurs**, une soixantaine d'acteurs ont été invités à participer à quatre groupes de travail thématiques - « *milieu humain* », « *biodiversité - milieu naturel* », « *agriculture - viticulture* » et « *aménagement du territoire* ». Au terme de 18 mois d'échanges, de 6 réunions du secrétariat technique, de 20 réunions des groupes de travail thématiques et d'une journée d'échanges « *LGV PACA et développement durable* », RFF a analysé la trentaine de propositions portées par la plupart des participants et communiquées aux membres du Comité d'orientation le 20 juillet 2007. Ces propositions ont été regroupées sous la forme de **douze fiches d'actions** qui constituent un des produits du processus d'études complémentaires et qui tracent les engagements de RFF pour la poursuite des études relatives au projet.

1.3 Les apports du Grenelle de l'environnement

Le Grenelle de l'environnement s'est avéré riche de conséquences pour le développement du mode de transport ferroviaire. Il prévoit en effet la mise en place d'une politique durable des transports visant à offrir aux voyageurs des solutions plus performantes de façon à réduire la dépendance aux hydrocarbures et les émissions de gaz à effet de serre, les pollutions atmosphériques et autres nuisances, et à accroître l'efficacité énergétique, en organisant un système de transports intégré et multimodal privilégiant les transports ferroviaires dans leur domaine de pertinence.

Il est prévu que le maillage du territoire par des lignes ferrées à grande vitesse soit poursuivi, non seulement pour relier les capitales régionales à Paris, mais aussi pour les relier entre elles et assurer la connexion du réseau français au réseau européen. Aussi, la LGV PACA figure-t elle dans la liste des opérations constituant le total de 2 000 km de lignes ferroviaires nouvelles à grande vitesse dont la réalisation doit être engagée d'ici 2020.

Il apparaît désormais que les processus d'études préalables, la réalisation, la mise en service puis l'exploitation de ces différents projets devront, au-delà de la recherche d'exemplarité en matière de protection de l'environnement, intégrer pleinement les préoccupations de développement durable tant sur le plan social qu'économique. Ces exigences devront être satisfaites dans un contexte de rareté des fonds publics et en explorant toutes les possibilités de recours au financement privé ; cette dimension conduit à une forte concurrence entre l'ensemble des projets et donc des territoires dont ils visent à assurer/améliorer la desserte par la grande vitesse ferroviaire.

Pleinement conscient des exigences liées au développement durable qui se trouvent confortées par le Grenelle de l'environnement, RFF a cherché à intégrer la dimension « Développement Durable » dans le processus d'études complémentaires, non seulement par une qualification approfondie, à ce stade des études, des enjeux environnementaux, par une démarche de

consultation des acteurs, mais également, par l'élaboration d'une grille d'évaluation des scénarios à laquelle les travaux de la démarche d'analyse fonctionnelle d'une part et la journée d'échanges « développement durable » d'autre part, déjà évoqués, ont apporté leur contribution.

2 La LGV PACA : Quelles fonctionnalités pour répondre aux besoins de mobilité durable de la région PACA ?

2.1 Satisfaction des besoins de mobilité durable de la région à moyen/long terme

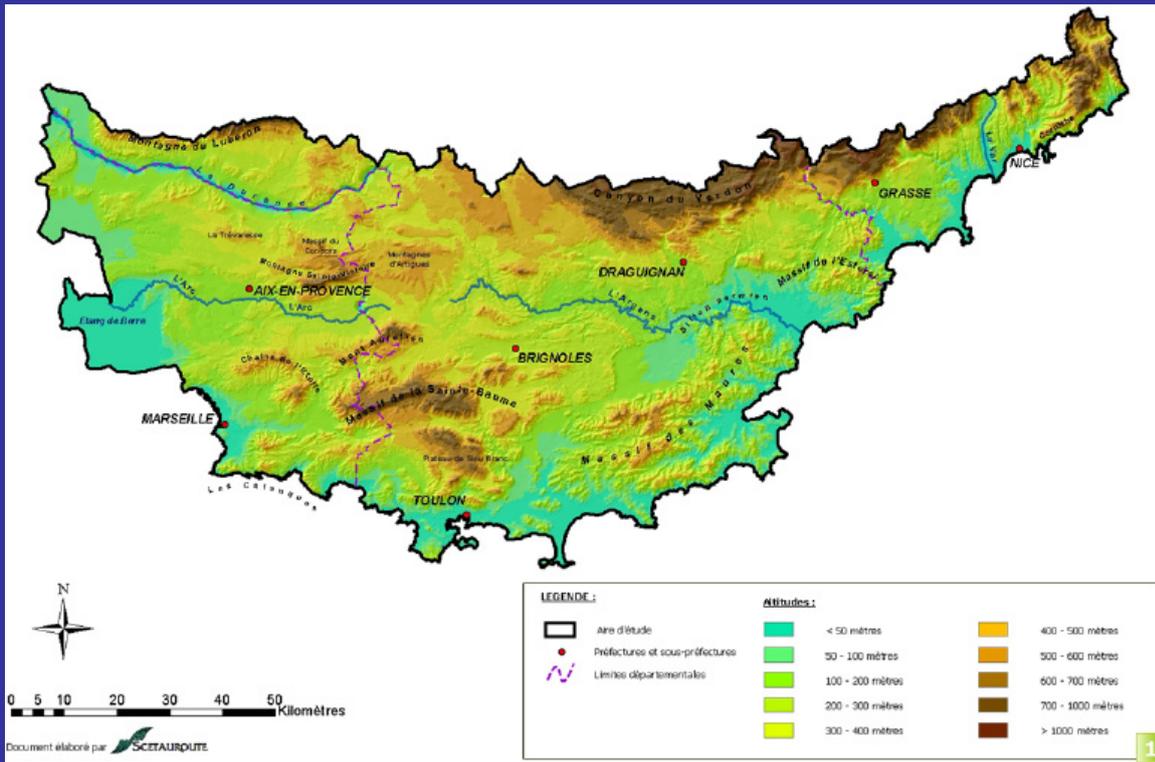
2.1.1 La région PACA : un territoire dynamique

A l'est d'un axe Orange / Avignon / Marseille, le passage de la LGV PACA se fera nécessairement à travers un territoire fortement contraint par la géographie humaine et physique : un relief très marqué (contreforts des Alpes du sud, massifs de la Sainte-Victoire, de la Sainte Baume, des Maures et de l'Esterel, ...) délimite des espaces habitables réduits en surface, qui sont en compétition avec des sites naturels remarquables (les reliefs et le littoral marin, la Plaine des Maures, ...) mais aussi avec les terres à usage agricole. En effet, l'aire géographique de la possible inscription de la future LGV PACA regroupe tout ou partie de trois des territoires qui composent la région :

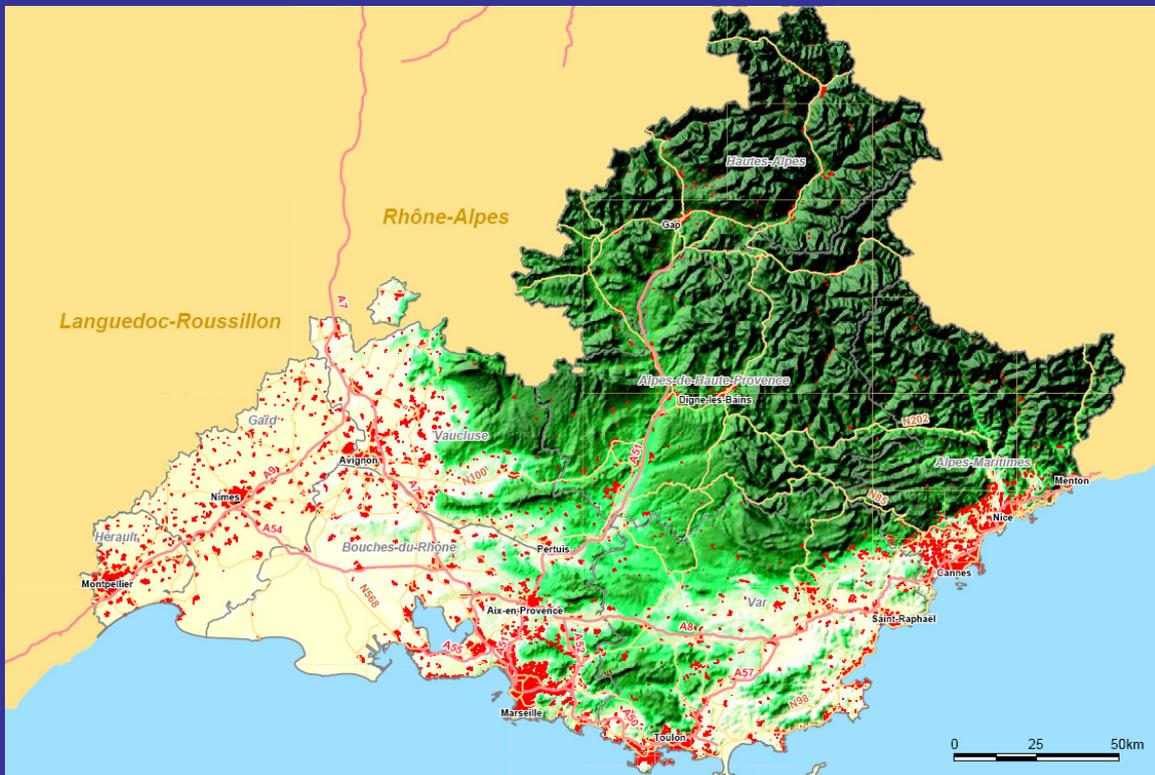
- l'essentiel de la bande littorale,
- le Moyen-Pays,
- le sud de l'espace durancien (basse Durance).

Et, comme en fait le constat le diagnostic du Schéma Régional d'Aménagement du Territoire (SRADT, 2006) :

- le Littoral est l'espace des concentrations et des densités : 70 % de la population se localise sur une bande de 25 km de large. C'est un territoire fortement urbanisé, structuré par trois agglomérations parmi les dix premières françaises : Marseille, Toulon et Nice. Il se caractérise par de grandes saturations urbaines. L'agriculture est réduite à l'état d'espace résiduel, les terres agricoles étant souvent sacrifiées au profit de la construction de grandes infrastructures et/ou d'équipement. Avec sa sur-saturation et le poids majeur du tourisme dans son économie, le littoral est l'espace des chocs saisonniers créant des phénomènes de saturation. C'est l'espace où les déplacements posent le plus d'interrogations.
- le Moyen-Pays est un espace d'afflux migratoire par transferts, en particulier depuis les agglomérations littorales, de populations en recherche d'une meilleure qualité de cadre de vie. Cet espace accueille également des transferts d'établissements économiques souvent consommateurs d'espace. Au total, le Moyen-Pays est marqué par le phénomène du mitage. Le SRADT considère que c'est le principal territoire à enjeu au niveau régional pour les années à venir : comment en gérer le développement tout en conciliant une vie de qualité ? les problématiques essentielles sont celles du foncier, du logement, des mobilités, de l'implantation de grands équipements, du social, ... Enfin, cet espace comporte des territoires à forts enjeux environnementaux : quelle place pour les espaces naturels, pour les espaces agricoles ?
- La basse Durance est soumise aux influences du Moyen-Pays et de l'axe rhodanien.



Des espaces littoraux étroits ...



... qui concentrent les plus fortes densités de population

Après une période difficile d'adaptation (restructurations industrielles), l'économie de cet espace est en phase de tertiarisation marquée, avec un développement soutenu des services aux entreprises et aux personnes, de la recherche, des technologies de pointe, ... Ainsi, le chômage régresse, alors qu'il était plus élevé qu'en moyenne nationale. Enfin, l'importance majeure du tourisme est caractéristique de la région : ce secteur représente actuellement 10 % de la production régionale, et près d'un emploi sur cinq est lié au tourisme.

Pour l'avenir, l'objectif de bâtir une économie de la connaissance, celle qui rapproche les savoirs de l'entreprise, des métiers de conception et d'intermédiation, est au centre des préoccupations des acteurs régionaux, dans le but de préserver et développer les activités à fort contenu technologique et à forte valeur ajoutée, autant de facteurs ancrant une économie d'avenir sur le territoire régional.

Au total, **les perspectives de maintien du dynamisme économique** (pôle de Sophia-Antipolis, activités de congrès à Cannes, ...) ou de redynamisation (programme Euroméditerranée à Marseille, projets portuaires Fos 2XL, 3XL et 4XL à Fos, Ecovallée de la plaine du Var à Nice, Pôle d'Excellence de la Rade de Toulon, ...) et un attrait constant pour le climat et l'environnement géographique conduisent à des prévisions de fort accroissement de la population (selon l'INSEE, **entre 2005 et 2030 la croissance de la population de PACA sera supérieure des deux tiers à celle de l'ensemble de la France**) d'une part et de ses revenus moyens d'autre part.

Ce contexte socio-économique dynamique induira une forte croissance des besoins en déplacements, tant interne à PACA qu'entre la région et l'extérieur.

2.1.2 L'ampleur des besoins de transport à moyen/long terme

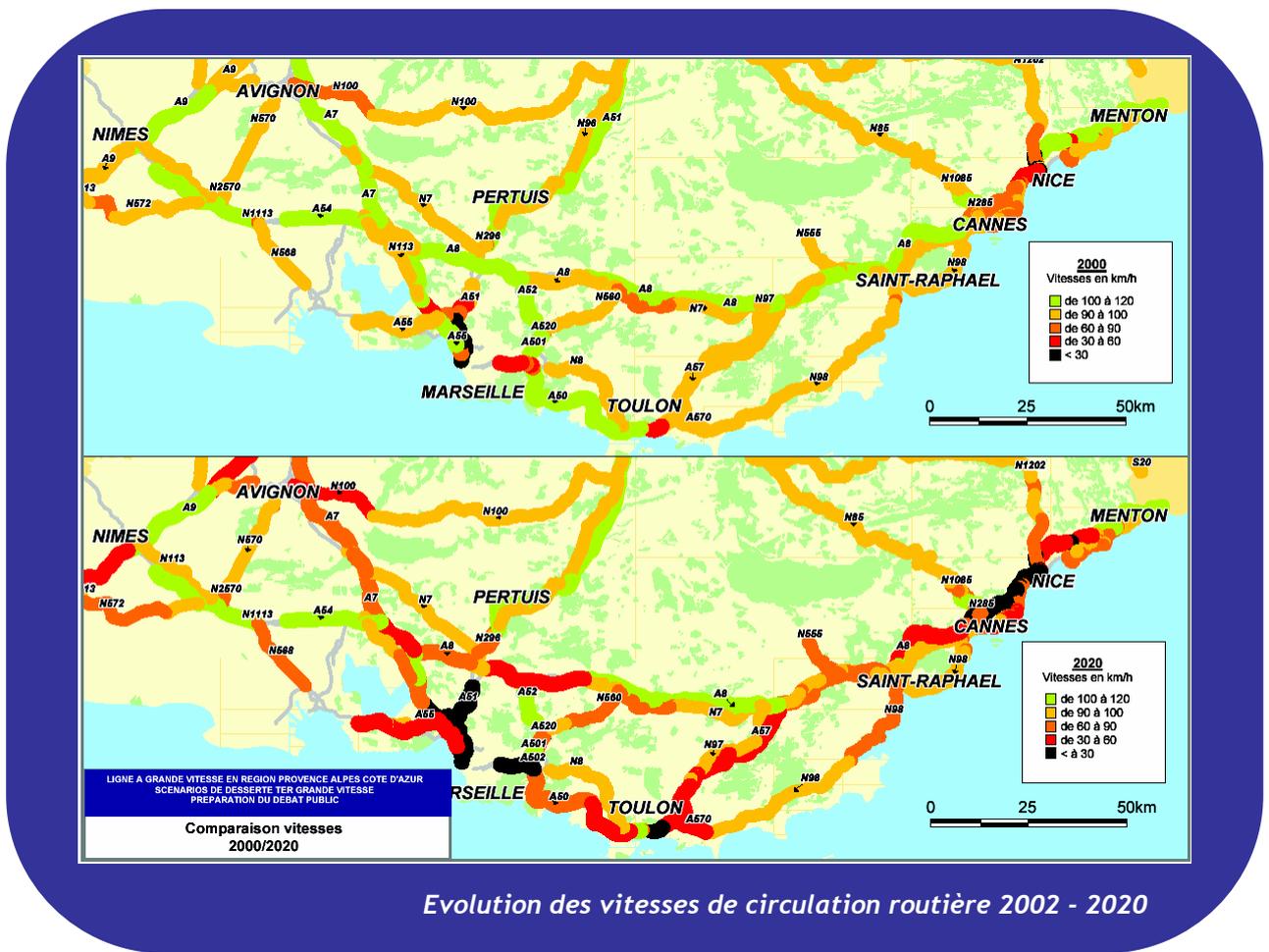
Compte tenu du dynamisme démographique et économique couplé à une concentration des hommes et des activités, le système de transport dans le sud de la région PACA est dès aujourd'hui chargé, parfois saturé, dans la bande littorale, particulièrement dans les agglomérations et leurs abords :

- les autoroutes d'entrée des agglomérations marseillaise, toulonnaise et azurienne sont quotidiennement encombrées,
- la capacité des lignes ferroviaires ne permet plus de répondre sans investissement importants au besoin d'accroissement des fréquences de circulation des trains régionaux, en particulier périurbains (Marseille/ Aubagne/Toulon, aire azurienne, ...).

Compte tenu de l'attrait touristique estival considérable du sud de la région, ces phénomènes de saturation s'accroissent encore au cours de l'été.

Or, entre 2004 et 2020, pour cette zone, la croissance attendue de la mobilité des personnes est importante, tous modes de transport confondus, aussi bien pour les déplacements à l'échelle régionale (trafics locaux et entre départements) que pour les déplacements à longue distance avec l'extérieur (reste de la France et étranger). Sur les routes, le trafic des poids lourds progressera plus rapidement, en particulier sur l'autoroute A8 sous l'effet du dynamisme du transit entre la Péninsule Ibérique et l'Italie. En l'absence de projets majeurs d'infrastructures ferroviaires, ceci renforcerait la tendance à la saturation des infrastructures de transport terrestres, qui devrait également s'étendre au mode aérien, du moins pour l'aéroport de Nice - Côte d'Azur.

Le système de transport doit donc évoluer pour répondre à ces besoins, tant à échelle intra-régionale que pour les échanges. On note que ces besoins croissants concernent aussi bien les habitants de la région que les voyageurs venant de l'extérieur ; au premier rang desquels les touristes, surtout en période estivale.



Coupure Nord/Sud entre Avignon et Marseille	Coupure Nord/Sud entre Fréjus et Cannes
6 axes routiers dont 2 autoroutes = 20 voies de circulation	5 axes routiers dont 1 autoroute = 14 voies de circulation
3 lignes ferroviaires électrifiées dont 1 LGV = 6 voies	1 ligne ferroviaire électrifiée dont 0 LGV = 2 voies

Les grandes infrastructures de transport terrestre orientées est / ouest en 2008

2.1.3 Le nécessaire renouveau du système ferroviaire régional bridé par l'infrastructure actuelle

La prise de conscience collective de la nécessité d'un développement véritablement durable s'est traduite ces dernières années par une forte évolution des visions et des comportements vis-à-vis de l'organisation des systèmes de transport :

- à l'échelle régionale :
 - ✓ en novembre 2006, les conseillers régionaux ont adopté le SRADT, fixant ainsi les quatre principes fondateurs et les sept orientations d'une Charte d'aménagement, parmi lesquels le principe d'une dynamique de développement durable et la décision de favoriser les transports publics et d'organiser la mobilité ;
 - ✓ le débat public sur la LGV PACA a clairement mis en évidence les attentes pour une modernisation du système ferroviaire : opportunité de construire une LGV mais aussi nécessité d'améliorer les déplacements du quotidien (TER, périurbain).
- à l'échelle nationale, les décisions du Grenelle de l'Environnement et, à l'échelle internationale, les engagements des pays (singulièrement ceux de l'Union Européenne) en faveur d'une réduction des émissions des gaz à effet de serre convergent pour appeler une rupture dans le partage modal, en faveur du transport ferroviaire de personnes, tant pour la courte/moyenne distance que pour la longue distance.

Ainsi, pour la région PACA, la satisfaction des importants besoins attendus à terme passe nécessairement par un projet ferroviaire global/régional articulé autour d'une refonte du système ferroviaire sur l'ensemble de la région.

Cette stratégie de développement durable des transports a été engagée par la Région depuis plusieurs années, en particulier avec l'appui de l'Etat (CPER). Elle s'est concrétisée par un important développement de l'offre TER, en termes de services d'une part et d'infrastructure d'autre part : modernisation des lignes Cannes-Grasse en 2005 et, en cours, Marseille-Aix ; engagement des travaux de création d'une troisième voie entre Marseille et Aubagne et entre Antibes et Nice.

Au total, depuis 1998, le nombre quotidien de TER desservant la région est passé de 290 à 570 trains ; cette politique volontariste a déjà porté ses fruits puisque 100 000 passagers choisissent quotidiennement le train, soit un doublement en dix ans. Mais la Région et ses partenaires ont décidé d'aller au-delà.

2.2 Quelle place pour la LGV PACA dans le renouveau du système ferroviaire régional ?

2.2.1 Cadre général

Le Débat Public a clairement conclu que la LGV PACA devait être conçue comme un instrument d'organisation et de développement des déplacements à l'échelle des territoires régionaux de PACA tout autant qu'un système de relations avec les grands pôles français et européens extérieurs à la région. Le débat public a également rappelé la nécessaire cohérence du projet avec les orientations d'aménagement du territoire qui devaient encore être précisées. Depuis lors, le SRADT mentionné précédemment et la réflexion commune des collectivités territoriales concernées par le projet (région, départements, grandes agglomérations) menée dans le cadre de l'analyse fonctionnelle ont formalisé ces orientations.

2.2.2 Objectifs opérationnels

Les objectifs majeurs du projet de LGV PACA et les principales contraintes qui sont ainsi ressortis du débat public, de l'analyse fonctionnelle et de la consultation des acteurs sont les suivants :

- améliorer radicalement l'accessibilité de Nice et de l'est du Var ;
- favoriser le développement des services ferroviaires intra-régionaux, TER comme grande vitesse ;
- respecter l'environnement humain et naturel ;
- limiter la consommation d'espace agricole et sylvicole ;
- susciter le report modal depuis la route et l'avion ;
- présenter un caractère finançable ;
- renforcer le positionnement régional sur l'arc méditerranéen d'Espagne en Italie ;
- éviter l'étalement urbain, structurer le développement de l'est du Var
- être évolutif pour s'adapter à l'évolution des besoins et à celle du système régional.

La quasi-totalité de ces objectifs et contraintes représentent une des facettes de la vision du développement durable des territoires de la région PACA. Les études complémentaires ont cherché, en particulier, à évaluer dans quelle mesure les options de la LGV PACA envisageables à l'issue du Débat Public répondaient à ces différents objectifs (voir ci-après § 3.2).

Améliorer radicalement l'accessibilité de Nice et de l'est du Var :

La qualité de l'accessibilité de la Côte d'Azur se mesure à la fois par le temps de parcours et le nombre de fréquences aller/retour par jour sans correspondance entre :

- Nice et Toulon d'une part et Paris d'autre part (TGV dits « radiaux »),
- Nice et Toulon d'une part et Avignon d'autre part, représentatif des temps de parcours sur les destinations autres que Paris (TGV dits « province - province » ou « jonction »).

On a vérifié que la mise en service de la LGV PACA ne se traduirait pas par une dégradation des conditions d'accessibilité de l'agglomération marseillaise (temps de parcours et fréquence des services), tant depuis Paris que depuis le reste de la France.

Dans tous les cas, deux valeurs sont établies pour les temps de parcours :

- le meilleur temps de parcours, qui est le meilleur temps sans arrêt intermédiaire,
- le temps de parcours moyen, qui pour la relation considérée tient compte des arrêts intermédiaires de certains services TGV.

Favoriser le développement des services ferroviaires intra-régionaux, TER comme grande vitesse

Ce développement peut se mesurer aux temps de parcours et au nombre de fréquences aller/retour par jour sans correspondance entre les gares des trois grandes agglomérations de Marseille, Toulon et Nice.

Respecter l'environnement humain et naturel, voire l'améliorer

Le respect de cet objectif passe par la recherche des options de moindre impact :

- sur les ressources en eau, superficielles comme souterraines,
- sur le milieu naturel et la biodiversité,
- sur le patrimoine et le paysage,
- sur le milieu humain.

Pour chacun de ces thèmes, le degré de l'impact d'une option résulte de la combinaison du linéaire total impacté et du niveau de gravité des impacts.

De même, le degré de contribution du projet à l'amélioration de l'environnement se mesure par :

- son bilan carbone (réduction des émissions de gaz à effet de serre résultant du transfert modal),
- l'importance de la réduction de la pollution atmosphérique (réduction des émissions polluantes).

Limiter la consommation d'espace agricole et sylvicole

Comme précédemment, la recherche de cet objectif se traduit par la minimisation de l'impact du projet (linéaire concerné et intensité de l'impact).

Susciter le report modal depuis la route et l'avion

L'ampleur du report modal depuis les modes concurrents se mesure aux nombres de voyageurs reportés, depuis la route d'une part et depuis l'avion d'autre part, vers le train.

Etre finançable

La faisabilité du financement du projet est fonction :

- de son coût (somme du coût de la construction de la ligne nouvelle et des investissements sur le réseau classique indispensable au bon fonctionnement du système ferroviaire) ;
- de la capacité du projet à générer des ressources susceptibles de contribuer à son financement.

Renforcer le positionnement régional sur l'arc méditerranéen d'Espagne en Italie

La contribution du projet à cet objectif peut être mesurée par la fréquence des dessertes sans correspondance entre la Côte d'Azur et Barcelone, et entre Marseille et Gênes.

Eviter l'étalement urbain / Structurer le développement de l'est du Var

Le positionnement des gares nouvelles dans les centres-villes ou dans les zones d'urbanisation planifiées contribue au respect de cet objectif.

Etre évolutif pour s'adapter à l'évolution des besoins et du système régional

Il s'agit d'apprécier la capacité globale du système ferroviaire de la région à évoluer à terme une fois la LGV réalisée.

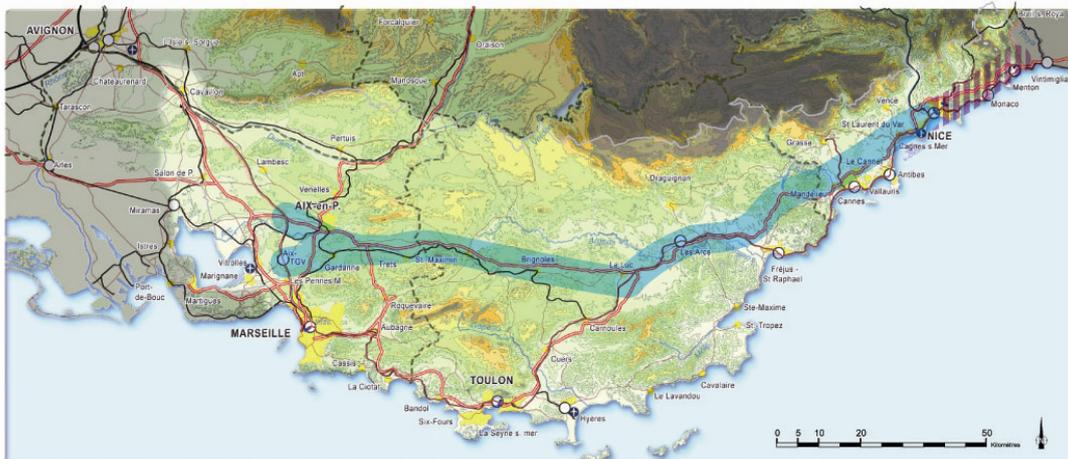
Famille "Métropoles du Sud"



Famille "Côte d'Azur"



Famille "Solutions alternatives"

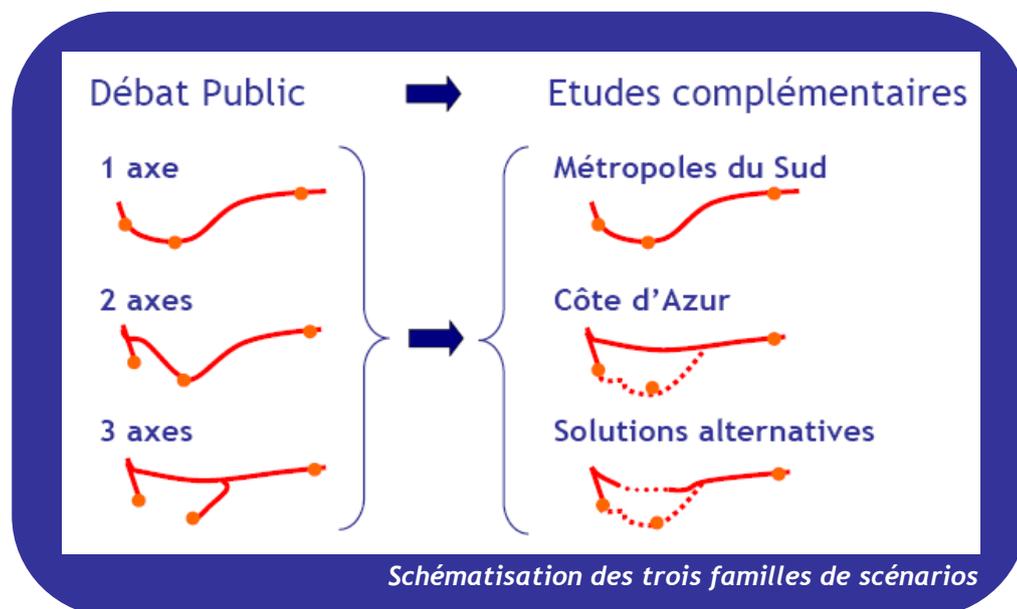


3 Evaluation comparative des réponses étudiées

3.1 Présentation des familles et des 14 scénarios étudiés

La tenue du Débat Public a conduit RFF à réaliser des études complémentaires sur les trois familles suivantes :

- **une famille « Métropoles du Sud »**, 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 »**, 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 plus proche du couloir ferroviaire de la ligne Gardanne-Carnoules au prix d'un tracé moins performant en vitesse.



Ces grandes familles autorisent des options en matière d'emplacement des gares nouvelles et de corridors de passage qui conduisent à des temps de parcours significativement différenciés pour les différentes familles de relations ferroviaires que permettra d'assurer la LGV.

Pour refléter l'éventail de ces options, 14 scénarios d'infrastructures de LGV contrastés ont été étudiés (voir ci-contre) :

- **six scénarios « Métropoles du Sud »** résultant de la combinaison de : deux options de gare souterraine à Marseille (au droit de la gare actuelle de Saint-Charles ou de celle de la Blancarde) ; trois options de gare pour desservir Toulon (Toulon Nord dans les environs de Cuers ; Toulon Est entre Toulon et Hyères ; Toulon Centre).
- **six scénarios « Côte d'Azur »** : quatre scénarios résultant de la combinaison de deux options pour le décrochement de la LGV Méditerranée au nord d'Aix-en-Provence (l'une à hauteur d'Orange via la vallée de la Durance ; l'autre au nord immédiat du massif de la Sainte-Victoire) et de deux options de passage dans le Var (l'une par le centre du département, le long d'A8 ; l'autre par le nord du département) ; deux scénarios avec option de passage par le centre du Var et décrochant au sud d'Aix-en-Provence (soit au nord de la gare d'Aix-TGV, soit au sud).

- deux scénarios « Alternatifs », selon le débranchement au nord ou au sud de la gare d'Aix TGV.

Equilibre territorial et social	Accessibilité nationale et internationale	Meilleurs temps de parcours (Meilleurs temps théoriques sans arrêts)	PACA ⇄ Paris	Marseille - Paris Toulon Centre - Paris Nice Thiers - Paris
			PACA ⇄ Province	Avignon - Nice Thiers
		Temps de parcours moyens (temps moyens modélisés)	PACA ⇄ Paris	Marseille - Paris Toulon Centre - Paris Nice Thiers - Paris
		PACA ⇄ Province	Avignon - Nice Thiers	
	Optimisation de la desserte (fréquence AR directe par jour)	PACA ⇄ Paris	Marseille - Paris Toulon Centre - Paris Nice Thiers - Paris	
		PACA ⇄ Province	De Marseille De Toulon De Nice	
PACA ⇄ International		Vers l'Espagne et l'Italie Vers l'Europe du Nord / Centrale		
Accessibilité régionale	Temps de parcours (Meilleurs temps théoriques sans arrêts)	Intra PACA	Marseille - Toulon Marseille - Nice Thiers Toulon - Nice Thiers	
	Temps de parcours moyens (temps moyens modélisés)		Marseille - Toulon Marseille - Nice Thiers Toulon - Nice Thiers	
	Optimisation de la desserte (GL) (fréquence AR directe par jour)	Intra PACA	Marseille - Toulon Marseille - Nice Toulon-Nice	
Préservation des milieux humain, naturel et agricole	Impacts résiduels	Ressources en eau		
		Milieu naturel et biodiversité		
		Patrimoine et paysage		
		Milieu humain		
		Agriculture / viticulture		
Report modal	Voyageurs reportés de la route Voyageurs reportés de l'aérien			
Réduction de la pollution atmosphérique	Bilan carbone (tonnes équivalent carbone économisées par an) Réduction de la pollution atmosphérique			
Sécurité	Accidents évités			
Performance globale du système ferroviaire	Réponse aux besoins de déplacements (voyageurs supplémentaires dans les trains)	Echange entre PACA et le reste du monde	TOTAL dont PACA ⇄ Paris PACA ⇄ Province PACA ⇄ International	
		Trafics internes à PACA		
	Performance du réseau ferroviaire	Exploitabilité / robustesse Evolutivité	TGV TER	
Rentabilité socio-économique	Valeur Actuelle Nette / euro public investi TRI SE avec majoration des fonds publics			
Coût	Coûts (Md euros c.e. 01-08)	Investissements ligne nouvelle		
		Investissements sur réseau classique indispensable au TOTAL		
Financement	Capacité brute d'autofinancement			

Liste des critères de l'analyse comparative

Même si leurs niveaux de performances sont sensiblement différents, les scénarios alternatifs présentent des fonctionnalités globalement proches de celles des scénarios Côte d'Azur (CDA). Ceci permet donc de distinguer en fait deux groupes différenciés entre eux sur le plan fonctionnel : les scénarios Côte d'Azur et les scénarios alternatifs, d'une part, et les scénarios Métropoles du Sud (MDS), d'autre part.

Tous les scénarios étudiés présentent les mêmes caractéristiques pour la branche du projet située entre Le Muy (où sera implantée la gare nouvelle dite d'« Est Var ») et la frontière italienne. Cette branche du projet n'est donc pas discriminante dans l'évaluation comparative des scénarios. Néanmoins, elle comporte elle-même plusieurs variantes possibles, qui ont fait l'objet d'études. Les résultats de ces études sont exposés ci-après dans le chapitre 4.

3.2 Méthodologie d'analyse comparative

Afin de les comparer, les quatorze scénarios ont été évalués selon une grille d'analyse commune comportant une vingtaine de critères classés en quatre grands thèmes :

- l'équilibre territorial et social (accessibilité, déclinée à l'échelle nationale et internationale, d'une part, et régionale, d'autre part) ;
- la préservation des milieux humains, naturels et agricoles ;
- la performance du système ferroviaire ;
- l'enjeu du financement.

Les critères retenus sont constitués :

- des critères qui ont été évoqués précédemment (§ 2.2.2) et qui reflètent les préoccupations des acteurs locaux en matière d'aménagement du territoire, de durabilité du système de transport régional, de prise en compte de l'environnement et de finançabilité du projet ;
- de critères complémentaires qui traduisent le degré de performance globale du système ferroviaire une fois la LGV en service :
 - ✓ les nombres supplémentaires de voyageurs à bord des trains, qui mesurent de degré de réponse aux besoins de déplacements selon leur échelle :
 - le nombre de voyageurs supplémentaires sur les grandes familles de relations avec l'extérieur de la région,
 - le nombre de voyageurs supplémentaires sur les relations internes à la région PACA (y compris les relations de proximité avec le Gard, l'Hérault et la Ligurie), qu'elle soient assurées à grande vitesse ou par les TER « classiques »,
 - ✓ les indicateurs de la rentabilité du projet pour la collectivité :
 - la valeur actuelle nette rapportée aux financements publics consacrés à l'investissement,
 - le taux de rentabilité socio-économique.

Les fonctionnalités des deux groupes de scénarios définis précédemment apparaissent sensiblement contrastées. Dès lors, on a visé à identifier, au sein de chacun des deux groupes, le scénario le plus efficient, c'est-à-dire qui présente le meilleur compromis au regard des différents critères.

3.3 Résultats de l'évaluation comparative

On examine ici successivement les résultats de l'évaluation des scénarios selon les quatre grands groupes de thèmes.

Les études de prévisions de trafic

L'évaluation de tout projet de transport passe par l'estimation prévisionnelle de son effet sur les trafics.

Dans le cas d'espèce, compte tenu des fonctionnalités attendues du projet, ces prévisions ont porté sur plusieurs segments de trafics, ce qui a nécessité de développer deux modèles de trafic :

- les trafics entre PACA et l'extérieur de la région (France et étranger) : les trafics ferroviaires correspondants sont qualifiés de « grandes lignes » (GL), parmi lesquels on distingue :
 - ✓ les trafics entre PACA et Paris (dits « radiaux »),
 - ✓ les trafics entre PACA et les autres provinces ou l'étranger (dits « province-province » ou « jonction ») ;
- les trafics internes à la région :
 - ✓ voyageurs circulant à bord de trains express régionaux « classiques » (TER)
 - ✓ voyageurs circulant à bord de trains circulant à grande vitesse, soit à bord de matériels spécifiques dont la circulation est circonscrite à la région et à ses zones limitrophes (Gard/Hérault et Ligurie), qualifiés d'intercités à grande vitesse (ICGV), soit à bord de TGV effectuant des trajets nationaux voire internationaux mais desservant plusieurs gares en PACA.

Comme lors des études préparatoires au Débat Public de 2005, deux études de prévisions de trafics ont été réalisées dans le cadre des présentes études complémentaires : l'une pilotée par RFF, l'autre par la SNCF (voir encadré ci-avant).

Les principes généraux de ces prévisions multimodales sont similaires et classiques :

- le modèle de trafic est d'abord « calé » (calibré) sur la situation observée la plus récente ; à cette fin, cette situation, dite « situation actuelle » ou « situation de base », est caractérisée par l'offre de transport (temps de parcours, fréquences, tarifs, etc. du mode ferroviaire et des modes concurrents par relation origine/destination), par la demande (volumes totaux de trafics par relation) et par la répartition de celle-ci entre les différents modes sur les différentes relations ;
- une première prévision de trafic est conduite pour les horizons futurs (ici 2020, année supposée de mise en service du projet, et 2040) en situation dite « de référence », c'est-à-dire qui prévaudrait en l'absence de la LGV PACA ;
- des jeux de prévisions sont ensuite réalisés pour les différents scénarios de projet étudiés, qui se traduisent par une amélioration de l'offre de services ferroviaires mais dans des proportions différentes.

Pour un scénario donné, le rapprochement entre les prévisions en situation de référence et celles en situation de projet permet de déterminer par différence, globalement et pour chaque relation ou famille de relations, le nombre de voyageurs supplémentaires choisissant le train ; ce nombre peut être ventilé selon l'origine de ces voyageurs :

- voyageurs reportés des modes concurrents (route et avion),
- voyageurs « induits », c'est-à-dire qui ne se seraient pas déplacés ou qui se seraient déplacés moins souvent si la LGV n'avait pas été mise en service.

Ce rapprochement permet également d'établir plusieurs grandeurs qui serviront à caractériser les effets économiques, sociaux voire environnementaux du projet :

- les variations de temps passés par les voyageurs dans les transports,
- la diminution du nombre d'automobiles circulant sur les routes, de laquelle se déduira la réduction de l'accidentologie routière,
- la baisse du nombre des rotations des avions ou de leur taille, desquels on dérivera la réduction des émissions de gaz à effet de serre, etc.

Pour en savoir plus : Synthèses A-1.2.5 et A-1.2.8 / Rapports B-3.5

3.3.1 Scénarios et équilibre territorial

3.3.1.1 Volets des études complémentaires exploités

Les résultats de trois études ont été utilisés ici :

- les études techniques d'infrastructure, au titre desquelles les meilleurs de temps de parcours ont été établis sur la base de vitesses différenciées selon les différentes sections de la LGV : il s'agit des meilleurs temps théoriques sans arrêt ; par exemple, actuellement en 2008, le meilleur temps entre Marseille et Paris est de 3 h : c'est le temps de trajet des 5 TGV sans arrêt entre les deux villes, sur les 17 dessertes quotidiennes (par sens) ;
- les études de trafic (associées aux études de capacité contributive) qui, de manière itérative, ont fixé les caractéristiques des services ferroviaires optimisés associés à chacun des scénarios ainsi qu'à la situation de référence (voir encadrés) : fréquence des dessertes et politique d'arrêts intermédiaires ; dans chaque cas, et pour chaque relation gare à gare desservie, le temps moyen de parcours est alors déterminé en fonction des nombres d'arrêt des différents services permettant de relier les deux gares ; par exemple entre Marseille et Paris, fin 2008, ce temps moyen est d'environ 3h10, en tenant compte des trains s'arrêtant à Aix-TGV et/ou à Avignon-TGV.

3.3.1.2 Accessibilité nationale et internationale

En matière de temps de parcours :

- pour la famille Métropoles du Sud : MDS Toulon-Centre offre des temps de parcours qui restent supérieurs à 4 h sur Paris-Nice ; pour les services province-province, MDS Toulon Nord présente une performance globale en retrait par rapport aux deux autres scénarios (quand on consolide le temps de parcours ferroviaire pur avec le temps de rabattement sur la gare - voir la note de bas de tableau) ;
- pour la famille Côte d'Azur et assimilés : les scénarios alternatifs offrent des temps de parcours peu performants sur Nice ; cela s'explique par la conception même de ces scénarios qui n'autorise que des circulations de TGV à vitesse réduite entre la LGV Méditerranée (sud d'Aix) et le centre du Var (Brignoles).

Temps de parcours de gare à gare en heures (arrondis à 5 mn)	Meilleurs temps de parcours				Temps de parcours moyens			
	Marseille / Paris	Toulon C. / Paris	Nice Th. / Paris	Nice Th. / Avignon	Marseille / Paris	Toulon C. / Paris	Nice Th. / Paris	Nice Th. / Avignon
Situation 2004	3 :00	3 :40	5 :25	2 :50	3 :10	3 :55	5 :40	3 :30
MDS Toulon Est	2:55	3:20 *	3:50	1:15	3:05	3:30	4:15	2:00
MDS Toulon Centre	2:55	3:20	4:00	1:25	3:05	3:30	4:25	2:05
MDS Toulon Nord	2:55	3:30 *	3:45	1:15	3:05	3:40	4:15	1:55
CDA Durance - Haut Var	3:00	3:35	3:35	1:00	3:10	3:55	4:00	2:20
CDA Durance - Centre Var	3:00	3:35	3:35	1:00	3:10	3:55	4:00	2:20
CDA Nord Aix - Haut Var	3:00	3:35	3:35	1:00	3:10	3:55	4:00	2:15
CDA Nord Aix - Centre Var	3:00	3:35	3:35	1:00	3:10	3:55	4:00	2:15
CDA Sud Arbois - Centre Var	3:00	3:35	3:40	1:05	3:10	3:50	4:05	2:15
CDA Nord Arbois - Centre Var	3:00	3:35	3:35	1:00	3:10	3:55	4:00	2:15
ALT Sud Arbois - Centre Var	3:00	3:35	3:50	1:15	3:10	3:50	4:20	2:30
ALT Nord Arbois - Centre Var	3:00	3:35	3:45	1:15	3:10	3:55	4:15	2:30

* Les temps de parcours depuis les gares nouvelles de Toulon (Toulon Est et Toulon Nord) sont plus réduits : 3h15 dans les deux cas. Ce sont ces temps qui caractérisent les performances ferroviaires des TGV province-province qui s'arrêteront dans ces gares nouvelles, contrairement aux TGV sur Paris qui s'arrêteront dans tous les cas de figure dans la gare historique de Toulon Centre. Ces performances ferroviaires pures masquent en fait les difficultés d'accès (par la route ou les TER) à la gare de Toulon Nord, singulièrement excentrée par rapport à l'essentiel de son aire de chalandise (bassin de population de Toulon - Hyères) : ces difficultés pénalisent ainsi sensiblement la performance ferroviaire global du fer face aux modes concurrents pour les relations province-province.

Prévisions de trafic : approches de RFF et de la SNCF

Un double éclairage utile pour mieux cerner le sujet ...

Deux séries de prévisions de trafics ont été réalisées dans le cadre des études complémentaires : l'une par la SNCF, l'autre par RFF.

Si leurs résultats diffèrent :

- ils permettent ainsi de mieux encadrer les trafics futurs possibles, sachant que l'expérience montre qu'une valeur unique est difficile à prédire à ce stade d'étude,
- ils aboutissent aux mêmes grandes conclusions, c'est-à-dire à une hiérarchie identique des gains de passagers dans les différents scénarios.

Trafics ferroviaires supplémentaires générés en 2020 par le projet, pour quatre scénarios (hors trafics internes à PACA) :

Millions de voyageurs par an	Métropoles du Sud Toulon Est	Métropoles du Sud Toulon Centre	Côte d'Azur Sud Arbois	Côte d'Azur Nord Arbois
Prévisions SNCF	+ 3,1	+ 3,0	+ 2,4	+ 2,4
Prévisions RFF	+ 4,6	+ 4,4	+ 3,2	+ 3,4

Nota : Ce sont les estimations des trafics reportés depuis la route qui expliquent l'essentiel des écarts entre les résultats de la SNCF et ceux de RFF.

... à partir de deux séries d'études distinctes

Les prévisions de trafic de RFF et de la SNCF se différencient sur au moins deux aspects :

- les outils de modélisation,
- les hypothèses retenues.

Les outils de modélisation

RFF et SNCF ont chacun développé leur propre outil de modélisation, qui diffèrent par leur architecture et par leur modalités de calibrage ; par exemple :

- le modèle grandes lignes de la SNCF repose largement sur le retour d'expérience des ouvertures de LGV depuis les années 1980 ;
- celui de RFF prend explicitement en compte les conditions de concurrence entre le train et la route.

Les hypothèses retenues

Le cadrage macroéconomique général (croissance économique générale, etc.) est commun aux prévisions SNCF et à celles de RFF. Cependant, certaines hypothèses sont propres à chacune des deux études : les réactions du mode aérien à la mise en service de la LGV (aménagement de l'offre), évolution de la tarification ferroviaire, services ferroviaires proposés, etc.

Pour en savoir plus : Synthèses A-1.2.5 et A-1.2.8 / Rapports B-3.5

On notera que les scénarios CDA présentent des temps de parcours plus performants que les scénarios MDS pour les services sur Nice et l'est de PACA (ceci n'est pas vrai pour les scénarios de la famille des solutions alternatives). L'ordre est inversé pour les temps de parcours au départ de Toulon (les scénarios CDA n'améliorent pas les temps de parcours ferroviaire entre Toulon et l'extérieur de la région) et surtout pour les temps de parcours moyens à destination de la province depuis le Var et les Alpes Maritimes.

A l'intérieur de chacune des deux familles et pour chacune des grandes relations, les différents scénarios offrent les mêmes fréquences pour les trois grandes agglomérations de PACA.

Allers-retours quotidiens sans correspondance	PACA ◀▶ Paris			PACA ◀▶ Province			PACA ◀▶ Etranger	
	Marseille / Paris	Toulon C. / Paris	Nice Th. / Paris	Depuis Marseille	Depuis Toulon	Depuis Nice	Espagne + Italie	Nord Europe
Situation 2004	17	8	5	24	8	7	0	3
Scénarios MDS	17	14	12	51	33	36	9	10
Scénarios CDA et alternatifs	17	14	12	49	23	33	9	10

On notera cependant que les scénarios MDS offrent des fréquences plus élevées pour les relations province-province, particulièrement pour Toulon.

Nota : Les fréquences de services sans correspondance à longue distance le long de l'Arc Méditerranéen (liaisons avec Barcelone à l'ouest et avec Gênes à l'est) sont identiques dans les différents scénarios, MDS et CDA.

3.3.1.3 Accessibilité régionale

En matière de temps de parcours :

- pour la famille Métropoles du Sud : entre Marseille et Nice-centre, si les trois scénarios permettent de gagner plus d'une heure, MDS Toulon-Centre est moins performant que les deux autres scénarios ;
- pour la famille Côte d'Azur et assimilés : les scénarios empruntant la vallée de la Durance ainsi que les scénarios alternatifs présentent des temps de parcours entre les centres de Marseille et Nice sensiblement supérieurs à l'heure, conduisant à des temps de parcours moyens également supérieurs à une heure et demie ; ceci résulte :
 - ✓ dans le premier cas, de l'allongement de parcours lié au positionnement septentrional du corridor de passage « Durance » ;
 - ✓ dans le second cas, des vitesses réduites imposées aux TGV entre Aix et Brignoles.

Temps de parcours de gare à gare en heures (arrondis à 5 mn)	Meilleurs temps de parcours			Temps de parcours moyens		
	Marseille / Toulon	Marseille / Nice Thiers	Toulon / Nice Thiers	Marseille / Toulon	Marseille / Nice Thiers	Toulon / Nice Thiers
Situation 2004	0 :40	2 :25	1 :40	0 :45	2 :35	1 :45
MDS Toulon Est	0:25 (0:20) *	0:55	0:45 (0:40) *	0:30 (0:25) *	1:25	1:45 (1:00) *
MDS Toulon Centre	0:25	1:05	0:45	0:25	1:30	1:05
MDS Toulon Nord	0:35 (0:20) *	0:50	0:50 (0:35) *	0:40 (0:25) *	1:20	1:50 (0:55) *
CDA Durance - Haut Var	0:40	1:10	1:00	0:45	1:40	1:20
CDA Durance - Centre Var	0:40	1:10	1:00	0:45	1:40	1:20
CDA Nord Aix - Haut Var	0:40	1:05	1:00	0:45	1:30	1:20
CDA Nord Aix - Centre Var	0:40	1:05	1:00	0:45	1:30	1:20
CDA Sud Arbois - Centre Var	0:40	1:00	1:00	0:45	1:25	1:20
CDA Nord Arbois - Centre Var	0:40	1:00	1:00	0:45	1:25	1:20
ALT Sud Arbois - Centre Var	0:40	1:10	1:00	0:45	1:35	1:20
ALT Nord Arbois - Centre Var	0:40	1:10	1:00	0:45	1:40	1:20

- * Pour les scénarios MDS avec gare nouvelle en dehors de Toulon, deux temps de parcours sont indiqués : le premier est le temps de parcours depuis la gare actuelle de Toulon-centre, le second (entre parenthèse) est celui depuis la gare nouvelle.

On notera que, grâce à la desserte en ligne des grandes agglomérations côtières, les scénarios MDS offrent des temps des temps de parcours intercités régionaux plus performants que les scénarios CDA (même si certains scénarios CDA présentent de meilleurs temps entre Marseille et Nice que MDS par Toulon Centre).

A l'intérieur de chacune des deux familles et pour chacune des grandes relations, les différents scénarios offrent les mêmes fréquences pour les relations entre les trois grandes agglomérations de PACA.

Allers-retours quotidiens sans correspondance	Marseille ◀▶ Toulon	Marseille ◀▶ Nice	Toulon ◀▶ Nice
Situation 2004	16	8	8
Tous scénarios MDS	50	38	38
Tous scénarios CDA	35	39	18
Tous scénarios alternatifs	35	39	18

Sur la relation Marseille-Nice, les scénarios Métropoles du Sud et Côte d'Azur sont associés aux mêmes fréquences. En revanche, les scénarios MDS offrent des fréquences nettement plus élevées au départ de Toulon, vers Marseille et surtout vers Nice : ceci résulte de la desserte en ligne permise par les scénarios Métropoles du Sud.

3.3.2 Scénarios et environnement

3.3.2.1 Impacts environnementaux résiduels : linéaire et gravité des impacts

En préambule à ce qui suit, il faut rappeler que la section s'étendant du Muy jusqu'à l'Italie (qui présente de forts enjeux environnementaux) ne s'avère pas discriminante dans l'évaluation comparative, dans la mesure où elle est commune à l'ensemble des scénarios évalués.

▪ Le milieu humain

L'analyse sur cette thématique environnementale conduit aux résultats suivants.

MILIEU HUMAIN			
Scénario	Linéaire total impacté (km)	Indice de gravité	soit (en km)
MDS Toulon Est	82	2%	1,6
MDS Toulon Centre	101	16%	16,2
MDS Toulon Nord	67	1%	0,7
CDA Durance Haut Var	59	1%	0,6
CDA Durance Centre Var	49	1%	0,5
CDA Nord Aix Haut Var	51	1%	0,5
CDA Nord Aix Centre Var	41	1%	0,4
CDA Sud Arbois	59	1%	0,6
CDA Nord Arbois	63	1%	0,6
ALT Sud Arbois	75	16%	12,0
ALT Nord Arbois	80	14%	11,2

Pour les scénarios « Métropoles du Sud », ce sont les scénarios « Toulon Centre » qui présentent, même en intégrant pleinement les caractéristiques des scénarios (neutralisation des zones en tunnels), le plus fort degré d'impact résiduel compte tenu des contraintes liées au bâti s'exerçant dans la traversée de Toulon ou encore dans la traversée de la vallée de l'Huveaune à l'est de Marseille. Les scénarios « Côte d'Azur » présentent globalement un degré d'impact résiduel faible dans la mesure où ceux-ci rendent possibles l'évitement des tâches urbaines et périurbaines des grandes agglomérations, notamment pour certains d'entre eux compte tenu du jumelage avec l'infrastructure autoroutière. Les scénarios les plus favorables dans cette famille sont ceux où la densité de l'urbanisation est la plus faible : scénarios « Durance Centre Var » et « Nord Aix » (linéaires d'impact résiduel les plus faibles). L'analyse environnementale réalisée permet de constater le fort degré d'impact résiduel affectant les scénarios alternatifs dans la mesure où la réutilisation partielle du réseau existant s'effectue dans des zones géographiques aujourd'hui urbanisées, avec par exemple la traversée des zones urbaines de Tourves, Saint-Maximin et Pourcieux.

▪ Le milieu naturel

L'analyse sur cette thématique environnementale fournit les résultats suivants.

MILIEU NATUREL			
Scénario	Linéaire total impacté (km)	Indice de gravité	soit (en km)
MDS Toulon Est	49	37%	18,1
MDS Toulon Centre	42	41%	17,2
MDS Toulon Nord	49	46%	22,5
CDA Durance Haut Var	75	50%	37,5
CDA Durance Centre Var	77	52%	40,0
CDA Nord Aix Haut Var	47	72%	33,8
CDA Nord Aix Centre Var	53	75%	39,8
CDA Sud Arbois	28	79%	22,1
CDA Nord Arbois	34	60%	20,4
ALT Sud Arbois	29	75%	21,8
ALT Nord Arbois	35	56%	19,6

Sur cette thématique, les scénarios « Métropoles du Sud » présentent des linéaires d'impacts et des indices de gravité homogènes et relativement faibles, traduisant tout à la fois les caractéristiques des scénarios et la plus forte urbanisation des zones concernées.

Les études d'environnement

La méthodologie déployée pour les études environnementales est couramment mise en œuvre lors des études préliminaires des grands projets linéaires d'infrastructures de transport. En retenant les principes qui ont été définis lors des études préparatoires au débat public, en collaboration avec la DIREN PACA, cette méthodologie a été affinée et adaptée afin de permettre la comparaison de scénarios, comparaison qui constitue le principal objectif des études complémentaires engagées.

Alors que lors des études préparatoires au débat, c'est essentiellement la notion d'enjeux environnementaux qui avait été mobilisée, il s'est agi, lors de ces études complémentaires, non seulement d'actualiser les enjeux environnementaux présents sur les secteurs traversés mais également d'apprécier les impacts résiduels de chacun des scénarios au regard de leurs caractéristiques spécifiques.

Les études complémentaires environnementales se sont déroulées en deux phases :

- une première phase a été dédiée à la mise à jour de l'état initial, à l'identification, pour chaque grande thématique environnementale, des différents niveaux d'enjeux rencontrés par chacun des scénarios ; les thématiques environnementales étudiées sont :
 - ✓ le milieu humain,
 - ✓ le milieu naturel,
 - ✓ la ressource en eau,
 - ✓ le patrimoine et le paysage,
 - ✓ l'agriculture, la viticulture et la sylviculture.
- une seconde phase a été consacrée à la détermination, à partir d'un projet représentatif (identique à celui retenu dans le cadre des études techniques et des évaluations des coûts du projet), des impacts résiduels en prenant en compte les mesures types de suppression et de réduction des impacts. Cette analyse se base sur les mesures intégrées au projet et raisonnablement identifiables à ce stade d'études, et ne prend pas en compte les éventuelles mesures compensatoires qui seront ultérieurement définies et mises en place. Il s'agit là d'une première approche visant à permettre la réalisation d'une analyse comparative. Cinq classes d'impacts résiduels ont été définies (impact résiduel nul, mineur, modéré, modéré à fort et fort) et un indice de gravité des impacts a été calculé comme la part des impacts résiduels modérés à forts et forts dans l'ensemble des impacts.

A titre d'exemple, le Rocher de Roquebrune qui est un site classé concerne tous les scénarios, dans leur fuseau de 7 km, en tant qu'enjeu très fort. Or, ce site n'est pas concerné par le projet tel qu'il peut être imaginé sur ce secteur. L'enjeu qui était très fort se transforme donc en impact résiduel inexistant. De même qu'un secteur classé en enjeu fort pour le milieu humain et qui serait traversé en totalité en tunnel passerait en impact résiduel faible.

Cette méthodologie a été appliquée de manière homogène à l'ensemble des scénarios envisagés. Tous les éléments recueillis au cours de ces études environnementales alimentent une base de données associée à un système d'information géographique qui a permis de réaliser les dénombrements et calculs présentés dans le corps des études et synthétisés dans le présent document.

Compte tenu du stade des études (stade post débat public et préalable aux études préliminaires), il faut souligner que ces études complémentaires visent à la comparaison des différents scénarios entre eux et non pas en une caractérisation rigoureuse des impacts du projet.

Pour en savoir plus : Synthèse A-1.2.3 / Rapport B-3.3

Des impacts résiduels notables subsistent toutefois sur certaines zones (impacts sur le massif des Morières au nord de Toulon pour les scénarios « Toulon Est » ou le plateau du Siou Blanc pour les scénarios « Toulon Nord » par exemple). Le scénario « MDS Toulon Nord » s'avère le moins favorable. L'évaluation environnementale des scénarios « Côte d'Azur » et « alternatifs » présente des résultats plus contrastés. Les résultats obtenus pour les scénarios « Durance » et « Nord Aix » s'avérant notamment moins favorables que ceux des scénarios « Nord Arbois » et « Sud Arbois ». La traversée de la vallée de la Durance (Durance Centre Var, Durance Haut Var) et du massif de la Sainte Victoire (Durance Centre Var, Durance Haut Var, Nord Aix Haut Var) expliquent une bonne partie des impacts résiduels de ces scénarios sur cette thématique.

▪ **La ressource en eau**

L'analyse sur cette thématique environnementale conduit aux résultats suivants.

LA RESSOURCE EN EAU			
Scénario	Linéaire total impacté (km)	Indice de gravité	soit (en km)
MDS Toulon Est	69	3%	2,1
MDS Toulon Centre	83	3%	2,5
MDS Toulon Nord	62	1%	0,6
CDA Durance Haut Var	68	11%	7,5
CDA Durance Centre Var	68	11%	7,5
CDA Nord Aix Haut Var	42	0%	0,0
CDA Nord Aix Centre Var	51	0%	0,0
CDA Sud Arbois	60	8%	4,8
CDA Nord Arbois	64	5%	3,2
ALT Sud Arbois	67	7%	4,7
ALT Nord Arbois	72	4%	2,9

L'indice de gravité obtenu pour chacun de ces scénarios s'avère plus faible que sur les autres thématiques, dans la mesure où les dispositions constructives usuellement adoptées sur les projets de ligne à grande vitesse réduisent significativement les facteurs d'impacts sur la ressource en eau. Les scénarios qui apparaissent les plus pénalisés sur cette thématique correspondent aux scénarios « Côte d'Azur Durance » compte tenu de l'effet de substitution des scénarios sur les complexes humides de la vallée de la Durance. Les scénarios « Côte d'Azur » et « alternatifs » par l'Arbois présentent un indice de gravité plus élevé qui s'explique par l'existence d'un projet d'intérêt général de protection des eaux souterraines. C'est le scénario « Côte d'Azur Nord Aix Haut Var » qui s'avère le plus favorable sur cette thématique.

▪ **Le patrimoine et le paysage**

L'analyse sur cette thématique environnementale fournit les résultats suivants.

PATRIMOINE ET PAYSAGE			
Scénario	Linéaire total impacté (km)	Indice de gravité	soit (en km)
MDS Toulon Est	42	4%	1,7
MDS Toulon Centre	39	7%	2,7
MDS Toulon Nord	41	12%	4,9
CDA Durance Haut Var	74	0%	0,0
CDA Durance Centre Var	78	5%	3,9
CDA Nord Aix Haut Var	32	8%	2,6
CDA Nord Aix Centre Var	48	0%	0,0
CDA Sud Arbois	30	16%	4,8
CDA Nord Arbois	28	0%	0,0
ALT Sud Arbois	44	11%	4,8
ALT Nord Arbois	41	0%	0,0

L'indice de gravité obtenu pour chacun de ces scénarios s'avère plus faible que sur les autres thématiques dans la mesure où les mesures d'intégration paysagère usuellement mises en œuvre sur les projets de ligne à grande vitesse ont été intégrées pour l'appréciation des impacts résiduels.

Il n'en reste pas moins que la réalisation de la LGV PACA ne manquera pas de bouleverser le paysage « vécu » des riverains, quel que soit le scénario retenu. Les impacts résiduels forts sont le plus fréquemment liés à des classements de sites (scénarios « Sud Arbois » notamment).

▪ **L'agriculture, la viticulture et la sylviculture**

L'analyse sur cette thématique environnementale conduit aux résultats suivants.

AGRICULTURE, VITICULTURE, SYLVICULTURE				
Scénario	Linéaire total impacté (km)	Indice de gravité	soit (en km)	
MDS Toulon Est	105	49%	51,5	
MDS Toulon Centre	106	49%	51,9	
MDS Toulon Nord	92	41%	37,7	
CDA Durance Haut Var	118	50%	59,0	
CDA Durance Centre Var	121	47%	56,9	
CDA Nord Aix Haut Var	98	39%	38,2	
CDA Nord Aix Centre Var	114	29%	33,1	
CDA Sud Arbois	100	26%	26,0	
CDA Nord Arbois	104	33%	34,3	
ALT Sud Arbois	103	25%	25,8	
ALT Nord Arbois	108	30%	32,4	

L'analyse de cette thématique environnementale ne s'avère pas favorable aux scénarios « Côte d'Azur Durance » qui cumulent des linéaires d'impacts résiduels importants et des indices de gravité élevés. La traversée de la vallée de la Durance et des secteurs situés entre Rians et Le Muy explique cette situation. Les scénarios « Côte d'Azur Sud Arbois » s'avèrent globalement les plus favorables (linéaire d'impacts résiduels relativement contenu et indice de gravité plus faible), notamment en raison du jumelage avec l'infrastructure autoroutière. Dans les scénarios « Métropoles du Sud », c'est le scénario « Toulon Nord » qui s'avère le plus favorable, même si les impacts sur les zones viticoles AOC du sillon permien ou de la plaine des Cuges expliquent notamment, pour ces scénarios comme pour les autres, l'indice de gravité obtenu.

▪ **Synthèse multithématique**

Les graphiques de la page suivante représentent sous forme d'histogrammes l'ensemble des données chiffrées exposées ci-avant :

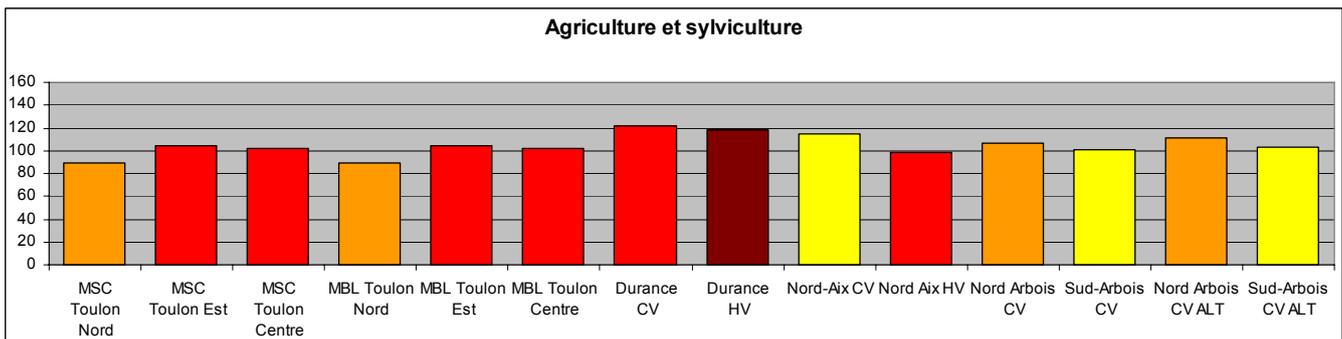
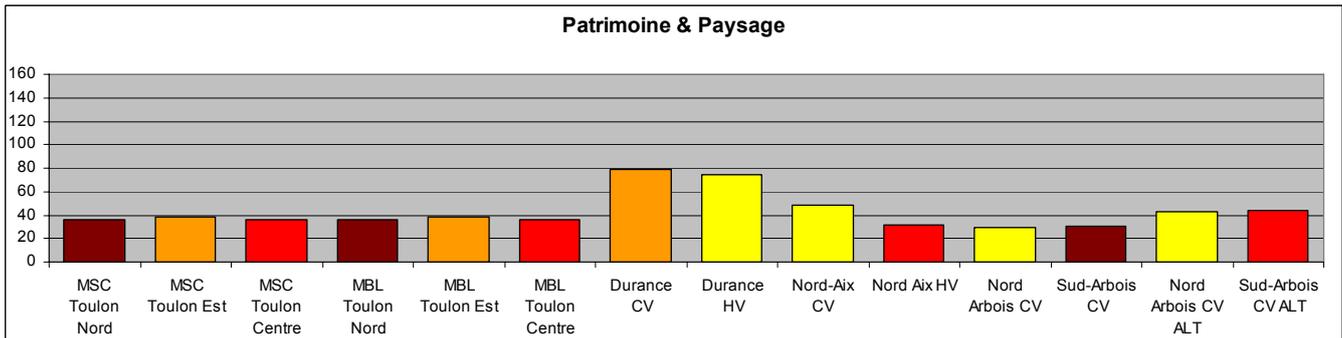
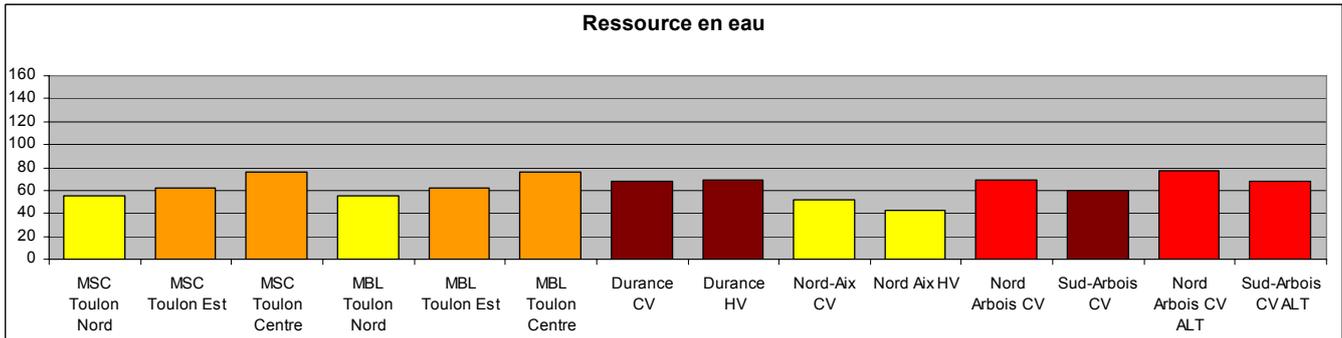
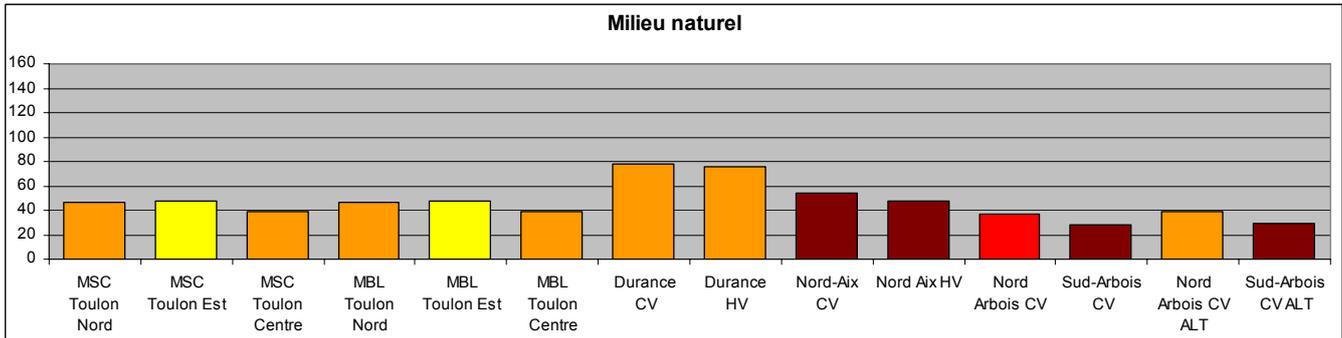
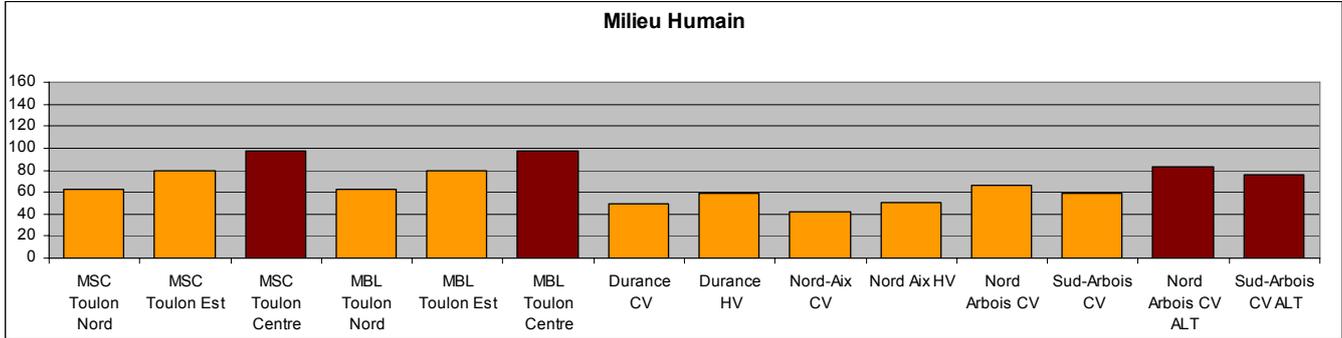
- ✓ les hauteurs de colonnes indiquent le linéaire d'impacts résiduels pour chacune des thématiques ;
- ✓ la couleur représente l'indice de gravité (c'est-à-dire la proportion d'impacts résiduels modérés à forts et forts sur la totalité des impacts résiduels non nuls) selon un code couleur établi en référence à la moyenne obtenue pour l'ensemble des scénarios.

En synthèse, ces graphes permettent de constater d'une manière plus visuelle :

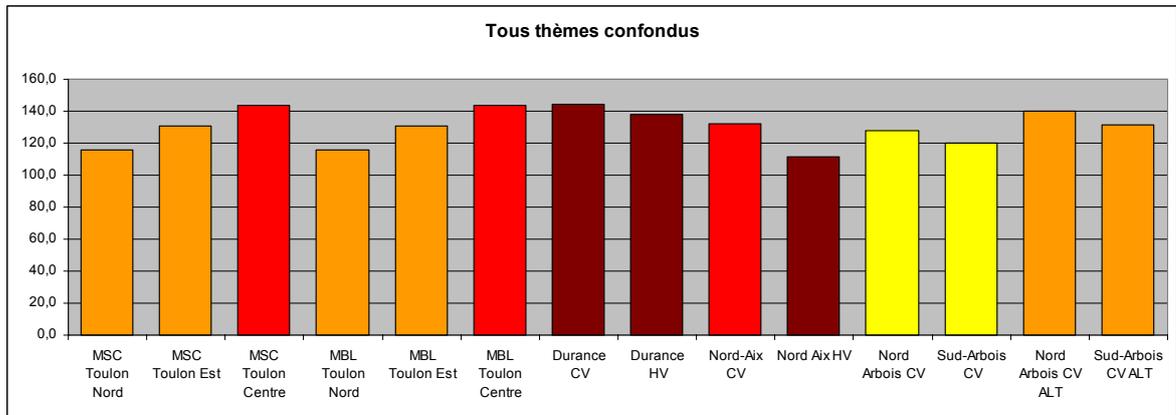
- ✓ les plus forts impacts résiduels et indices de gravité s'attachant aux scénarios « Métropole du Sud Toulon Centre » et « alternatifs » pour la thématique « milieu humain » ;
- ✓ la situation contrastée sur la thématique « milieu naturel », les scénarios présentant le linéaire d'impacts résiduels le plus faible étant affectés d'un indice de gravité plus important ;
- ✓ la situation favorable du scénario « Côte d'Azur Nord Aix Haut Var » sur la thématique « ressource en eau » a contrario des scénarios « Côte d'Azur Durance » ;
- ✓ la situation contrastée sur la thématique « paysage et patrimoine », les scénarios « Côte d'Azur Durance » étant affectés des linéaires d'impacts résiduels les plus importants ;
- ✓ le poids important des impacts résiduels sur la thématique « agriculture, viticulture et sylviculture » pour l'ensemble des scénarios vis-à-vis des autres thématiques, et l'avantage présenté par les scénarios « Côte d'Azur Sud Arbois » et « Alternatif Sud Arbois » sur cette thématique.

Linéaires d'impacts résiduels et indice de gravité

Indice de gravité			
Fort		Faible	
++	+	-	--



En procédant à l'agrégation de l'ensemble des linéaires et indices de gravité d'impacts résiduels, selon les mêmes principes qu'exposés précédemment, on obtient le graphe suivant.



Le graphique ci-dessus n'est pas la simple « somme » des cinq graphiques thématiques présentés auparavant dans la mesure où il prend en compte une logique géographique absente dans les représentations précédentes. Ainsi par exemple, deux impacts forts de même étendue géographique compteront deux fois plus dans la synthèse s'ils sont disjoints que s'ils sont parfaitement superposés (dans les deux cas, les périmètres concernés étant comptés en impact fort). **En d'autres termes, des impacts concentrés pèsent moins lourds dans cette évaluation que des impacts disséminés** (avantage à la concentration des nuisances).

L'analyse de ce graphique permet de mettre en exergue, de manière comparative, sur la seule prise en compte des impacts résiduels des différents scénarios sur les différents champs de préoccupation environnementale considérés que :

- ✓ parmi les 3x2 scénarios « Métropole du Sud », les scénarios « Toulon Centre » cumulent le plus fort linéaire d'impacts résiduels et l'indice de gravité le plus important a contrario des scénarios « Toulon Nord » les plus favorables, légèrement mieux placés que les scénarios « Toulon Est » ;
- ✓ parmi les scénarios « Côte d'Azur » et « Alternatifs », ce sont les scénarios « Côte d'Azur Nord Arbois » et « Côte d'Azur Sud Arbois » qui présentent la situation la plus favorable, et le scénario « Côte d'Azur Nord Aix Haut Var » qui présente le linéaire d'impacts résiduels cumulés le plus faible de l'ensemble des scénarios évalués tout en se trouvant pénalisé par un indice de gravité élevé.

L'application homogène de la méthodologie d'analyse comparative à l'ensemble des scénarios ne doit pas conduire à minorer les résultats globaux obtenus. Elle fournit donc des résultats éclairant sur la situation des différents scénarios au regard des impacts sur l'environnement tels qu'ils peuvent être raisonnablement évalués à ce stade amont des études. Dans le même temps, il faut toutefois :

- ✓ convenir que ces résultats globaux masquent, comme exposé précédemment, des situations très diverses pour chaque scénario sur chacune des thématiques considérées individuellement ;
- ✓ rappeler que **la méthodologie déployée n'a qu'une valeur comparative** et que l'impact environnemental (au sens de l'évaluation environnementale du Code de l'environnement) de chaque scénario testé ne peut pas être apprécié à l'aune des résultats exposés.

3.3.2.2 Report modal, pollution atmosphérique et sécurité

▪ Report modal

Les données relatives à l'évaluation du report modal sont présentées dans le tableau placé ci-après.

VOYAGEURS REPORTES DE LA ROUTE ET DE L'AERIEN (en millions de voyageurs en 2020)			
Scénario	De la route	De l'aérien	Total
MDS Toulon Est	3,1	0,9	4,0
MDS Toulon Centre	3,4	0,9	4,3
MDS Toulon Nord	2,9	0,9	3,8
CDA Durance - Haut Var	1,5	1,0	2,5
CDA Durance - Centre Var	1,5	1,0	2,5
CDA Nord Aix - Haut Var	1,7	1,0	2,7
CDA Nord Aix - Centre Var	1,7	1,0	2,7
CDA Sud Arbois - Centre Var	1,7	0,9	2,6
CDA Nord Arbois - Centre Var	1,8	1,0	2,8
ALT Sud Arbois - Centre Var	1,5	0,8	2,3
ALT Nord Arbois - Centre Var	1,4	0,9	2,2

On constate globalement la situation plus favorable des scénarios « Métropole du Sud » en matière de report modal de la route vers le fer, expression de la plus grande efficacité de ces scénarios sur les liaisons province - province et sur les liaisons régionales (niveau de report modal route-fer du double environ de celui des scénarios « Alternatifs » ou « Côte d'Azur »). Au sein des scénarios « Côte d'Azur », ce sont les scénarios « Durance » qui présentent le niveau de report modal route - fer le plus faible.

Le report modal de l'aérien vers le fer s'avère quant à lui très homogène pour tous les scénarios évalués puisqu'il varie entre 0,8 et 1 million de voyageurs annuels à l'horizon 2020. Les scénarios « Côte d'Azur », plus efficaces sur les liaisons Paris - Nice où la concurrence avec l'avion est forte, s'avèrent toutefois légèrement plus favorables que les scénarios « Métropoles du Sud » et que les scénarios « Alternatifs ».

En sommant les reports modaux « route-fer » et « aérien-fer », les scénarios les mieux placés sont :

- ✓ le scénario « Toulon Centre » devant le scénario « Toulon Est » pour les scénarios « Métropole du Sud » ;
- ✓ le scénario « CDA Nord Arbois » devant les scénarios « CDA par Nord Aix » et « Côte d'Azur Sud Arbois » pour les scénarios « Côte d'Azur » et « Alternatifs ».

▪ Bilan carbone et réduction de la pollution atmosphérique

Les résultats du bilan carbone et de l'évaluation de la réduction de la pollution atmosphérique sont présentés dans le tableau ci-dessous.

VOYAGEURS REPORTES DE LA ROUTE ET DE L'AERIEN (en millions de voyageurs en 2020)		
Scénario	Bilan Carbone (TEC économisées)	Réduction de la pollution (base 100 pour le scénario le plus efficace)
MDS Toulon Est	136 500	97
MDS Toulon Centre	134 600	100
MDS Toulon Nord	134 700	92
CDA Durance - Haut Var	106 200	58
CDA Durance - Centre Var	113 700	62
CDA Nord Aix - Haut Var	118 400	65
CDA Nord Aix - Centre Var	117 400	64
CDA Sud Arbois - Centre Var	115 400	64
CDA Nord Arbois - Centre Var	120 800	66
ALT Sud Arbois - Centre Var	98 700	56
ALT Nord Arbois - Centre Var	99 500	54

Les données relatives au bilan carbone (exprimées en TEC : Tonnes Equivalent Carbone économisées annuellement à l'horizon 2020) respectent fort logiquement l'évaluation globale menée pour le report modal :

- ✓ les scénarios « Métropole du Sud » génèrent la plus forte économie de TEC ;
- ✓ les scénarios « Alternatifs » induisent un effet moindre, les scénarios « Côte d'Azur » occasionnant une économie de niveau intermédiaire.

Au sein de la famille « Métropoles du Sud », le bilan carbone n'apparaît pas comme un critère de différenciation marquant. Pour les autres scénarios en revanche, 20 % séparent l'économie réalisée par le scénario « CDA Nord Arbois » de celle réalisée par le scénario « Alt Sud Arbois ».

Les conclusions de l'évaluation comparative des différents scénarios en matière de réduction de la pollution atmosphérique sont similaires à celles formulées pour le bilan carbone, à savoir :

- ✓ un avantage marqué pour les scénarios « Métropoles du Sud », les scénarios « Toulon Centre » étant les plus efficaces en la matière ;
- ✓ des résultats nettement moins favorables pour le reste des scénarios, les scénarios « Côte d'Azur Durance » et « Alternatifs » étant les moins efficaces en matière de réduction de la pollution atmosphérique.

▪ Sécurité

Les résultats de l'évaluation de l'effet du projet sur la **sécurité routière** sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

SECURITE	
Scénario	Accidents évités par an en 2020
MDS Toulon Est	28
MDS Toulon Centre	28
MDS Toulon Nord	26
CDA Durance Haut Var	15
CDA Durance Centre Var	15
CDA Nord Aix Haut Var	17
CDA Nord Aix Centre Var	17
CDA Sud Arbois	18
CDA Nord Arbois	18
ALT Sud Arbois	16
ALT Nord Arbois	14

A l'intérieur de la famille « Métropoles du Sud », les scénarios présentent des résultats similaires. Dans la famille « Côte d'Azur », ce sont les scénarios « CDA Durance » et « Alternatifs » qui présentent un bilan en retrait par rapport aux autres scénarios.

Globalement, les scénarios « Métropoles du Sud », qui sont les plus efficaces en matière de report de trafics depuis la route, tant sur les liaisons régionales que sur les liaisons province - province, présentent les bilans les plus favorables en matière de sécurité routière.

▪ ***Synthèse concernant le report modal, la pollution atmosphérique et la sécurité***

En conclusion, sur l'ensemble de ces sujets, il faut retenir le net avantage que présentent les scénarios « Métropoles du Sud » par rapport à l'ensemble des autres scénarios.

Au sein des neuf autres scénarios, les scénarios « Côte d'Azur Durance » et « Alternatifs » s'avèrent les moins favorables.

Les études de capacité

Les études de capacité avaient pour objectif de répondre aux questions suivantes :

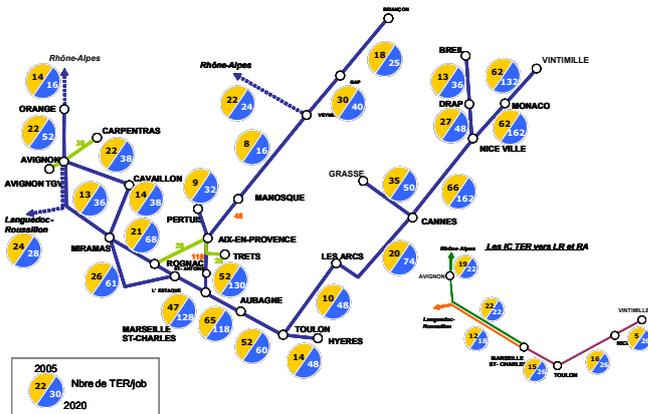
- dans quelle mesure les différents scénarios permettent-ils de désaturer l'infrastructure existante et favorisent-ils le développement des trains du quotidien ?
- quels sont les investissements nécessaires pour permettre au système ferroviaire de fonctionner, non seulement à la mise en service, mais aussi dans les décennies suivantes ?
- compte tenu de ces investissements, quelles sont les performances du système ferroviaire en termes de fiabilité et de robustesse des grilles de circulation des trains (exploitabilité) et de capacité à évoluer dans le temps (évolutivité) ?

Compte tenu des préoccupations qui se sont dégagées du Débat Public relatives à l'amélioration des services ferroviaires de proximité, RFF a veillé à ce que, dans ces études, une même importance soit accordée, dans le traitement techniques des scénarios, aux TER et aux TGV.

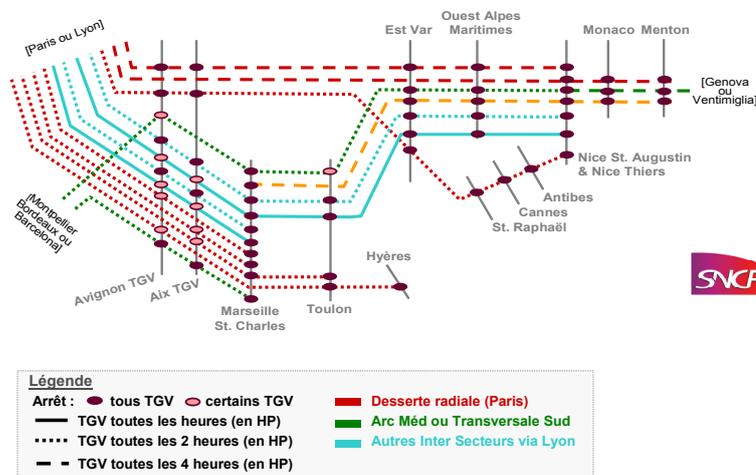
Le corridor ferroviaire Marseille - Vintimille intéressé par la future LGV PACA a été scindé en deux parties, car les scénarios étudiés ont des impacts différents seulement sur la partie du réseau ferroviaire située à l'ouest du Muy (emplacement de la future gare dite d'Est Var).

L'année 2020 a été retenue comme horizon d'analyse des effets de la mise en service de la LGV sur le réseau ferroviaire existant (ligne « historique »). Un horizon ultérieur, éloigné d'une vingtaine d'année, a été considéré pour apprécier l'évolutivité du système global.

Les hypothèses sur les circulations des trains testés dans ces études de capacité sont différentes de celles retenues lors du Débat Public, car les projets d'infrastructures étudiés et les niveaux de trafics qu'ils génèrent sont désormais différents.



Niveaux de desserte TER 2005 et 2020 réaliste



Organisation des dessertes TGV en 2020 avec la LGV PACA (MDS)

Pour en savoir plus : Synthèse A-1.2.4 / Rapports B-3.4

3.3.3 Scénarios et performances globales du système ferroviaire

3.3.3.1 Volets des études complémentaires exploités

Les résultats de trois études ont été utilisés ici :

- les études de trafic : ces études ont en particulier déterminé, pour chaque relation de gare à gare, le nombre de voyageurs supplémentaires que le projet incitera à emprunter le train ; par regroupement, on en déduit les voyageurs supplémentaires par grandes familles de relations : entre PACA et la région parisienne, entre PACA et les autres provinces, entre PACA et l'étranger, liaisons internes à PACA ;
- les études de capacité ; on retient ici de ces études :
 - ✓ l'évaluation du degré de souplesse et de fiabilité de l'exploitation du réseau ferroviaire compris entre la LGV Méditerranée et Vintimille, une fois la LGV PACA en service ; cette évaluation tient compte de trois paramètres : la souplesse de la planification des circulations des TGV, la qualité de service des TER et la robustesse de l'ensemble de la grille de circulation ;
 - ✓ l'appréciation de l'éventuelle marge restant disponible pour développer à plus long terme les services ferroviaires utilisant ce réseau, tant TER que TGV ; pour les TGV, ce diagnostic d'évolutivité traite distinctement les TGV allant au-delà de Marseille sans s'y arrêter et les TGV marquant un arrêt à Marseille ;
- l'évaluation économique et sociale ; sont extraits de cette étude les deux indicateurs de rentabilité pour la collectivité du projet fixés dans la Décision de RFF d'engager les études complémentaires : le TRI-SE, taux de rentabilité interne socio-économique (qui reflète les poids relatifs des avantages et des coûts associés au projet), et le bénéfice actualisé par euro public investi ; il a été vérifié que l'indicateur du TRI-SE présentait la même hiérarchie des scénarios que l'indicateur du bénéfice actualisé.

3.3.3.2 Réponse aux besoins de déplacement

En matière de trafics ferroviaires supplémentaires résultant de la mise en service de la LGV :

- pour la famille Métropoles du Sud :
 - ✓ MDS Toulon Nord présente des performances médiocres pour les trafics province-province qui constituent le principal marché des déplacements à longue distance : comme indiqué précédemment pour les temps de parcours, ceci résulte, pour les résidents du littoral varois, de temps de rabattement élevés vers la gare nouvelle excentrée ;
 - ✓ les deux autres scénarios ont une efficacité globalement équivalente, MDS Toulon Centre étant le plus attractif pour les déplacements internes à la région (meilleures correspondances en gare historique de Toulon centre), tandis que Toulon Est l'est plus pour les trafics des grandes lignes (la gare de Toulon centre pénalisant les trafics à longue distance en relation avec l'est du Var et avec les Alpes-Maritimes) ;

Voyageurs supplémentaires en 2020 dans les trains suite à la mise en service de la LGV PACA	Flux à longue distance (millions de voyageurs/an)				Flux régionaux
	PACA / Paris	PACA / Province	PACA / Etranger	Total	internes à PACA (M voy. / an)
MDS Toulon Est	1,2	2,7	0,7	4,6	1,0
MDS Toulon Centre	1,1	2,6	0,7	4,4	1,3
MDS Toulon Nord	1,2	2,2	0,7	4,1	1,1
CDA Durance - Haut Var	1,4	1,3	0,6	3,3	0,4
CDA Durance - Centre Var	1,4	1,3	0,6	3,3	0,3
CDA Nord Aix - Haut Var	1,4	1,4	0,6	3,4	0,5
CDA Nord Aix - Centre Var	1,4	1,4	0,6	3,4	0,5
CDA Sud Arbois - Centre Var	1,3	1,4	0,6	3,2	0,6
CDA Nord Arbois - Centre Var	1,4	1,4	0,6	3,4	0,5
ALT Sud Arbois - Centre Var	1,1	1,2	0,5	2,8	0,4
ALT Nord Arbois - Centre Var	1,2	1,2	0,5	2,9	0,4

La situation de référence

La conduite d'études de trafic, de capacité et d'évaluation socio-économique d'un grand projet de transports passe par la fixation d'une situation dite « de référence ».

Elle est définie officiellement par le ministère de l'écologie du développement et de l'aménagement durables « comme la situation optimisée la plus probable en l'absence de projet à l'horizon considéré » *. Ceci implique en particulier que cette situation hypothétique, qui prévaudrait si le projet étudié n'était pas réalisé, doit être réaliste : par exemple, des investissements futurs dont le financement n'est raisonnablement pas assuré ne sauraient faire partie de la situation de référence.

Il est précisé que « la définition de cette situation de référence tient (...) une grande place dans le résultat final » * de l'évaluation des grands projets. En effet, la rentabilité socio-économique d'un projet pour la collectivité est établie par différence entre la situation de projet et la situation de référence.

La situation de référence joue également un rôle clé dans le processus des études de trafic (par exemple : comment évoluent, en l'absence du projet, les tarifs des modes en concurrence ? etc.) ou dans les études de capacité (quelle est l'augmentation prévisionnelle des fréquences de tel ou tel service ? ...).

* *Source : Instruction-cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport, diffusée le 25 mars 2004 par courrier du ministre de l'Equipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer (§.2.2. - pp.12 et 13).*

- pour la famille Côte d’Azur et assimilés : comme cela a été indiqué précédemment, par construction les scénarios alternatifs présentent pour les trafics à longue distance des performances en retrait par rapport aux autres scénarios, mais ils sont également les plus faiblement attractifs pour les trafics régionaux ; équivalents aux autres scénarios (autres qu’alternatifs) en matière de trafics des grandes lignes, les scénarios CDA Durance sont moins attractifs pour les déplacements intrarégionaux, compte tenu de leur situation septentrionale.

On notera que les scénarios MDS sont plus attractifs que les scénarios CDA, tant pour les trafics régionaux que pour les trafics à longue distance ; sauf pour les relations entre PACA et l’Ile-de-France, pour lesquels les scénarios CDA purs présentent une réelle performance pour les services entre l’est du Var et les Alpes-Maritimes d’une part et Paris d’autre part.

3.3.3.3 Performance du réseau ferroviaire

En matière de capacité du système régional ferroviaire suite à la mise en service de la LGV :

- pour la famille Métropoles du Sud : en mélangeant dans le même couloir ferroviaire toutes les circulations de trains régionaux et nationaux dans la traversée de Toulon, le scénario par Toulon Centre présente des conditions d’exploitation globales moins fiables ; et, même au prix d’aménagements conséquents sur le réseau existant, notamment en gare de Toulon, il ne parvient à offrir qu’une évolutivité médiocre pour les services ferroviaires, tant TGV que TER ;
- pour la famille Côte d’Azur et assimilés : les deux scénarios « Alternatifs » sont pénalisés en termes d’évolutivité, car si en 2020 la mixité des trafics TER et TGV est gérable, une densification ultérieure de la fréquence de l’une ou l’autre activité se ferait dans des conditions dégradées d’exploitation ou au prix d’investissements complémentaires importants.

Critères ►	Exploitabilité / Robustesse	Evolutivité des services TER	Evolutivité des services TGV
MDS Toulon Est	4	5	5
MDS Toulon Centre	3	2	2
MDS Toulon Nord	4	2	4
CDA Durance - Haut Var	2	3	4
CDA Durance - Centre Var	2	3	4
CDA Nord Aix - Haut Var	2	3	4
CDA Nord Aix - Centre Var	2	3	4
CDA Sud Arbois - Centre Var	2	3	4
CDA Nord Arbois - Centre Var	2	3	4
ALT Sud Arbois - Centre Var	2	2	2
ALT Nord Arbois - Centre Var	2	2	2

Les performances sont notées sur une échelle de 0 à 5 par rapport à la situation « de référence » la plus probable en l’absence de réalisation de la LGV PACA (pour chaque critère, la situation de référence serait notée 0).

On notera que dans tous les cas, l’exploitabilité mais aussi la sécurisation du réseau seront fortement améliorées ; les deux familles de scénarios présentent néanmoins des points forts qui sont différents :

- les scénarios CDA présentent l’avantage d’un couloir en ligne nouvelle très éloigné du couloir de la ligne actuelle, ce qui offre une sécurisation du réseau en cas de coupure totale de l’un des deux couloirs ;
- à l’inverse, les MDS proposent sur leur partie ouest un couloir se rapprochant à intervalle faible de la double voie existante, permettant une gestion plus souple de l’exploitation et une meilleure organisation de la maintenance.

Les études Infrastructure - Estimations - Temps de parcours

Les études d'infrastructure avaient pour objectif de définir puis appliquer une méthodologie identique pour tous les scénarios, dans les domaines de la conception technique aussi bien que pour les estimations et pour les évaluations des temps de parcours permis par le projet.

Pour la géométrie du tracé, les référentiels RFF ont été appliqués, avec, globalement pour la section courante de la LGV une vitesse de référence comprise entre 270 et 300 km/h sur la partie Ouest et de 270 km/h à l'Est, sauf dans les secteurs urbains ou de reprise de voies existantes.

Pour la conception des tunnels, qui constituent un enjeu technique et financier important du projet, les textes réglementaires les plus récents ont été utilisés (notamment la Spécification Technique Internationale sur la sécurité dans les tunnels ferroviaires parue mi-2008), qui vont dans le sens d'une recherche de meilleure sécurité et pèsent donc sur les coûts de construction. Les différentes sections de tunnel en milieu urbain ont fait l'objet d'études plus fines.

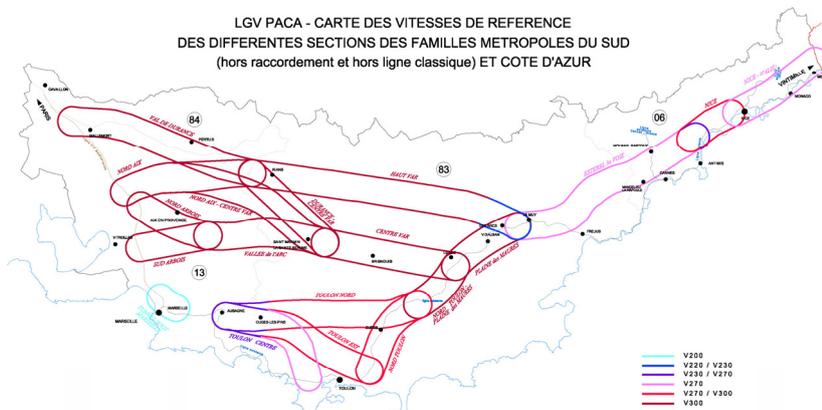
La conception des gares, nouvelles ou réaménagées, et l'estimation de leurs coûts ont été prises en charge de façon coordonnée par la SNCF et par RFF (étude cohérente de l'ensemble voie / quais et de la gare elle-même).

Les estimations des coûts ont été conduites par sections élémentaires, certaines communes à plusieurs scénarios, avant d'être sommées en fonction de la configuration propre de chaque scénario. Elles sont regroupées en cinq thèmes : la section courante hors ouvrages exceptionnels, les tunnels, les viaducs, les raccordements et les gares. Les sections en milieu urbain ont fait l'objet d'estimations plus détaillées, rendues possibles par les données disponibles.

L'estimation des meilleurs temps de parcours a été menée sur la base des vitesses de référence des différentes sections élémentaires.

Certains points singuliers rencontrés sur les différents scénarios, ou sur la branche du projet située à l'est du Muy ont du faire l'objet d'études spécifiques :

- les points singuliers dans les agglomérations :
 - ✓ Marseille : aménagements de la ligne historique en entrée nord de la gare Saint-Charles, tête est du tunnel sous la ville et raccordement entre la LGV et la ligne existante à Saint-Marcel, quatrième voie dans la vallée de l'Huveaune, ...,
 - ✓ Toulon : gare de Toulon, traversée souterraine du centre-ville,
 - ✓ Côte d'Azur : quatre variantes au droit de Cannes,
- l'option du contournement de Nice et le prolongement de la LGV entre Nice et Vintimille ;
- l'inscription du projet dans le corridor de la ligne existante entre Gardanne et Brignoles ;
- les conditions de relèvement de vitesse sur la ligne existante (Aubagne, Toulon / Les Arcs).



Pour en savoir plus : Synthèse A-1.2.1 et Rapports B-3.1

3.3.3.4 Rentabilité socio-économique

En matière de rentabilité pour la collectivité :

- pour la famille Métropoles du Sud :
 - ✓ les scénarios présentent des niveaux de rentabilité assez proches, même si les indicateurs de MDS Toulon Nord apparaissent relativement plus favorables ;
 - ✓ les scénarios avec une gare souterraine à la Blancarde présentent des bilans un peu plus favorables que ceux qui passent par Saint-Charles ; cette hiérarchie est cependant à considérer avec prudence car, à ce stade amont des études, on a retenu l'hypothèse simplificatrice selon laquelle l'emplacement de la gare nouvelle marseillaise n'avait pas d'impact sur l'accessibilité depuis son aire de chalandise, alors qu'il affecte sensiblement le coût de construction ;
- pour la famille Côte d'Azur et les scénarios assimilés :
 - ✓ compte tenu de coûts de construction élevés et de performance transport réduite, les scénarios alternatifs présentent logiquement des niveaux de rentabilité dégradés ;
 - ✓ les autres scénarios présentent entre eux des niveaux de rentabilité assez proches.

Indicateurs de la rentabilité socio-économique pour la collectivité

Familie	Métropoles du Sud						Côte d'Azur				Alternatifs			
	Toulon Est St-Charles	Toulon Centre St-Charles	Toulon Nord St-Charles	Toulon Est Blancarde	Toulon Centre Blancarde	Toulon Nord Blancarde	Durance - Haut Var	Durance - Centre Var	Nord Aix - Haut Var	Nord Aix - Centre Var	Sud Arbois - Centre Var	Nord Arbois - Centre Var	Sud Arbois - Centre Var	Nord Arbois - Centre Var
Scénario														
Bénéfice actualisé par € public investi	0,71	0,72	0,86	0,77	0,79	0,93	Indicateurs non calculés précisément, mais du même ordre de grandeur que ceux de Côte d'Azur Nord Arbois Centre Var				0,68	0,65	0,29	**
Taux de rentabilité interne *	4,8%	4,8%	5,2%	4,9%	4,9%	5,3%					4,6%	4,6%	3,5%	

* TRI calculé avec application du facteur d'opportunité des fonds publics.

** Indicateurs non calculés précisément, mais du même ordre de grandeur que ceux de « Alternatif Sud Arbois Centre Var ».

3.3.4 Le coût et le financement

3.3.4.1 Volets des études complémentaires exploités

Les résultats des deux études suivantes ont été utilisés ici :

- les études d'infrastructure : elles ont déterminé des estimations des coûts d'aménagements ventilées par grands postes, ce qui permet d'identifier visuellement les principales sources d'écart entre les coûts des scénarios ;
- l'étude de capacité contributive : elle indique le niveau de la valeur créée par le projet et susceptible de participer à son financement (exprimé en montant annuel de la capacité contributive) ; et, pour quelques scénarios les plus représentatifs, un ordre de grandeur du taux de subvention publique (Etat, collectivités et éventuellement Union Européenne) nécessaire pour assurer le financement du projet.

Investissements ferroviaires totaux sur le périmètre géographique du projet d'ici 2040

Sur le réseau classique, dans le périmètre concerné par le projet (ligne littorale de Marseille à Vintimille, ensemble du nœud marseillais, ligne Marseille-Aix, antennes de Hyères et de Grasse), les investissements prévus dans les différents scénarios sont les suivants :

- **D'ici 2020, réalisation :**
 - ✓ des projets inscrits au CPER en cours et de ceux qui, à l'étude actuellement, devraient être réalisés au CPER suivant ;
 - ✓ et de quelques aménagements complémentaires permettant d'atteindre le service de la référence réaliste.

- **dans le cadre du projet LGV PACA, à l'horizon 2020 :** investissements sur le réseau classique nécessaires au bon fonctionnement du système dans son ensemble (TER et TGV) ; il s'agit principalement :
 - ✓ dans les scénarios Métropoles du Sud, d'investissements liés aux voies supplémentaires dans les corridors ferroviaires au nord et à l'est et, dans les scénarios par Toulon Centre, des voies supplémentaires dans Toulon et du réaménagement de la gare ;
 - ✓ dans les scénarios Côte d'Azur, des investissements sur les voies du port (Marseille) et le plateau de Saint-Charles ainsi que d'une voie supplémentaire dans la traversée de Toulon, y compris en gare.

- **Entre 2020 et 2040,** pour permettre l'évolutivité du système (les TER atteignant le service cible et les TGV continuant à se développer), les investissements devront être d'environ 650 M€ pour les scénarios MDS et 820 M€ pour les scénarios Côte d'Azur.

Le bilan des investissements ferroviaires totaux peut donc s'établir comme suit (en M€ HT aux prix de janvier 2008) :

	en référence réaliste (en l'absence de LGV PACA)	dans le scénario Métropoles du Sud par St-Charles et Toulon Est	dans le scénario Côte d'Azur par Sud Arbois	
2008	CPER 2008-2020	1 050	1 050	1 050
	Investissements complémentaires sur le réseau classique nécessaires pour réaliser la référence	160	(650)	(900)
	Investissements sur le réseau classique nécessaires au fonctionnement du projet LGV PACA	s.o.		
	Coût des projets LGV PACA	s.o.	11 380	8 030
2020	Investissements complémentaires nécessaires pour réaliser le service cible TER et permettre l'évolution des services GL	1 150	650	820
2040	Total 2008 - 2040	2 360	13 080	9 900

Investissements comptabilisés dans le coût du projet

Pour en savoir plus : Synthèse A-1.2.4 / Rapport B-3.4.

3.3.4.2 Coûts d'investissement

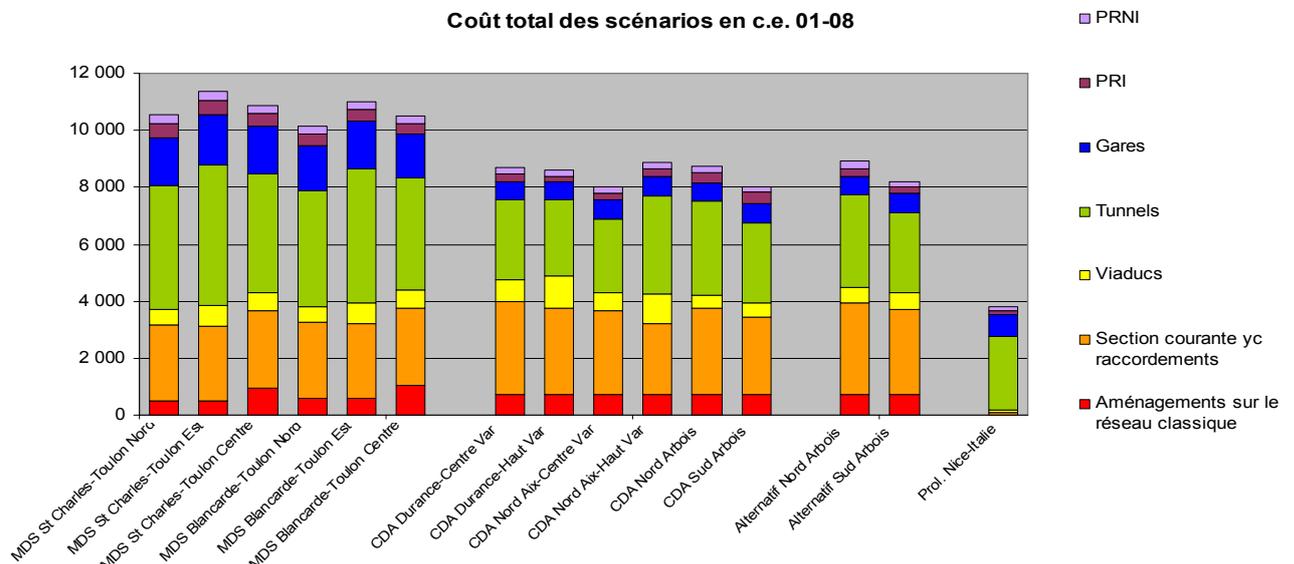
En matière de coûts d'aménagement (sur la LGV et sur le réseau existant) :

- pour la famille Métropoles du Sud :
 - ✓ le scénario MDS Toulon Est présente un coût supérieur de 0,5 à 1,0 milliard d'euros HT aux deux autres scénarios ;
 - ✓ le scénario MDS Toulon Centre est singulièrement pénalisé par le coût des aménagements sur ligne classique (au droit de l'agglomération toulonnaise) ;
 - ✓ le surcoût des scénarios avec gare souterraine à Saint-Charles est de 400 millions d'euros par rapport au site de la Blancarde (en souterrain) : l'essentiel de l'écart s'expliquant par un linéaire plus long de tunnel sous la ville ;
- pour la famille Côte d'Azur et assimilés :
 - ✓ trois scénarios situés le plus au sud (CDA Sud Arbois, CDA Nord Arbois et dans une moindre mesure Alternatif Sud Arbois) présentent les coûts d'investissement les moins élevés ;
 - ✓ inversement, les deux scénarios passant par la Haut Var se révèlent parmi les plus coûteux (CDA Durance et CDA Nord Aix) car ils sont pénalisés par des surcoûts importants en matière d'ouvrages exceptionnels (viaducs).

Coûts d'investissement - en milliards d'euros HT aux prix de janvier 2008

Famille	Métropoles du Sud						Côte d'Azur						Alternatifs	
Scénario	Toulon Est St-Charles	Toulon Centre St-Charles	Toulon Nord St-Charles	Toulon Est Blancarde	Toulon Centre Blancarde	Toulon Nord Blancarde	Durance - Haut Var	Durance - Centre Var	Nord Aix - Haut Var	Nord Aix - Centre Var	Sud Arbois - Centre Var	Nord Arbois - Centre Var	Sud Arbois - Centre Var	Nord Arbois - Centre Var
Ligne nouvelle	10,9	9,9	10,0	10,4	9,4	9,6	7,9	8,0	8,1	7,3	7,3	8,0	7,5	8,2
Sur lignes existantes	0,5	1,0	0,5	0,6	1,1	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Total	11,4	10,9	10,5	11,0	10,5	10,1	8,6	8,7	8,9	8,0	8,0	8,7	8,2	8,9

On notera que, globalement, les scénarios Métropoles du Sud coûtent deux à trois milliards de plus que les scénarios Côte d'Azur : comme le montre le graphe ci-dessous, l'écart s'explique essentiellement par les coûts des tunnels d'une part (une vingtaine de kilomètres de différence) et des gares d'autre part (deux gares nouvelles supplémentaires dans les scénarios Métropoles, à Marseille et Toulon).



L'étude de capacité d'autofinancement du projet

Elle a pour objectif d'estimer au moyen d'un modèle économique, pour une configuration donnée des infrastructures ferroviaires, les caractéristiques des services ferroviaires qui permettent de maximiser la couverture des coûts d'exploitation, d'entretien et d'investissement par les recettes générées par les voyageurs (ventes de billets).

A ce niveau du cycle des études du projet de LGV, les résultats de cet exercice sont essentiellement indicatifs : ils visent à donner aux acteurs publics susceptibles de cofinancer le projet une vision comparative de la contribution financière à laquelle ils seraient amenés à participer.

Les deux paramètres sur lesquels il est possible de jouer sont les suivants :

- le niveau de la desserte : fréquence des dessertes pour les différentes relations possibles ;
- le niveau de tarification des voyageurs : tarifs moyens sur les différentes relations desservies selon le profil du déplacement (motif personnel, motif professionnel) et selon le confort (première classe, seconde classe).

Ces calculs sont nécessairement itératifs avec les études de trafic : par exemple, si l'on teste une diminution du prix du billet, ce sera le modèle de trafic qui déterminera le nombre de voyageurs supplémentaires qui prendront le train ; puis les modules du modèle économique détermineront les répercussions sur les coûts d'exploitation et d'entretien (éventualité de l'augmentation de la capacité des rames des trains et donc des coûts) et établiront les implications de l'hypothèses sur les recettes nettes du transporteur.

Ces calculs reposent donc sur un certain nombre d'hypothèses, en particulier relatives aux coûts d'exploitation du ou des transporteurs ferroviaires.

Les calculs ont été menés à plusieurs horizons (année de mise en service, puis vingt ans après celle-ci). Ils ont d'abord été conduits pour la situation qui prévaudrait en l'absence d'aménagement de la LGV PACA (situation dite « de référence »), puis ils l'ont été sur les différents scénarios étudiés : le rapprochement entre les situations de projet et la situation de référence permet d'évaluer la capacité d'autofinancement qui peut être associée à chacun des scénarios.

Pour en savoir plus : Synthèse A-1.2.9

3.3.4.3 Capacité d'autofinancement

En matière de capacité d'autofinancement :

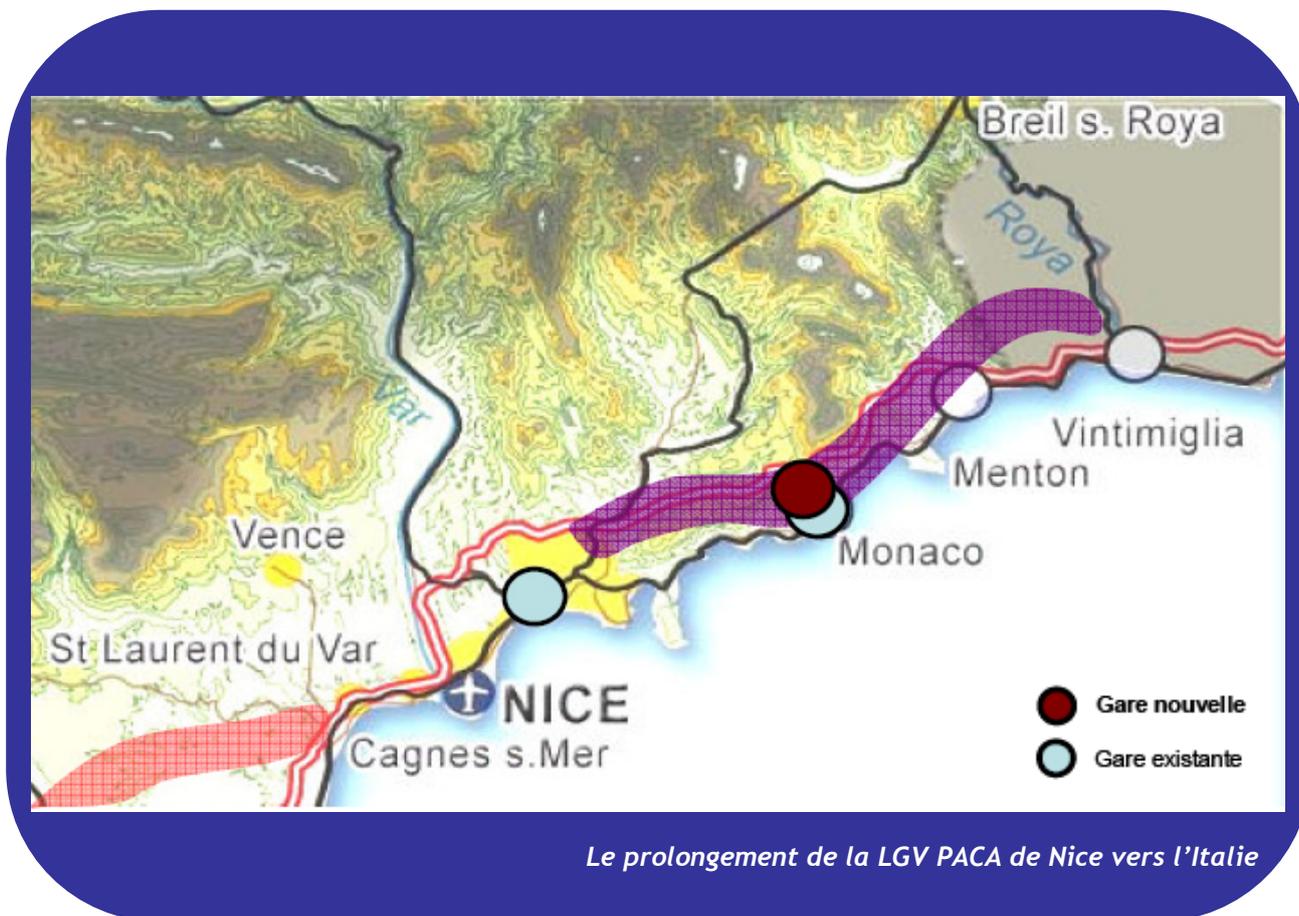
- pour la famille Métropoles du Sud : les capacités d'autofinancement des scénarios sont proches, se situant dans une fourchette d'environ 10 % entre les extrêmes ;
- pour la famille Côte d'Azur et assimilés :
 - ✓ les capacités d'autofinancement des autres scénarios (CDA « purs ») sont relativement proches, se situant dans une fourchette d'environ 15 %,
 - ✓ les scénarios alternatifs présentent une capacité d'autofinancement inférieure à celle des scénarios CDA.

Capacité d'autofinancement brute annuelle (2020) - en millions d'euros HT aux prix de janvier 2004

Famille	Métropoles du Sud						Côte d'Azur						Alternatifs	
Scénario	Toulon Est St-Charles	Toulon Centre St-Charles	Toulon Nord St-Charles	Toulon Est Blancarde	Toulon Centre Blancarde	Toulon Nord Blancarde	Durance - Haut Var	Durance - Centre Var	Nord Aix - Haut Var	Nord Aix - Centre Var	Sud Arbois - Centre Var	Nord Arbois - Centre Var	Sud Arbois - Centre Var	Nord Arbois - Centre Var
Capacité d'autofinancement	220	190	220	220	190	220	Indicateur non calculé, mais qui est sans doute compris entre les valeurs de celui de CDA SA et de celui de CDA NA					140	170	Indicateur non calculé, mais inférieur à ceux des CDA

On notera que la capacité d'autofinancement brute des scénarios Métropoles du Sud est plus importante que celle des scénarios Côte d'Azur.

Néanmoins, compte tenu de l'écart important entre les coûts d'investissements des deux familles de scénarios, pour MDS le besoin en financement public reste plus élevé que pour CDA.



4 Les autres résultats des études complémentaires

4.1 Le prolongement de la LGV PACA de Nice vers l'Italie

4.1.1 *La nature des aménagements envisagés*

Les modalités d'un prolongement de la LGV PACA entre Nice et l'Italie (Vintimille), via Monaco ont été étudiées. A ce stade, les études réalisées présentent un caractère sommaire. Leurs résultats doivent donc être considérés avec précaution.

L'aménagement consisterait en une ligne nouvelle d'un linéaire d'environ 32 km, complétée par une gare nouvelle souterraine au droit de la gare actuelle de Monaco, en correspondance avec celle-ci. Les raccordements avec la ligne existante se feraient aux deux extrémités, à Nice-Saint-Roch d'une part et au faisceau de la Roya d'autre part. La prise en compte des contraintes humaines et topographiques se traduirait par un linéaire de tunnel de l'ordre de 25 km.

4.1.2 *L'évaluation environnementale*

Sur les territoires concernés, le projet LGV PACA se trouve confronté à de nombreux enjeux intéressants tous les champs de préoccupation environnementale :

- topographie chaotée ;
- enjeux liés à la protection de la ressource en eau au premier rang desquels on peut mentionner les nombreux captages d'alimentation en eau potable, les cours d'eau (Paillon de Contes et affluents), et les zones inondables des cours d'eau notamment au droit des espaces littoraux ;
- enjeux liés au milieu naturel s'attachant notamment par exemple aux vallons de Saint-Pancrase, de Magna, de Lingostières et des Vallières ou encore à la vallée du Cari et aux collines de Castillon ;
- enjeux liés au milieu humain avec tout particulièrement les contraintes liées à l'habitat (habitat aggloméré de l'agglomération niçoise), aux réseaux mais également à la présence de carrières ;
- enjeux liés à l'agriculture et à la sylviculture (oliveraies, AOC « Olives de Nice » et AOC « Bellet », forêt domaniale de Blausasc, forêts publiques) ;
- enjeux liés au paysage et au patrimoine notamment avec de nombreux monuments historiques classés ou inscrits.

Au regard de ces enjeux et en tenant compte des caractéristiques techniques du scénario étudié, notamment un linéaire de tunnel très important, une qualification des impacts résiduels a été effectuée :

- concernant les enjeux liés à la protection de la ressource en eau, la prise en considération des dispositions constructives usuellement mises en œuvre sur les projets de LGV permet de réduire significativement le nombre d'impacts résiduels du scénario. Le passage en tunnel sur une majorité du linéaire permet de limiter les impacts sur les eaux souterraines, les études hydrogéologiques ultérieures définiront précisément les mesures constructives à mettre en place et les précautions à prendre pendant le chantier. La traversée des vallées inondables du Gorbio, Boriggio et Carei en viaduc garantit la complète transparence hydraulique ;
- pour les milieux naturels, les impacts sont très faibles et se limitent au secteur Est à partir de la vallée du Boriggio. L'alternance entre viaducs et tunnels permet la limitation des impacts et le maintien des échanges écologiques ;
- pour le milieu humain, les caractéristiques du scénario et les mesures d'intégration envisagées (tunnels, viaducs, protections acoustiques et visuelles) permettent de réduire le

degré des impacts résiduels. L'impact le plus fort se situe sur la partie la plus à l'Est du fait de l'alternance Viaducs / tunnels / remblais-déblais ;

- les impacts résiduels sur les cultures AOC et les forêts publiques et privées sont aussi limités ;
- le passage en tunnel sur la majorité du linéaire permet de limiter les impacts résiduels sur la thématique patrimoine / paysage. Toutefois, des efforts d'intégration des ouvrages devront être faits et les études paysagères et architecturales ultérieures viseront une insertion optimale du projet.

4.1.3 Les gains de temps et de trafics

L'aménagement permettrait de réduire à 10 mn le meilleur temps de parcours des trains sans arrêt entre Monaco et Nice, qui est actuellement de 15 mn. Entre Monaco et Vintimille, la réduction des temps de parcours sans arrêt intermédiaire serait identique (de 15 à 10 minutes).

Entre Monaco et Gênes, le gain de temps serait de 5 mn environ, et de 10 mn entre Nice et Gênes (pour des trains sans arrêt intermédiaire).

Les trafics ferroviaires additionnels générés en 2030 par le prolongement de la LGV PACA entre Nice et Vintimille varient selon l'ampleur du renforcement de la desserte associé : de + 0,3 million de voyageurs annuels supplémentaires (études SNCF) jusqu'à environ +1,5 million de voyageurs supplémentaires (études RFF).

4.1.4 Le coût

Aux conditions économiques de janvier 2008, le coût du prolongement de la LGV PACA de Nice vers l'Italie a été évalué à 3,8 milliards d'euros HT.

Ce coût s'explique par la proportion importante de passage en tunnel (plus des trois quarts du linéaire) et par le coût de la gare nouvelle envisagée.

4.1.5 Le bilan socio-économique

Compte tenu d'un coût de construction élevé, la prise en compte de ce prolongement entre Nice et Vintimille en 2030 se traduirait par une baisse de l'ordre de 2 points du taux de rentabilité socio-économique (TRI-SE) de la LGV PACA, sous l'hypothèse haute de trafics additionnels.

Dans ces conditions, le TRI-SE de l'ensemble de l'opération passerait en dessous du seuil des 4 %.

4.2 Le fret

Dans le cadre des présentes études complémentaires, RFF a commandité une étude spécifique sur le transport de marchandises en PACA. Les résultats de cette étude confirment et précisent les conclusions des études sur la problématique du fret qui avaient alimenté le dossier support du Débat Public de 2005.

4.2.1 La mixité de la LGV

La mixité de la LGV PACA n'est pas économiquement justifiée (modestie des trafics potentiels, surcoûts de construction élevés, dégradation de la capacité de la LGV).

4.2.2 La LGV et le fret express

La LGV pourra néanmoins accueillir des circulations de trains rapides transportant du fret express :

- c'est d'ores et déjà le cas de la Poste et du Sernam sur certaines sections de LGV entre Paris et Cavaillon ;
- la SNCF et La Poste ont un projet en commun de fret à grande vitesse (« Fret GV ») ; un groupement, Cargo Rail Express, développe un projet dit « Carex » de recours à des TGV de substitution aux transports express routier ou aérien.

4.2.3 L'orientation spatiale de la croissance du fret ferroviaire en PACA

La forte croissance prévisionnelle du fret ferroviaire se situe le long d'un corridor nord-sud axé sur Marseille (Port Autonome, ...) : la ligne littorale Marseille-Vintimille n'est donc que faiblement impactée par ces croissances importantes.

4.2.4 Les fonctionnalités fret de la ligne historique Marseille - Vintimille

Ainsi, sur la ligne existante Marseille-Vintimille, le niveau de croissance des tonnages à transporter et les gains de productivité du fret ferroviaire se traduiront en 2020 par des besoins de sillons pour des trains de marchandises similaires à ceux de 2003 (une douzaine par jour entre Toulon et Cannes, et moins de dix à la frontière italienne) ; ces besoins sont compatibles avec les sillons disponibles.

La vocation voyageurs de la ligne Marseille-Vintimille sera donc maintenue, même si cette dernière conservera des capacités pour permettre un développement de la desserte locale de fret : par exemple, l'expérience réussie de Monoprix, qui exploite depuis 2007 une navette ferroviaire pour desservir un site d'éclatement localisé dans Paris intra-muros à partir d'entrepôts extérieurs à l'agglomération parisienne, réduisant la circulation urbaine de poids lourds, est susceptible d'inspirer les réflexions actuelles sur le possible développement d'activités similaires ou de terminaux de fret express sur les sites des gares de Nice ou encore de celle de Cannes-Marchandises.

En conclusion, pour les flux de transit le long de l'Arc Méditerranéen, les pouvoirs publics ont retenu deux projets qui ont pour objectif un report modal massif depuis la route (camions) vers les modes alternatifs : l'aménagement d'un corridor ferroviaire Européen dit « D » entre Valence, Barcelone, Lyon, Turin et Ljubljana et la stimulation des autoroutes de la mer en Méditerranée du nord. Et, même si la réalisation de la liaison ferroviaire Lyon-Turin devait être reportée de plusieurs années, les besoins pour le fret ferroviaire transalpin (nord-sud et est-ouest confondus) pourraient être satisfaits par le tunnel de Modane actuel voire, pour partie, par les itinéraires ferroviaires suisses.



Gare nouvelle *	Coût (M€ H.T. c.e. 01-08)	Fréquentation*** (Millions de voyageurs annuels en 2020)
Marseille Saint-Charles	950	6,6
Marseille Blancarde	840	6,6
Toulon Est (cas MDS Toulon Est)	190	1,8
Toulon Centre (cas MDS Toulon Centre)	170 **	5,5
Toulon Nord (cas MDS Toulon Nord)	90	1,5
Est Var	150	1,0
Ouest Alpes Maritimes	460	1,6
Nice Saint-Augustin	40	4,5
Monaco	770	0,7

- * sSauf pour Toulon Centre et Nice St-Augustin,, pour lesquelles il s'agit d'une extension de la gare existante en référence
- ** y compris 6^{ème} voie en gare
- *** fréquentations : source SNCF. Il s'agit de l'estimation des flux voyageurs à la mise en service utilisés pour le dimensionnement

Pour en savoir plus : Synthèse A-1.2.2 et rapports B-3.2

4.3 Les gares

Une étude a été réalisée afin de permettre la mise à disposition des éléments de prédimensionnement, de positionnement et de scénario d'implantation, de fonctionnement et de coût des gares nouvelles pour les différents sites étudiés dans le cadre des études complémentaires au débat public de la LGV PACA. Selon les scénarios étudiés, le nombre de gares nouvelles à envisager se situe entre trois et cinq :

- pour les scénarios « Côte d'Azur » et « Alternatifs », une gare nouvelle dite « Est Var », à proximité de la commune du Muy, une gare nouvelle dans la zone de Cannes et une gare nouvelle au cœur du futur pôle d'échanges multimodal Saint-Augustin de Nice ;
- pour les scénarios « Métropoles du Sud », en sus des gares nouvelles évoquées ci-avant, une gare à Marseille à proximité directe de la gare de Marseille Saint-Charles ou de la gare de la Blancarde et une autre dans la zone de Toulon.

Les études de prédimensionnement réalisées ont permis d'établir une première estimation des coûts d'investissement des gares nouvelles sur l'ensemble des sites étudiés (voir ci-contre). Les analyses menées en matière d'implantation des gares nouvelles proposées devront être affinées dans les stades ultérieurs d'études en prenant en compte les éléments liés au choix du tracé de la ligne et des aménagements en termes d'accessibilité des sites et d'intermodalité, et plus globalement d'intégration urbaine.

4.4 Le relèvement de vitesse sur les lignes existantes

Une analyse des possibilités de relèvement de vitesse sur les lignes existantes en accompagnement des scénarios « Côtes d'Azur » et « Alternatifs » a été réalisée. Il n'a pas été question d'examiner les aménagements généralisés qui seraient nécessaires pour relever la vitesse à 200/220 km/h sur l'ensemble de la ligne. Ce parti n'est en effet pas envisageable entre Marseille et Toulon dans le couloir de la ligne existante et nécessiterait de reprendre l'intégralité de la ligne entre Toulon et Les Arcs, soit l'équivalent d'une ligne nouvelle (correspondant au scénario « Métropoles du Sud » entre Toulon et Est Var). L'analyse a plutôt cherché à dégager les aménagements « raisonnables » pour ce relèvement de vitesse. La vitesse potentielle sur la ligne est en grande partie liée à la géométrie existante. L'analyse de cette géométrie a donc été utile pour comparer le long de la ligne les vitesses « limites » actuelles. Elle a permis d'identifier les sections où la géométrie permet une vitesse supérieure et celles où la rectification profitable d'une courbe pourrait être envisagée.

Sur la section Marseille - Toulon, aucune zone n'a été identifiée comme permettant d'envisager, à moindre frais, un relèvement de vitesse. La seule possibilité qui a été détectée pour une réduction du temps de parcours consiste dans la réalisation d'un « *shunt* » d'Aubagne dans le prolongement d'un éventuel aménagement à la vitesse de 160/200 km/h dans la vallée de l'Huveaune. La réalisation d'un tel « *shunt* » en tunnel a été évaluée à 270 millions d'€ HT aux conditions économiques de janvier 2008.

Sur la section Toulon - Les Arcs, la configuration géométrique s'avère plus favorable. Des limitations de vitesse liées à la géométrie ont été relevées au droit de Solliès-Pont, de Puget ville, de Pignans, de Gonfaron et de Vidauban. Après analyse, seules les rectifications de tracé au droit de Puget Ville et de Pignans ont été jugées réalisables au regard des coûts en jeu. Le coût des travaux nécessaires au relèvement de vitesse a été évalué à 260 millions d'€ HT aux conditions économiques de janvier 2008.

Les gains de temps permis par ces relèvements de vitesse sont évalués à 2 à 3 mn pour le « *shunt* » d'Aubagne (gains de temps de parcours qui ne concernent que les TGV) et à environ 2 mn pour la section Toulon - Les Arcs. Le rapprochement entre les coûts élevés de réalisation de ces aménagements et les gains de temps réduits qu'ils permettent montre qu'ils ne présentent pas d'utilité technico-économique.

4.5 La desserte d'ITER

L'implantation, sur le site du CEA de Cadarache, du projet international de recherche ITER, va créer un nombre conséquent d'emplois sur un site qui est déjà un important générateur de déplacements. La desserte routière du Val de Durance est certes excellente (A51, RN96), mais les problématiques sociales et environnementales rendent indispensable une amélioration significative de la qualité de l'offre de transport public.

Les études de la desserte d'ITER ont été lancées en coopération avec la Région pour ce qui concerne l'amélioration des dessertes ferroviaires.

Une première étape a consisté en une étude préliminaire relative à l'augmentation de la capacité de la ligne ferroviaire d'Aix-en-Provence à Manosque et à la desserte de Cadarache. L'objectif principal était d'élaborer un schéma d'offre permettant de développer l'attractivité du mode ferroviaire (et du système de transport collectif en général) afin d'en favoriser l'utilisation entre Marseille, Aix et Manosque, ainsi qu'en relation avec le CEA et ITER.

Le diagnostic du système de transport collectif dans le sud du Val de Durance a mis en évidence une offre peu lisible (services multiples et non coordonnés) et une fréquentation faible. Le marché des déplacements concernés apparaît dispersé, mais avec malgré tout quelques générateurs spécifiques (Manosque, Cadarache, Aix-Marseille).

Deux scénarios ont été testés pour la constitution d'un schéma de desserte global de transport collectif, ils supposent trois conditions :

- augmentation du maillage de la desserte et amélioration la lisibilité de l'offre : cela suppose un très bon niveau de coordination entre les réseaux (routiers mais aussi ferroviaire),
- fixation d'un niveau de desserte adapté aux volumes potentiels de déplacements,
- intégration des transports d'entreprise organisés par le C.E.A. dans la construction du réseau.

Le schéma ci-contre montre que, dans le scénario 2 par exemple, la fréquence envisagée des dessertes est plus que doublée par rapport à la situation actuelle. Les effets sur la fréquentation sont importants, comme le montre le tableau placé ci-contre.

A partir des schémas de desserte élaborés au cours de cette première étape, des études pourront être engagées si les collectivités le souhaitent pour concevoir un horaire cadencé et pour déterminer et chiffrer les aménagements d'infrastructures nécessaires.

5 Annexe : Grille d'analyse multicritères des scénarios

Construction de la grille d'analyse multi-critères

1. Les critères renseignés sont ceux qui sont présentés dans le texte de cette note de synthèse générale des études complémentaires.
2. Les indicateurs utilisés sont ceux issus des études de RFF lorsqu'ils concernent les services (temps moyens et fréquences, les gains de trafics, les indicateurs socio-économiques, la capacité brute d'autofinancement du projet.
3. Les indicateurs portés en italique n'ont pas été calculés directement, mais extrapolés à partir des résultats d'autres scénarios.
4. Détails sur la signification des indicateurs :
 - ✓ Renvoi (1) (à propos des temps de parcours Marseille-Toulon et Toulon - Nice Thiers) :

En situation de projet, le temps sans parenthèse est celui associé à Toulon Centre ; celui entre parenthèses est associé à la gare nouvelle de Toulon ou Marseille dans les cas concernés ;
 - ✓ Renvoi (2) (à propos des indicateurs d'impacts résiduels) :

On présente deux indices pour chaque thématique environnementale, conformément à la synthèse spécifique sur ce sujet. L'indice de volume représente le linéaire total impacté, l'indice de gravité correspond au pourcentage des impacts "Forts" et "Modérés à forts" dans le total des impacts ;
 - ✓ Renvoi (3) (à propos des reports modaux) :

Les indicateurs se rapportent aux déplacements à longue distance ;
 - ✓ Renvoi (4) (à propos des performances du réseau ferroviaire) :

Pour mémoire (cf note de synthèse des études de capacité) :

 - l'indicateur d'exploitabilité / robustesse fait la moyenne des évaluations sur le plan de la souplesse de la planification GL, de la qualité de service TER et de la stabilité de l'exploitation,
 - l'indicateur d'évolutivité TGV fait la moyenne des évaluations concernant les TGV allant au-delà de Marseille sans s'y arrêter les TGV s'arrêtant à Marseille ;
 - ✓ Renvoi (5) TRI SE : Taux de Rentabilité Interne socio-économique.

				Base 2004	Ref 2020	
Equilibre territorial et social	Accessibilité nationale et internationale	Meilleurs temps de parcours (Meilleurs temps théoriques sans arrêts)	PACA ⇔ Paris	Marseille - Paris Toulon Centre - Paris Nice Thiers - Paris	3:00 (0 arrêt)	
			PACA ⇔ Province	Avignon - Nice Thiers	3:39 (0 arrêt)	
		Temps de parcours moyens (temps moyens modélisés)	PACA ⇔ Paris	Marseille - Paris Toulon Centre - Paris Nice Thiers - Paris	5:25 (5 arrêts)	
			PACA ⇔ Province	Avignon - Nice Thiers	2:52 (3 arrêts)	
		Optimisation de la desserte (fréquence AR directe par jour)	PACA ⇔ Paris	Marseille - Paris Toulon Centre - Paris Nice Thiers - Paris	3:10	3:10
			PACA ⇔ Province	De Marseille De Toulon De Nice	3:55	3:50
	PACA ⇔ International		Vers l'Espagne et l'Italie Vers l'Europe du Nord / Centrale	5:40	5:35	
	Accessibilité régionale	Temps de parcours (Meilleurs temps théoriques sans arrêts)	Intra PACA	Marseille - Toulon ⁽¹⁾	3:30	3:25
				Toulon - Nice Thiers ⁽¹⁾	17	17
		Temps de parcours moyens (temps moyens modélisés)	Intra PACA	Marseille - Toulon ⁽¹⁾	8	14
				Marseille - Nice Thiers ⁽¹⁾	5	9
		Optimisation de la desserte (GL) (fréquence AR directe par jour)	Intra PACA	Marseille - Toulon	24	46
Marseille - Nice Toulon-Nice				8	20	
			7	20		
Préservation des milieux humain, naturel et agricole	Impacts résiduels, deux indices par case : volume et gravité⁽²⁾	Ressources en eau				
		Milieu naturel et biodiversité				
		Patrimoine et paysage				
		Milieu humain				
	Report modal⁽³⁾	Voyageurs reportés de la route (en millions par an)				
Réduction de la pollution atmosphérique	Voyageurs reportés de l'aérien (en millions par an)					
	Bilan carbone (tonnes équivalent carbone économisées par an)					
Sécurité	Réduction de la pollution atmosphérique (indice 100)					
	Accidents évités (par an)					
Performance globale du système ferroviaire	Réponse aux besoins de déplacements (voyageurs supplémentaires dans les trains)	Echange entre PACA et le reste du monde	TOTAL dont PACA ⇔ Paris PACA ⇔ Province PACA ⇔ International	18,2	29,0	
		Trafics internes à PACA		8,1	10,0	
	Performance du réseau ferroviaire⁽⁴⁾	Exploitabilité / robustesse		8,0	14,8	
		Evolutivité	TGV TER	2,1	4,2	
Rentabilité socio-économique	Valeur Actuelle Nette / euro public investi TRI SE ⁽⁵⁾ avec majoration des fonds publics		20,3	42,7		
Coût	Coûts (Md euros c.e. 01-08)	Investissements ligne nouvelle				
		Investissements sur réseau classique indispensable au TOTAL				
	Financement	Capacité brute d'autofinancement				

Métropoles du Sud						Côte d'Azur						Scénarios Alternatifs	
St-Charles Toulon Est	St-Charles Toulon Centre	St-Charles Toulon Nord	Blancarde Toulon Est	Blancarde Toulon Centre	Blancarde Toulon Nord	Durance Haut Var	Durance Centre Var	Nord Aix Haut Var	Nord Aix Centre Var	Sud Arbois	Nord Arbois	Sud Arbois	Nord Arbois
2:55	2:55	2:55	2:55	2:55	2:55	3:00	3:00	3:00	3:00	3:00	3:00	3:00	3:00
3:20	3:20	3:30	3:20	3:20	3:30	3:35	3:35	3:35	3:35	3:35	3:35	3:35	3:35
3:50	4:00	3:45	3:50	4:00	3:45	3:35	3:35	3:35	3:35	3:40	3:35	3:50	3:45
1:15	1:25	1:15	1:15	1:25	1:15	1:00	1:00	1:00	1:00	1:05	1:00	1:15	1:15
3:05	3:05	3:05	3:05	3:05	3:05	3:10	3:10	3:10	3:10	3:10	3:10	3:10	3:10
3:30	3:30	3:40	3:30	3:30	3:40	3:55	3:55	3:55	3:55	3:55	3:55	3:55	3:55
4:15	4:25	4:15	4:15	4:25	4:15	4:00	4:00	4:00	4:00	4:05	4:00	4:20	4:15
2:00	2:05	1:55	2:00	2:05	1:55	2:20	2:20	2:15	2:15	2:15	2:15	2:30	2:30
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
51	51	51	51	51	51	49	49	49	49	49	49	49	49
33	33	33	33	33	33	23	23	23	23	23	23	23	23
36	36	36	36	36	36	33	33	33	33	33	33	33	33
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
0:25 (0:20)	0:25	0:35 (0:20)	0:25 (0:20)	0:25	0:35 (0:20)	0:40	0:40	0:40	0:40	0:40	0:40	0:40	0:40
0:55	1:05	0:50	0:55	1:05	0:50	1:10	1:10	1:05	1:05	1:00	1:00	1:10	1:10
0:45 (0:40)	0:45	0:50 (0:35)	0:45 (0:40)	0:45	0:50 (0:35)	1:00	1:00	1:00	1:00	1:00	1:00	1:00	1:00
0:30 (0:25)	0:25	0:40 (0:25)	0:30 (0:25)	0:25	0:40 (0:25)	0:45	0:45	0:45	0:45	0:45	0:45	0:45	0:45
1:25	1:30	1:20	1:25	1:30	1:20	1:40	1:40	1:30	1:30	1:25	1:25	1:35	1:40
1:45 (1:00)	1:05	1:50 (0:55)	1:45 (1:00)	1:05	1:50 (0:55)	1:20	1:20	1:20	1:20	1:20	1:20	1:20	1:20
50	50	50	50	50	50	35	35	35	35	35	35	35	35
38	38	38	38	38	38	39	39	39	39	39	39	39	39
38	38	38	38	38	38	18	18	18	18	18	18	18	18
69 3%	83 3%	62 1%	69 3%	83 3%	62 1%	68 11%	68 11%	42 0%	51 0%	60 8%	64 5%	67 7%	72 4%
49 37%	42 41%	49 46%	49 37%	42 41%	49 46%	75 50%	77 52%	47 72%	53 75%	28 79%	34 60%	29 75%	35 56%
42 4%	39 7%	41 12%	42 4%	39 7%	41 12%	74 0%	78 5%	32 8%	48 0%	30 16%	28 0%	44 11%	41 0%
82 2%	101 16%	67 1%	82 2%	101 16%	67 1%	59 1%	49 1%	51 1%	41 1%	59 1%	63 1%	75 16%	80 14%
105 49%	106 49%	92 41%	105 49%	106 49%	92 41%	118 50%	121 47%	98 39%	114 29%	100 26%	104 33%	103 25%	108 30%
3,1	3,4	2,9	3,1	3,4	2,9	1,5	1,5	1,7	1,7	1,7	1,8	1,5	1,4
0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	0,8	0,8
136 500	134 600	134 700	136 500	134 600	134 700	106 200	113 700	118 400	117 400	115 400	120 800	98 700	99 500
97	100	92	97	100	92	58	62	65	64	64	66	56	54
28	28	26	28	28	26	15	15	17	17	18	18	16	14
4,6	4,4	4,1	4,6	4,4	4,1	3,3	3,3	3,4	3,4	3,2	3,4	2,8	2,9
1,2	1,1	1,2	1,2	1,1	1,2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4	1,1	1,2
2,7	2,6	2,2	2,7	2,6	2,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,2	1,2
0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5
1,0	1,3	1,1	1,0	1,3	1,1	0,4	0,3	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,4
4	3	4	4	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2
5	2	4	5	2	4	4	4	4	4	4	4	2	2
5	2	2	5	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2
0,71	0,72	0,86	0,77	0,79	0,93	Non calculés spécifiquement				0,68	0,65	0,29	=
4,8%	4,8%	5,2%	4,9%	4,9%	5,3%	mais du même ordre que pour Côte d'Azur Nord Arbois				4,6%	4,6%	3,5%	ALT SA
10,9	9,9	10,0	10,4	9,4	9,6	7,9	8,0	8,1	7,3	7,3	8,0	7,5	8,2
0,5	1,0	0,5	0,6	1,1	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
11,4	10,9	10,5	11,0	10,5	10,1	8,6	8,7	8,9	8,0	8,0	8,7	8,2	8,9
220	190	220	220	190	220	Non calculé mais compris entre CDA SA et CDA NA				140	170	inférieur aux CDA	