

BUTAULT Thomas

PANNETIER Thibaut

MEOT Johnatan

QUILLIEN Erwan

SERRA Olivier

THOMAS-LEPINE Capucine



Novembre 2010

Cours « Réseaux, territoires et planification »

Séminaire planification

« LGV PACA »

Scénario 3 : « Les territoires d'abord »



Présentation et sommaire

L'étude porte sur le scénario 3 de la ligne LGV PACA : « les territoires d'abord ». Ce scénario s'est ajouté au deux envisagés par RFF (« grande vitesse d'abord » et « métropoles d'abord ») suite à la concertation public. Les enjeux de ce scénario pour la région PACA, et ses atouts et inconvénients relativement aux autres scénarios, seront explicités dans notre étude, qui se découpent en 3 parties :

I.	La LGV et les territoires de PACA.....	3
II.	Evaluation socio-économique du projet de LGV PACA.....	18
III.	La politique régionale des TER en PACA.....	30

I. La LGV et les territoires de PACA

L'objectif est d'identifier les enjeux d'une LGV PACA pour les territoires de cette région, en mettant en avant les caractéristiques du scénario de desserte 3, « les territoires d'abord », et en explicitant les différences par rapport aux deux autres scénarios, « la grande vitesse d'abord » et « les métropoles d'abord ».

Il s'agit dans un premier temps de caractériser la région PACA et d'aborder les enjeux de la LGV pour cette région.

A. Les caractéristiques de la région PACA

1. Tendances démographiques de la région et de ses territoires (Insee)

La population de la région PACA est de 4,9 millions d'habitants au 1^{er} janvier 2009. Depuis 1999, la région a connu un rythme annuel de croissance supérieur à la moyenne nationale (+0,9% contre 0,7%), et demeure l'une des plus densément peuplées de France.

La topographie marquée de la région a déterminé la répartition démographique. 90% de la population de la région occupe un espace urbain quasi-continu qui longe la vallée du Rhône à l'ouest, puis le littoral méditerranéen au sud-est.

La croissance du moyen pays laisse présager cependant un ré-équilibre de la répartition de la population, l'arrière pays restant néanmoins toujours très peu dense.

La croissance démographique est alimentée par les migrations, et permet à la région de garder son dynamisme démographique, malgré un solde naturel qui reste positif mais recule. Si la part de jeunes migrants est en augmentation, la pyramide des âges met en évidence la part des plus de 65 ans (19%) supérieure à la moyenne nationale (16%).



2. Le tissu économique

2.1. Les tendances

L'activité économique en PACA est fortement tertiaire (8 emplois sur 10). La place importante occupée par le commerce, les transports, mais surtout le tourisme, et plus récemment le service aux entreprises font de PACA la 2^{ème} région pour le tertiaire après l'IDF.

Le secteur industriel implanté dans la vallée du Rhône à l'ouest est également significatif, tandis que l'agriculture reste une activité de l'intérieur du territoire (vigne, verger et cultures maraichères).

En comparaison avec les moyennes nationales, le taux de chômage de 11.5% est assez élevé.

2.2. Pôles de compétitivité

La région PACA compte 10 pôles de compétitivités, orientés sur des activités diversifiées. Leur implantation est localisée sur différentes villes, et en particulier sur les sites d'Aix-Marseille et Nice-Cannes.

Nom	Secteur d'activité	Localisation	Chiffre d'affaire	Nombre d'emplois
PEGASE	Aéronautique, spatial, défense	Avignon, Gap, Sophia Antipolis, Aix-Marseille, Toulon	5,5 Milliards d'€ (2006)	35000
PEIFL	Agroalimentaire	Vaucluse	6 Milliards d'€	21500
PASS	Cosmétique, parfumerie	Côte d'Azur, Marseille		10000
CAPENERGIES	Energies	Aix-Marseille, Nice-Cannes, Cadarache		51000
RISQUES	Gestion des risques naturels, industriels et technologiques	Aix-Marseille, Nice-Cannes		7500
MER PACA	Sciences et technologie	Aix-Marseille, Toulon, Nice-Cannes	3 Milliards d'€	60000
OPTITEC	Optique, photonique	Aix-Marseille, Toulon, Sophia Antipolis, Nice-Cannes, Avignon	720 Millions d'€	4500
EUROBIOMED	Sciences de la vie, biotechnologie			14400
TIC	Microélectronique, multimédia, sécurité	Aix-Marseille, Nice-Cannes, Toulon, Avignon, Gap		42000
TRIMATEC	Valorisation des technologies			15000

2.3. ITER : enjeux pour l'économie régionale

ITER est une grande installation de recherche destinée à prouver que la fusion pourrait devenir à l'horizon 2050, une source d'énergie semblable à celle du Soleil. Les enjeux liés à l'implantation d'ITER couvrent de nombreux domaines tels que l'économie, le social, la culture, la

science, l'environnement... En particulier, 1 400 emplois directs devraient être créés dans la région PACA pendant la phase de construction, et 2 400 pendant la phase d'exploitation. Une fois en service, ce projet permettra la venue de chercheurs, et donc des retombées possibles dans le domaine de l'enseignement.

3. L'activité touristique

3.1. Part dans l'économie régionale

En 2006, la région PACA a accueilli 34 millions de touristes, soit 8 fois la population régionale. La part du tourisme dans le PIB régional est de 12,2 %, contre 6,6 % au niveau national. Près de 200 communes perçoivent la taxe de séjour sur l'ensemble du territoire.

Cet accueil génère des emplois saisonniers (plus de 105 000 par an soit 7% des emplois de la région) dans des domaines variés : hôtels de tourisme, autres hébergements (auberges de jeunesse, campings...), restaurants et cafés, agences de voyage et autres (téléphériques, remontées mécaniques, activités thermales). Il en découle également de nombreux emplois indirects dans le BTP, le commerce et les transports.

3.2. Caractéristiques et localisation

Le territoire offre un panel d'activités touristiques extrêmement diversifiées :

- tourisme balnéaire et nautique : 135 ports de plaisance et près de 60 000 places, environ 90 plans d'eau touristiques (côte méditerranéenne).
- tourisme urbain, villes d'art et d'histoire : 1800 édifices inscrits ou classés monuments historiques (Aix, Avignon)
- tourisme rural (Vaucluse).
- golf : 66 golfs et practices, praticables toute l'année.
- activités liées à la neige : 68 stations de sports d'hiver et centres de ski (Alpes de Haute-Provence, Hautes-Alpes).
- tourisme vert : 3 parcs nationaux, 4 parcs naturels régionaux (Alpes), et des réserves naturelles qui font la richesse du patrimoine naturel.
- tourisme sportif (cyclisme au Mont Ventoux, etc.)

Cependant 65% de la consommation touristique est concentrée dans les 3 départements côtiers.

4. Une région au cœur de la France et de l'Europe

Le projet de RFF et du Ministère, pose la question de la priorité pour le territoire de privilégier une ligne LGV seule ou accompagnée d'un réseau TER. L'analyse des moyens de communications actuels et des enjeux portés par les territoires de la région apporte des éléments de réponse.

4.1. Une région excentrée du sud-est articulée aux réseaux nationaux et européens

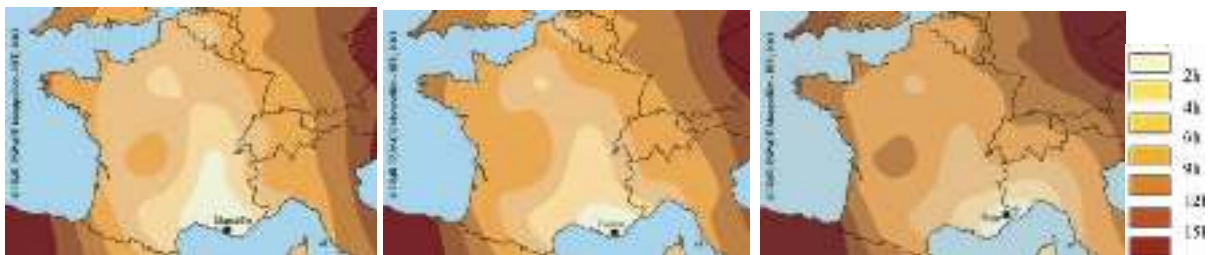
Le territoire constitue un point de passage stratégique à l'échelle nationale pour desservir des zones d'attraction touristiques ou économiques. Plus largement en ce qui concerne les passagers, les aéroports de Marignane et Nice (2^{ème} aéroport national) offrent des vols aussi bien à

l'échelle nationale qu'europpéenne. La desserte interne du territoire et donc de ces aéroports est cependant insuffisante aujourd'hui. Pour se rendre de Marseille à Toulouse par exemple il faut compter 5 heures de train, contre 3h entre Marseille et Paris pour une distance deux fois supérieure.

A l'échelle européenne, la région est encore positionnée à l'embouchure de l'axe d'échange Nord-Sud majeur de la vallée du Rhône (A7). L'activité portuaire avec les ports de Marseille et Toulon en fait un important pôle commercial et une porte d'entrée de l'Afrique vers l'Europe. Le fret est ensuite acheminé vers l'intérieur du pays et vers l'Italie, l'Allemagne, la Belgique et la Grande-Bretagne.

4.2. Des liens privilégiés

En fonction des acteurs du territoire, les volontés de liaisons du territoire avec l'extérieur diffèrent, mais 2 enjeux s'imposent. La desserte de l'axe Nord-Sud vers Paris est satisfaisante uniquement au départ de Marseille. L'axe Ouest-Est révèle quant à lui l'enclavement des territoires.



Meilleurs temps de trajet ferroviaire au départ de Marseille, Toulon et Nice, RFF

Paris : « TGV radiaux » pour relier Paris aux différentes villes de PACA

Dans le but de développer l'attractivité économique des pôles majeurs de la région, une ligne rapide pour accéder à Paris ouvre des perspectives intéressantes. Ainsi Sophia Antipolis souhaiterait se raccorder au réseau des autres villes françaises orientées vers les technologies de pointe.

L'arc méditerranéen : « TGV jonctions » pour rallier les villes de PACA à la province et à l'Europe

La desserte intra régionale d'un bassin de population au fort potentiel de déplacements serait améliorée par une offre TER plus performante.



Les objectifs du Conseil Régional PACA (soutenu par un contrat de Plan Etat Région) et de la SNCF sont de multiplier par 3 l'offre TER le long de l'arc méditerranéen et d'augmenter de 30% l'offre Grandes Lignes afin de désengorger le réseau routier (A8) et les périphéries des villes (Marseille, St Raphael...). Cela améliorera encore la desserte de l'aéroport de Nice évoquée en 4.1.. Du point de vue européen, la volonté de création de l'arc méditerranéen s'inscrit dans une ligne rapide prolongée de Marseille jusqu'à l'Italie, voire de Barcelone jusqu'à l'Italie. Cela pourrait offrir une nouvelle voie pour le fret : si la moitié des échanges commerciaux entre France et Italie passant par la mer, le transport terrestre, qui passe par Modane, pourrait être redirigé via la région PACA.

4.3. Enjeux des différents trafics

La desserte par la LGV PACA selon notre scénario (3) permettra d'améliorer la desserte locale des territoires par le ferroviaire, ainsi que la connexion vers d'autres types de trafic (aérien, routier, maritime) orientés vers des échelles et donc des enjeux différents.

Ainsi le transport maritime est orienté vers des transports internationaux.

En ce qui concerne le transport aérien, l'aéroport de Nice nécessite une mise en relation avec le territoire alentour par des réseaux terrestres. Les infrastructures routières déjà existantes étant saturées, l'amélioration du ferroviaire est une solution pertinente.

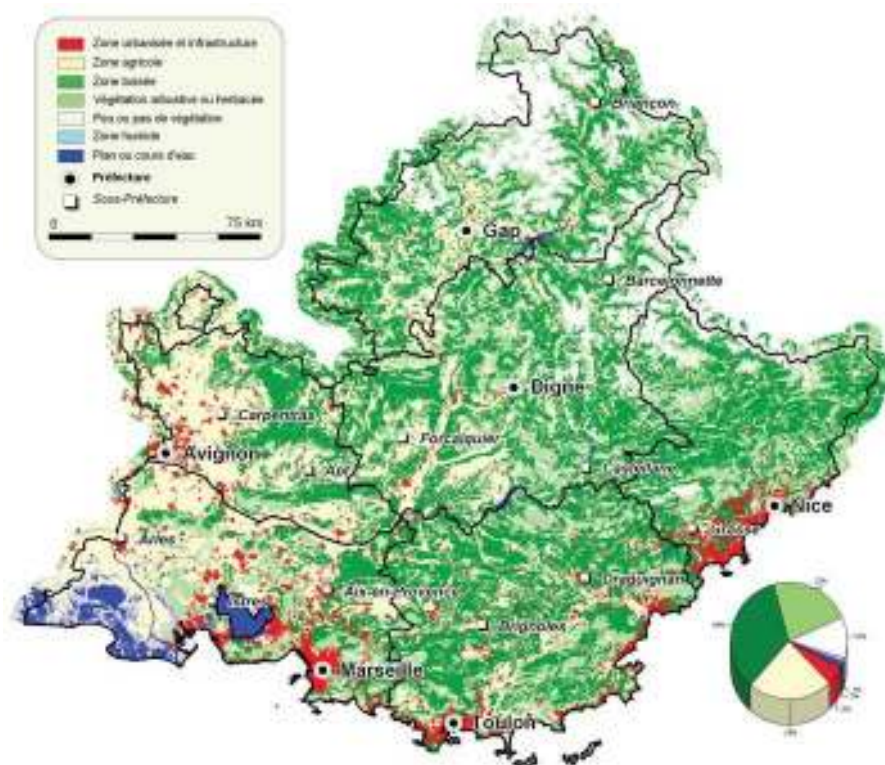
Pour respecter notre territoire et l'ensemble de ses pôles, tout en diminuant les coûts en temps et en argent, il est possible d'élargir l'accessibilité de chaque point de la région PACA via le TER.



Avec la LGV PACA, en 2020, l'arc ferroviaire méditerranéen devient réaliste. Temps de parcours prenant en compte la réalisation des autres projets de LGV (Perpignan-Tiguères, Contournement de Nîmes-Montpellier).

4.4. Territoires et bassins de vie de la région

Un bassin de vie correspond à une zone urbaine et au territoire sur lequel s'exerce son influence. La région est ainsi découpée en territoires qui gravitent autour de villes majeures de la région : Aix-en-Provence, Marseille, Nice, Toulon, Avignon, Gap, Digne, Arles et Castellane.



Les bassins de vie sont situés majoritairement dans les zones côtières Aix-Marseille et Nice-Cannes. Comme on a pu le voir sur les cartes précédentes, les temps de trajets entre ces deux pôles d'attraction restent relativement longs.

Ainsi le scénario « territoires d'abord » de la LGV PACA devra se focaliser sur un double enjeu : Tout d'abord une réduction conséquente des temps de trajet sur l'arc méditerranéen pour offrir une ouverture Est-Ouest du territoire PACA et faire concurrence à la route, et d'autre part desservir l'arrière pays qui possède un fort potentiel, notamment dans le domaine de l'agro-alimentaire (PEIFL). Il est impossible de satisfaire les exigences des grandes villes et de l'arrière pays avec la seule LGV, mais une bonne combinaison avec le TER peut répondre à ces demandes.

4.5. Stratégies des différents territoires de la région

Chaque territoire de PACA a une stratégie différente qui dépend de ses intérêts et de son impact à l'échelle régionale ou même nationale. A l'échelle du territoire chacun a intérêt à être relié avec ses voisins. Par exemple les territoires associés aux plus gros bassins de vie ont des stratégies d'ouverture beaucoup plus larges, voire orientées vers une stratégie nationale.

5. Une grande diversité d'acteurs

Le débat public a illustré la diversité des intervenants et multiplicité des points de vue.

5.1. Acteurs, profils types

En premier lieu viennent les acteurs majeurs RFF, le maître d'ouvrage du projet, et l'Etat qui, par l'intermédiaire d'un comité d'orientation mis en place par le préfet et rassemblant la région, 3 départements et 3 agglomérations (Marseille Toulon, et Nice), reste le financeur du projet.

Mais on dénombre au total près de 90 acteurs, de statuts différents :

- Acteurs institutionnels (*Etat, RFF, SNCF, DREAL PACA, CIADT, Conseils Généraux des Alpes Maritimes, du Var et des Bouches du Rhône, conseil régional PACA, communautés d'agglomérations –telles Aix et Toulon-, communauté urbaine : Marseille*)
- Acteurs socio-économiques et financeurs (*UE, Etat, RFF, SNCF, Chambres de commerce et d'industrie, chambre d'agriculture des départements Alpes Maritimes, Var, Bouches du Rhône, Région PACA, Agence de Déplacement et d'Aménagement des Alpes Maritimes, GIR Maralpin, Exploitants autoroutiers Escota et ASF*)
- Acteurs associatifs (*Habitants (Var, Alpes Maritimes, Bouches-Rhône) (association Azurienne de riverains), Agriculteurs et vigneron (syndicat des vins des côtes de Provence, association de défense des intérêts agricoles de la plaine de Cuers, etc.), Défenseurs de l'environnement (Coordination Associative Provençale pour le Respect de l'Environnement, Association sauvegarde environnement de Cuges, Association pour la sauvegarde du patrimoine roussetain etc.), Fédération Nationale d'Associations d'Usagers des Transports, Groupement Provence Alpes Côte d'Azur*)
- Acteurs techniques (*RFF, SNCF, cabinets d'expertises*)

Ces acteurs travaillent ensemble sur des grandes problématiques du projet. RFF a ainsi fait appel au CPDP (Commission Particulière du Débat Public), intervenant extérieur, pour organiser le jeu d'acteurs autour de 4 groupes de travail :

- Milieu Humain (*Stop Nuisance Cruers, ASPE,...*) : étude de protections contre les nuisances.
- Biodiversité et Milieu Naturel (*DIREN PACA, LPO, Association environnement Var,...*) : surveillance des impacts de l'infrastructure.
- Agriculture et viticulture (*Chambre d'agriculture, DTA, Jeunes Agriculteurs du Var, SAFER, FDSEA,...*) : limiter l'expansion du projet sur les terrains agricoles.
- Aménagement du territoire (*Association des Usagers de la Gare des Arcs-Draguignan, CCI du Var, GIR Maralpin, l'AGAM,...*) : étude des effets socio-économiques du projet sur le développement des territoires.

5.2. Points de consensus pour la conception de l'avenir de la région

- Projet ferré orienté vers le territoire et l'international : liaison des métropoles entre elles et de la région avec le reste de la France et de l'Europe (Italie et Espagne). En particulier relier Nice à l'ensemble du territoire français en un temps moindre
- Aménagement du territoire en incluant les zones peu développées.
- Concurrence à l'utilisation systématique et permanente de la voiture par le développement du réseau ferroviaire et de la fréquence de l'offre des TER.
- Gare LGV à Marseille pour épargner le Pays d'Aix desservi par des lignes TER

5.3. Clivages

- La question environnementale pose problème quant au respect des paysages du territoire du fait de la richesse du patrimoine naturel. Des locaux s'opposent également au tracé dans les plaines habitées, et certaines associations écologiques sont assez critiques sur les impacts d'une infrastructure ferroviaire sur les écosystèmes. Cependant les lignes TER envisagées réutiliseraient au maximum les anciens réseaux, et l'implantation de la ligne semble nécessaire : le scénario envisagé est en effet celui proposé lors de la concertation et non prévu initialement par RFF. Les associations gardent globalement une position modérée.
- Le projet est très lourd à financer (5,4 milliards d'euros d'investissements) et les retombées au niveau local et régional ne sont pas garanties.
- Le positionnement des gares et l'exploitation TER éventuelle ne convainc pas tous les acteurs.
- La question politique est également problématique. Le pays d'Aix notamment veut préserver son cadre de vie et s'oppose au passage d'une LGV sur son territoire. Au sein du département du Var, on note aussi des clivages entre les populations de l'intérieur des terres (zone agricole plutôt hostile) et du littoral (zones pavillonnaire, militaire, balnéaire favorables au projet). Le projet TER vise à concilier ses attentes distinctes en favorisant l'arrière pays tout en pensant au développement nécessaire du littoral.

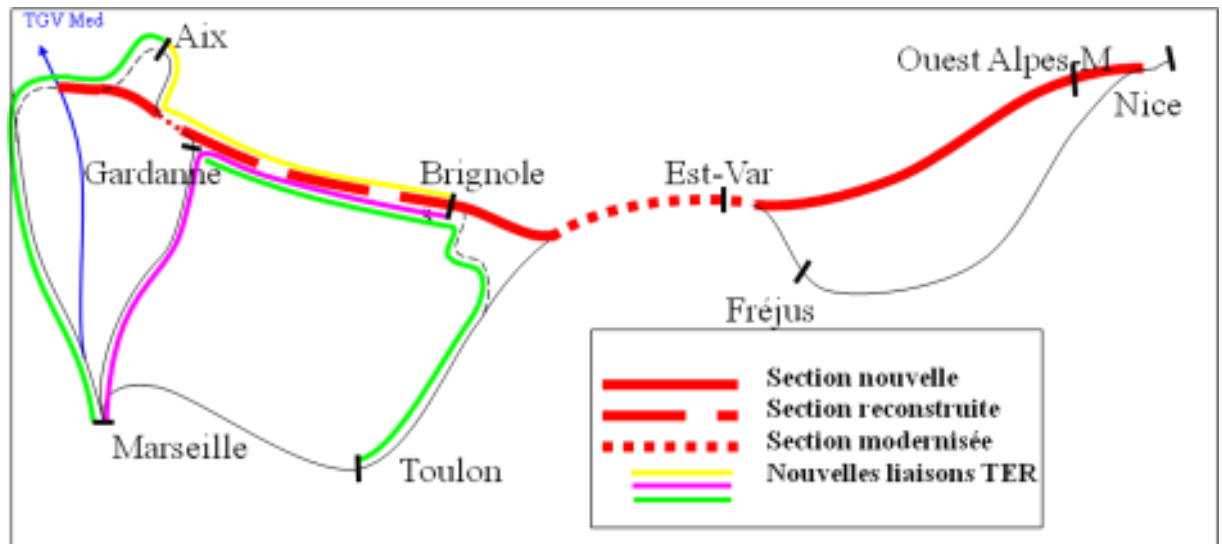
B. Les enjeux de la LGV pour la région PACA

Dans cette 2^{ème} partie, on s'intéresse aux impacts du scénario 3, « les territoires d'abord », sur la région PACA.

6. Accessibilité et transport

6.1. Desserte des territoires

La desserte des principaux pôles d'emploi et d'habitat, répartis le long du littoral et de la vallée du Rhône, est variable dans le scénario 3. Le bassin de vie Nice-Cannes est desservi par la LGV, tandis que ceux de l'ouest (Aix, Marseille, Toulon) ont une desserte indirecte, via des liaisons TER vers les gares de la LGV. Pour autant ces territoires ne sont pas en reste, dans la mesure même où un enjeu clé du projet est une desserte TER performante, notamment avec la création de nouvelles liaisons TER au départ de Marseille. Si certains pôles majeurs ne sont donc pas supérieurement desservis, c'est bien une logique de desserte équitable de tous les territoires, y compris les moins urbanisés qui est suivie. Toute la zone de l'arc méditerranéen bénéficie ainsi du projet, la partie nord de la région n'y est pas reliée cependant.



Scénario 3 : les territoires d'abord

6.2. Congestion et nuisance environnementale

Le problème de congestion routière du territoire est majeur, il concerne l'A8 et les abords des grandes agglomérations. Ces congestions sont dues à plusieurs facteurs. L'utilisation individuelle des routes, du fait du manque de transports en commun et de l'allongement des trajets domicile/travail avec le développement périurbain, est une première cause de congestion. Le trafic engendré par les besoins logistiques en région PACA s'y ajoute, et sature les axes de communication aux heures de pointes. L'activité touristique de la côte d'azur implique encore une augmentation du trafic en période estivale.

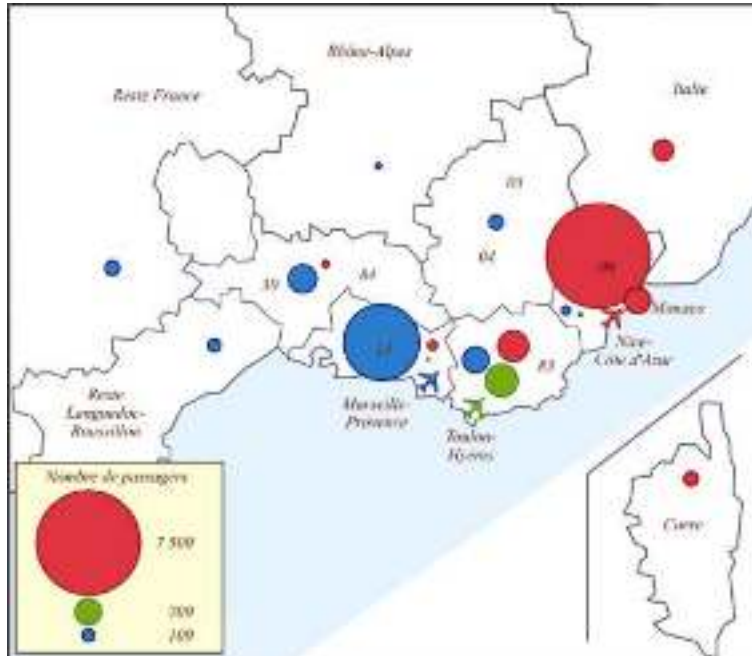
Les conséquences de ces congestions sont avant tout économiques ; les lacunes logistiques impliquent une élévation des coûts de transport, ce qui se traduit par une élévation du prix des produits pour les consommateurs et une dégradation de l'offre de services. Face à la compétitivité médiocre du service routier et à la volonté du gouvernement de ne plus promouvoir d'infrastructures routières (Grenelle de l'environnement), le projet de LGV, alternatif à la route est pertinent. Le scénario 3, axé sur une desserte intercités et sur l'ensemble du territoire est particulièrement adapté pour solutionner la congestion.

Parmi les nuisances environnementales d'autre part, on retiendra en priorité les nuisances sonores souvent rattachées à l'implantation d'infrastructures. 58% des habitants de la région PACA se plaignent du bruit au niveau des zones aéroportuaires et urbanisées (qui concentrent les couloirs d'infrastructures), 54% citent le trafic routier. La ligne LGV, qui allège le trafic routier (report vers le ferroviaire) et respecte les nouvelles réglementations strictes en matière de nuisances sonores, permet de réduire la gêne sonore. Notre scénario axé sur des lignes TER moins rapides et une ligne LGV éloignée des centres urbains, minimise encore cette gêne. Le report ferroviaire permettra également une amélioration de la qualité de l'air, parfois problématique en été.

Les autres nuisances environnementales telles la dégradation des paysages, la fragmentation des habitats naturels, et le détournement des eaux de ruissellement seront limitées en utilisant au maximum les réseaux existants, comme la ligne Gardanne-Brignoles.

6.3. Aéroports

La région PACA abrite 5 aéroports, pour un trafic de 16,8 M de passagers par an dont la majorité se fait dans les deux principaux aéroports de Nice (2^{ème} aéroport français : 9,9 M passagers dont 56 % à l'international) et Marseille (4^{ème} aéroport français : 5,9 M passagers, dont 46 % à l'international).



Nombre de passagers par aéroports

L'aéroport de Nice est proche de la saturation. Plutôt que de construire une nouvelle plateforme internationale pour désengorger le trafic et répondre aux besoins, différents acteurs (l'association FNAUT, la région à travers le SRADT) proposent des travaux sur l'aéroport de Toulon afin de lui permettre d'accueillir d'avantage de vols. Ces travaux seraient accompagnés dans le scénario « les territoires d'abord » d'une desserte TER entre la gare TGV de Brignoles et la gare de Toulon, pour assurer la liaison entre cette nouvelle desserte aérienne et la région PACA, en positionnant notamment Marseille à 40 minutes de l'aéroport. D'autre part la création d'un réseau ferré performant reliant Nice à de grandes destinations (Paris, Barcelone, Gênes...) permet un désengorgement par le report vers le train.

6.4. Desserte maritime

Le projet LGV ne devrait pas concurrencer directement le trafic maritime existant au travers des ports de Marseille (851 milliers d'EVP en 2008, premier port de méditerranée) et de Nice. La LGV sert aux échanges intracontinentaux et concerne uniquement le transport domestique, alors que le trafic maritime concerne les transports de voyageurs et de fret pour des échanges intercontinentaux. Cependant le transport maritime de fret entre la France et l'Italie représente 50% des échanges. On peut conjecturer que l'impact majeur de la ligne LGV porterait donc sur le transport de marchandises en faisant diminuer le fret transitant par bateau et par les voies ferrées alpines. A plus grande échelle, une telle ligne de transport entre les ports de Marseille et de Gênes permettrait d'accélérer

les échanges de produits entre ses deux pôles et donc d'améliorer les rendements du port de Gênes qui souffre de son manque d'espace.

Par ailleurs, la LGV pourrait faire s'accroître l'attractivité de la région, notamment en terme de tourisme et d'économie, ce qui générerait une augmentation de l'activité portuaire, en particulier à Nice qui se trouve pour le moment isolé à l'extrémité de l'arc méditerranéen.

7. La population concernée

7.1.

Pour les trajets de proximité, la solution TER est plus adaptée qu'un scénario grande vitesse plus onéreux. La solution 3, qui couvre le territoire le plus large depuis le littoral jusqu'à l'arrière pays est particulièrement adaptée. Pour une clientèle professionnelle ayant besoin de parcourir de longs trajets en un temps réduit, une ligne LGV reste primordiale. La solution mixte LGV-TER du scénario 3 est donc capable de contenter ces 2 catégories.

7.2.

Le TGV reste un moyen de transport assez cher, adapté aux personnes âgées de la région souvent aisées, et qui bénéficient en outre de la carte sénior. La région PACA ayant un fort pourcentage de résidents âgés, du fait du vieillissement de sa population mais également de l'attractivité de son littoral pour des retraités aisés, la ligne est susceptible de rencontrer un franc succès. Un réseau de transport rapide, réduisant le temps de voyage qui les sépare de leur famille et leur permettant de profiter pleinement de leur retraite est en effet gage de satisfaction pour cette population caractéristique de la région.

8. Une dynamisation du tissu économique

Si l'économie de la région souffre aujourd'hui de congestions qui paralysent les voies de communication, la LGV offre une solution. Le projet ITER profiterait alors d'une meilleure coopération à l'échelle des métropoles européennes, et l'intérêt est encore évident pour les professionnels travaillant dans des pôles d'activité, pour qui le temps gagné dans les transports intra et extra-région est précieux. La dynamisation de l'activité économique sera aussi basée sur celle de l'aéroport, grâce à sa liaison avec le réseau LGV.

La clientèle touristique saisonnière pourra également bénéficier de ces nouvelles facilités de transport. Cependant l'accroissement d'un tourisme déjà prépondérant est à encadrer : les capacités d'accueil sont limitées, et une trop forte affluence nuirait à la qualité du tourisme offert, et pourrait même diminuer l'attractivité touristique de la région.

9. Stratégies de territoires : Solidarité ou individualisme ?

9.1.

Le scénario 3 s'inscrit dans une vision du développement régional qui vise :

D'un point de vue interne : la mobilité de la population dans le territoire et le développement durable. Le territoire manque cruellement de moyens de déplacement Est-Ouest autres que la voiture, la LGV constitue donc un moyen privilégié de combiner une amélioration de la mobilité interne et une réduction conséquente des émissions de GES. Le scénario 3 vise l'ouverture à tout le territoire, non la grande vitesse réservée à un public restreint.

D'un point de vue national et international, la LGV est une passerelle d'échanges avec le Languedoc Roussillon d'un côté, et avec l'Italie de l'autre. Elle constitue aussi un prolongement de la ligne TGV méditerranée sur tout le territoire, avec la proposition d'alternative à la ligne Marseille-Vintimille, qui propose un tracé différent autour de Marseille et décuple donc les possibilités de voyager dans cette zone.

9.2.

Aix, Marseille et Avignon sont déjà desservis par le TGV méditerranée et donc reliées aux pôles nationaux, européens et mondiaux, mais le bassin de vie Nice-Canne où sont concentrés de nombreux pôles d'activités (cf 2-2) est aujourd'hui isolé. La LGV PACA permettra donc de connecter les pôles d'activités de la région entre eux et vers les pôles nationaux, européens et mondiaux. Le scénario étudié permettra donc bien de relier l'ensemble des grands bassins de vie aux pôles nationaux et internationaux, bien que sa vocation ne soit pas la desserte optimale et exclusive des grands pôles.

9.3.

Les relations fonctionnelles entre les différentes agglomérations de la région sont l'un des enjeux prioritaire du scénario LGV « territoire d'abord », qui offre la meilleure desserte du territoire. En effet les temps de parcours sont diminués sur l'axe Avignon-Aix-Brignole-Est Var-Ouest Alpes Maritimes, ce qui relie la majorité des agglomérations de la région. Marseille étant déjà relié à Aix par le TGV Méditerranée.

9.4.

La maîtrise des territoires de leur développement est directement renforcée par notre scénario de LGV, qui vise à couvrir l'ensemble du territoire, urbanisé ou non. Il accompagne l'extension actuelle des territoires intermédiaires entre le littoral et l'intérieur. Si les territoires intérieurs restent relativement moins bien desservis, leur desserte est toutefois bien plus prise en compte qu'auparavant. La faible densité de leur occupation et les difficultés du relief limitent en effet les possibilités, mais l'initiative d'ouverture pour mettre fin à la rupture entre le littoral et l'arrière pays est lancée. Ces nouveaux axes de transport qui tendent à répondre à l'occupation actuelle des territoires et à son évolution pourront encore servir d'axe structurant pour des flux démographiques nouveaux.

9.5. *Identité régionale*

La région PACA connaît plusieurs bassins de vies majeurs, mais non hiérarchisés. L'opportunité d'une identité régionale dans un bassin unique de Marseille à Nice est clairement présente. Dans la mesure où le scénario vise à rapprocher entre eux les territoires de la région, il est propice à faire naître une véritable identité régionale, qui dépasserait l'échelle d'une seule métropole englobante, et relierait les habitants ruraux et citadins de la région. Le scénario étudié est de loin le plus pertinent pour une identité régional, contrairement aux autres qui présentent le

risque éventuel de perte de l'identité locale par l'aspiration vers des destinations extra-régionales réservée à quelques pôles phares du littoral.

10. Enjeux liés au positionnement des gares

La desserte par une LGV peut porter des objectifs contradictoires, et le positionnement des gares en centre ou en périphérie est récurrente dans ce type de projet.

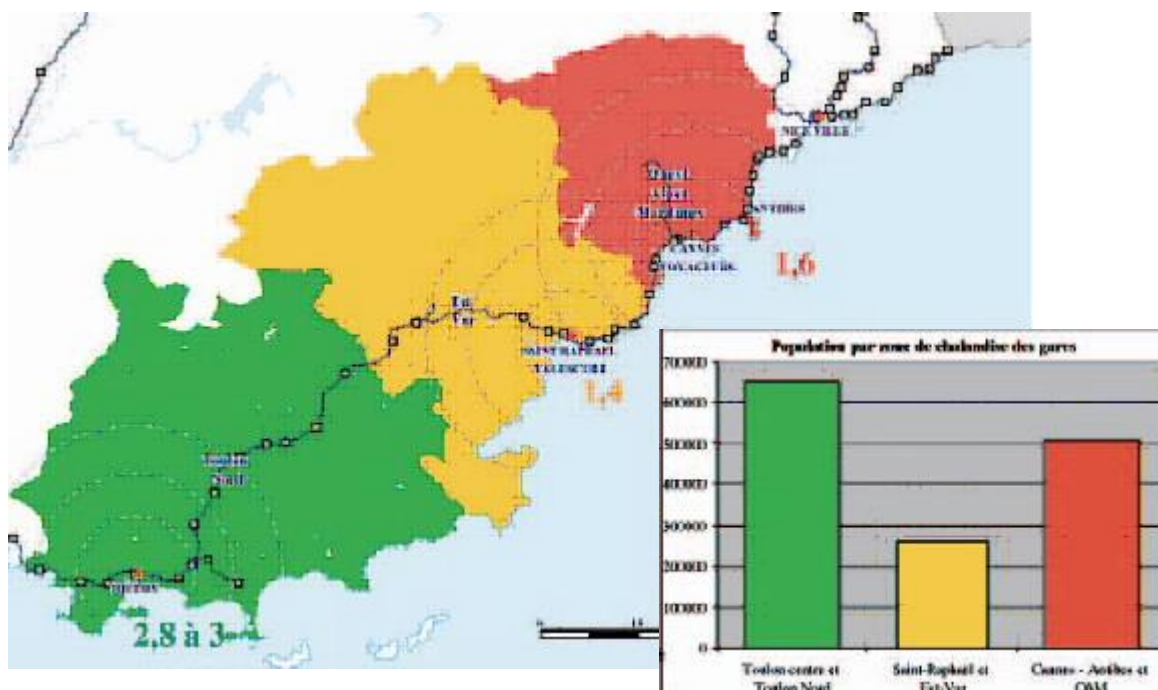
10.1.

Le scénario implique trois nouvelles gares TGV : Nord Toulon (réhabilitation de la gare de Brignoles, extrémité du tronçon déjà existant de Gardanne-Brignole), Est Var, Ouest Alpes Maritime.

La position rurale de ces gares suscitent des craintes. Pour l'agriculture, elle implique une augmentation du prix du foncier et la destruction de parcelles cultivables parfois classées AOC. Pour les communes, elle implique des budgets conséquents pour financer les aménagements annexes. Du point de vue urbanistique, le risque d'étalement urbain est soulevé par l'agglomération de Sophia Antipolis pour Ouest Alpes Maritime.

10.2.

Le scénario étudié est celui qui présente le moins d'impact, aussi des acteurs tels que les associations de protection de la nature le soutiennent. Si certaines associations de riverains s'opposent au positionnement des gares, il reste justifié par l'équilibre des zones de chalandise obtenues.



Les logiques de desserte sont multiples et propres à chacune des gares. Nord Toulon s'adresse à une zone à fort potentiel de développement urbain et économique, et présente une

bonne liaison avec la route. Est Var dessert des zones touristiques attractives (les Arcs, Draguignan, St Tropez). Ouest Alpes Maritime enfin s'ouvre sur une zones à forte densité de population et d'intérêt touristique et économique (Cannes, Antibes, Nice).

11. Impacts sur la pression foncière locale

11.1. La hausse des prix du foncier consécutive à la mise en place d'une desserte par une ligne à grande vitesse est une conséquence classique. L'augmentation du nombre de cadres qui s'installent à proximité des gares , l'attrait économique de ces zones pour les entreprises et l'augmentation de résidences secondaires sont autant de facteurs qui font augmenter la demande. En conséquence, les prix du foncier augmentent. La taille importante du territoire concerné dans notre scénario peut dans un premier temps modérer cette pression, mais ne suffira pas à pallier cet effet. Une spéculation foncière est déjà initiée aux abords des lieux potentiels d'implantation des gares.

11.2. Les citoyens et collectivités sont généralement les acteurs qui dénoncent le plus la pression foncière, la crainte extrême étant de voir les générations futures obligées de quitter la région. Particulièrement pour ce projet LGV PACA, l'association AZUR EDUCATION ENVIRONNEMENT exprime le problème en ces termes : « L'attraction réciproque –Parisiens pour le Sud, azuréens pour Paris – qui est à la base de l'approche pour cette construction, ne correspond pas à l'approche économique globale de notre territoire. Exemple : flambée du foncier et du logement à Marseille depuis l'arrivée du TGV. Penser le TGV sans considérer l'équilibre majeur de l'économie régionale est une erreur lourde de conséquences. » (Paul Touze, cahier d'acteurs)

11.3. La collectivité peut toutefois réagir par des documents d'urbanisme (SCOT, PLU, PLH...) garants d'une maîtrise de l'habitat, et par le financement d'aménagements de logements sociaux.

12. LGV et dynamiques spatiales

12.1. En matière de dynamiques spatiales, le scénario « les territoires d'abord » présente les points forts suivants.

- essor de l'axe est-ouest transrégional : point fort de la LGV commun aux 3 scénarios
- mobilité intra régionale accrue : scénario offrant la desserte de la plus grande zone de territoire
- amorçe de liaison entre la côte et l'intérieur du territoire : création du TER Marseille Brignole
- soutien des habitants : scénario issu exclusivement de la concertation de la population

12.2. Du point de vue des territoires, la LGV apparaît indispensable. Les congestions actuelles freinent les activités et a fortiori leur développement. Ces congestions présentent également des handicaps en terme de qualité d'espace de vie et de développement durable. La nécessaire intervention pour offrir une alternative de transport impose encore un remaniement

important des lignes actuelles inadaptées aux conditions techniques exigées par les trains en service actuellement. La nouvelle ligne LGV peut donc se justifier comme la solution nécessaire.

13. Le positionnement des acteurs sur le dossier LGV

Acteur	Positionnement	Raison	Conditions imposées
RFF	Favorable	Maitre d'ouvrage	
Conseil régional PACA	Très favorable	Pour soulager trafic aérien et routier, et désengorger aéroport de Nice	Insertion de la LGV auprès des habitation et coordination TGV-TER
CCI Nice	Favorable	Ascenseur éco pour l'aéroport : report voyageurs de Nice	Majeure partie du raccordement italien en tunnel
CA Marseille	Favorable	Au centre de l'arc méditerranéen	
CA Toulon	Favorable	Au centre de l'arc méditerranéen	
CA Aix	Favorable sous conditions	Au centre de l'arc méditerranéen	Respect du patrimoine naturel
CES PACA	Favorable	Ouverture extérieur PACA et régler problèmes de saturation	Liaison avec Italie, respect du patrimoine agricole et maîtrise des couts.
Associations environnementales	Favorable sous conditions	Développement durable	Gare Ouest AM en centre ville
Associations riveraines	Défavorable	Peur de l'étalement urbain	Prendre en compte l'avis de tous les acteurs

II. Evaluation socio-économique du projet de LGV PACA

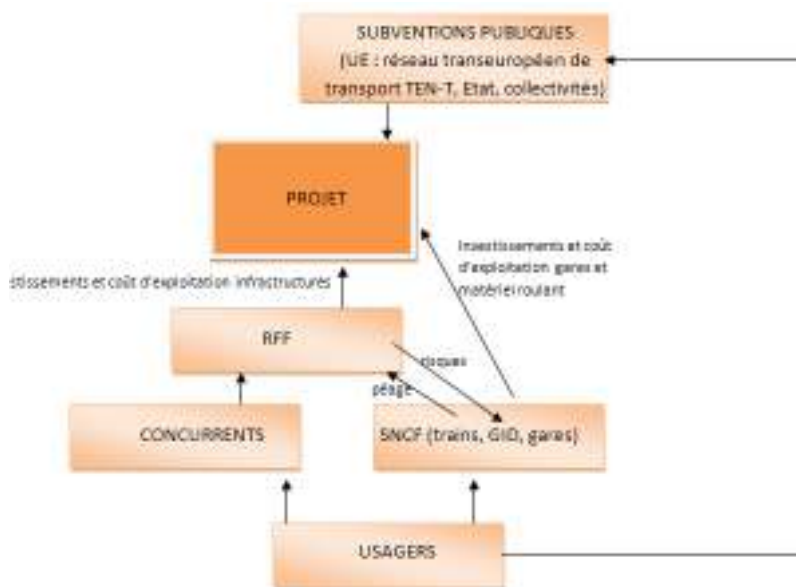
A. Financement du projet

Calcul et analyse du bilan

1. les acteurs du financement

Co-Financeurs	Total en k€ HT	Clef de répartition globale en % (t)
ETAT	19 111	22,22
RFF	19 111	22,22
Région Provence - Alpes - Côte d'Azur	4 778	5,56
Département des Alpes-Maritimes	4 778	5,56
Département du Var	4 778	5,56
Département des Bouches-du-Rhône	4 778	5,56
Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole	4 778	5,56
Communauté d'Agglomération Toulon Provence Méditerranée	4 778	5,56
Communauté urbaine Nice Côte d'Azur	4 778	5,56
Communauté d'Agglomération du Pays d'Aix	4 778	5,56
Total Etat RFF et Collectivités Territoriales dans le cadre de la présente convention de financement	76 444	
Participation envisagée : Principauté de Monaco	4 778	5,56
Participation envisagée : Union Européenne	4 778	5,56
Total des contributions à la phase EP EUP	86 000	100,00

Acteurs de la Convention de financement, source : RFF



A → B : A verse de l'argent à B

Schéma des relations financières entre les différents acteurs

Les subventions proviennent majoritairement des finances publiques (contribuables)

Le bilan de l'opérateur (SNCF) est la différence entre les entrées et les sorties d'argent de l'entreprise sur un an.

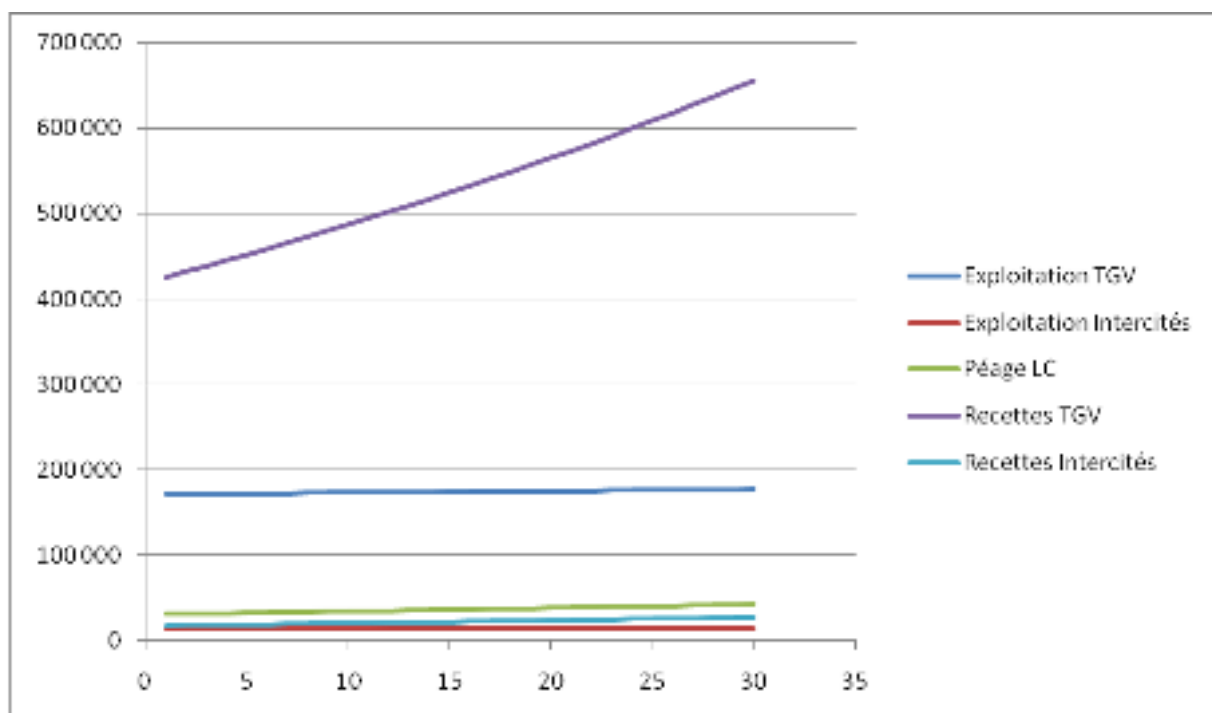
Méthode de calcul : Le bilan s'appuie sur la définition des situations de projet et de référence. A partir de ces définitions, les coûts et recettes dans les 2 situations sont établis pour chaque année entre 2020 et 2049. Le bilan de l'année 2049 est la différence entre le total des 2 situations prises à l'année 2049.

2. Les principaux paramètres de détermination du bilan apparaissent dans les données Excel du bilan du scénario. Il s'agit des tarifs (recette moyenne des TGV et Intercités et pourcentage d'augmentation de ces recettes), des offres ferroviaires et de leur croissance annuelle, des coûts d'exploitation et gains de productivité et des facteurs risques (investissement, trafic, coût d'exploitation). Ces paramètres se divisent donc en deux catégories :

- Ce que l'entreprise paie : frais d'exploitation, péages à RFF dus à l'utilisation de ligne lui appartenant (LGV et LC dissociées).

- Ce que l'entreprise reçoit : recettes (TGV et intercité séparés).

Entre 2020 et 2049 ces paramètres évoluent linéairement. On remarque que même si les coûts augmentent, les recettes augmentent plus vite d'où un bilan financier supérieur en 2049 (448 804 K€) à celui en 2020 (227 269K€).



3. Le bilan annuel en situation actualisée ne change pas en 2020 car c'est l'année de référence.

On remarque une décroissance du bilan annuel actualisé chaque année entre 2021 et 2049 par rapport à la situation non actualisée. Cela est dû à la dévalorisation des recettes et coûts dans le futur. De plus en valeur absolue, on perd plus en recette qu'en coût (pour un même pourcentage, plus de perte en recettes car elles sont plus élevées que les coûts).

Le principe de l'actualisation se base sur le fait qu'il n'est pas équivalent de gagner une somme d'argent maintenant ou dans le futur. En effet, l'argent disponible maintenant peut être utilisé, investi, ce qui n'est évidemment pas le cas si on suppose qu'on l'obtient dans le futur. Afin de prendre cela en compte, on utilise le principe d'actualisation qui rabaisse la valeur des sommes gagnées dans le futur. Selon la formule : $A(k+1)=A_k(1+i)$

Avec A_k la somme perçue à l'année k et i le taux d'actualisation. Cela revient à dire que gagner 1000€ à l'année k revient à gagner $1000 \times (1+i)$ à l'année $k+1$.

Année	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Bilan annuel	310 538	345 909	361 979	374 304	382 707	388 160	396 825	405 623	414 558	423 632	432 845	442 201	451 701	461 348	471 144
Bilan actualisé	310 538	332 605	334 670	332 755	327 140	319 039	313 616	308 240	302 914	297 636	292 415	287 245	282 131	277 074	272 074

Année	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
Bilan annuel	481 091	491 191	501 447	511 862	522 437	533 174	544 078	555 149	566 390	577 805	589 475	604 243	616 192	628 325	640 645
Bilan actualisé	287 133	282 251	257 430	252 889	247 971	243 334	238 760	234 248	229 799	225 414	222 247	217 944	213 706	209 532	205 424

En utilisant la fonction « valeur cible » dans Excel , on obtient une valeur de péage de 28,7521€/tr.km. C'est nettement plus élevé que pour les lignes classiques (7 fois plus élevé).

Par définition du taux de rentabilité interne, c'est le taux d'actualisation pour VAN=0 donc c'est ici 4%.

Le taux d'actualisation interne apparaît dans la formule de calcul de la VAN.

Par une étude de fonction, on montre que, quand le taux diminue, la VAN augmente.

RFF peut en effet augmenter sa valeur de péage mais dans ce cas, afin de garder une valeur actuelle nette positive ou nulle, la SNCF devra augmenter ses tarifs. C'est donc le contribuable qui paiera.

5. Les recettes dues au péage sont largement plus importantes que les coûts d'exploitation de RFF. En effet, on a ici cherché ce que la SNCF pourrait payer au maximum, ce n'est pas forcément la valeur la plus « juste » en ce sens où RFF pourrait demander moins (c'est d'ailleurs sans doute ce qui explique que pour une ligne classique, le péage est bien moindre que celui calculé ici). En réalité, la valeur de péage doit sans doute être plus proche de celle de la LC. Ce scénario exclut le cas d'un bénéfice de la part de la SNCF.

6. Avec cette hypothèse, la VAN de la RFF est très élevée : 1 910 830 k€. Peut être que la valeur de péage demandée est trop élevée ce qui explique une telle VAN dans cette hypothèse alors qu'en réalité elle serait moindre.

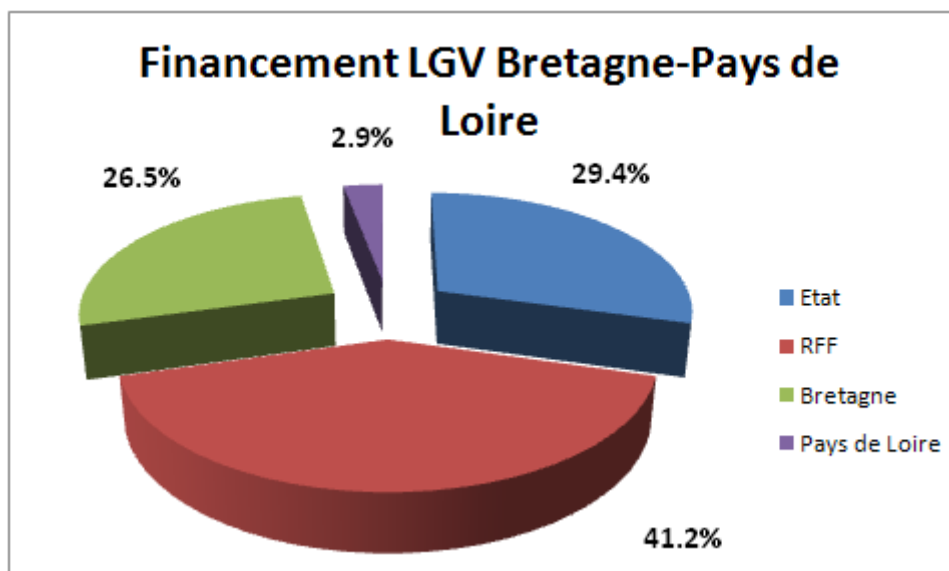
La capacité contributive de RFF est égale à sa VAN car c'est la valeur maximale qui annule la VAN. Etant donné que celle-ci est calculée en fonction du bilan actualisé et décroît quand le taux d'actualisation augmente, la capacité contributive de RFF décroît aussi quand le taux d'actualisation augmente.

7. La valeur maximale de contribution de RFF au projet est sa VAN (1 910 830 k€). Du fait de cette contribution, la VAN du projet augmente (mais reste pour l'instant toujours négative). On remarque que dans ce cas, après le lancement du projet, dès 2021, le bilan annuel actualisé de celui-ci devient positif.

8. Le taux de rentabilité interne du projet est alors la valeur annulant la VAN : -0.79%. Cette valeur est égale à 4% : le seuil de rentabilité, le projet n'est pas équilibré, donc non viable d'un point de vue socio-économique.

9. Pour permettre à RFF de construire la LGV PACA, le financement public s'élève au minimum à la somme annulant la VAN (pour que celle-ci soit juste positive), soit 2 331 940k€ !

Avec un investissement total dans ce projet de 4 506 003k€, la part de financement public est de 51%. Cela paraît plutôt raisonnable en comparaison d'autres projets portés par RFF tels que la LGV Bretagne-Pays de Loire, où le financement public s'élève à 2.4M€ soit 58.8%.



10. Les recettes de RFF sont dues au péages payé par la SNCF, et la SNCF quant à elle est financée par les usagers. Les deux seules sources de financement sont donc des financements publics et les usagers. Et puisque les finances publiques sont financées en majeure partie par les contribuables, ce ne sont finalement que les usagers et les contribuables qui financent un tel projet.

11. Comme nous l'avons expliqué précédemment, les usagers financent la SNCF et donc RFF. Dans ce cas, la contribution de l'utilisateur est la contribution combinée de la SNCF et de RFF soit : 263 233k€ + 1 910 830 k€ = 2 174 063k€.

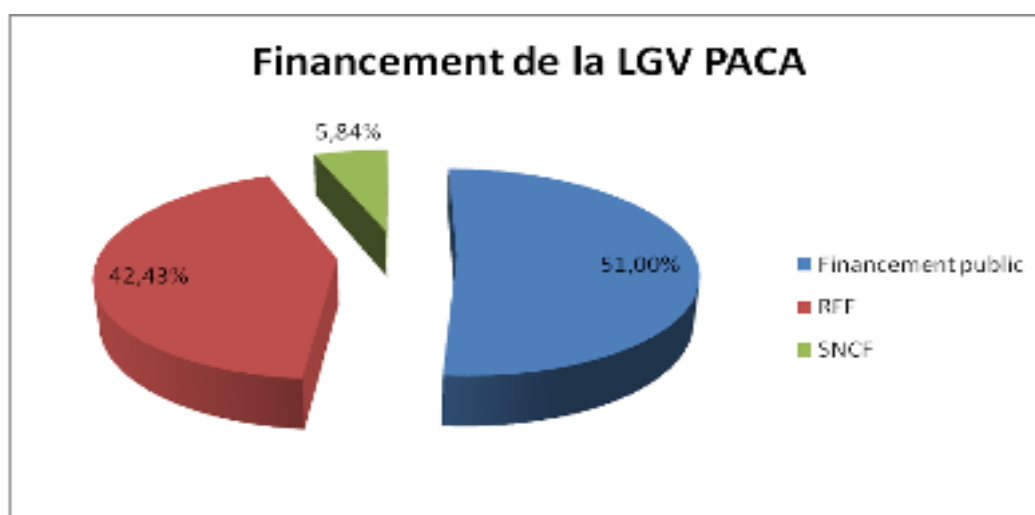
Le ratio contribution des usagers/(contribution des usagers+contributions des contribuables) est donc : contribution des usagers/coût total soit : 2 174 063/4 506 003 = 0,4825.

Ce ratio représente la part en pourcentage de financement des usages dans ce projet. Cependant, cette contribution se base sur le succès de cette infrastructure. Il faut donc bien avoir évalué les besoins des usagers car c'est eux, en prenant le train lorsque le projet sera livré, qui financeront à hauteur de 48,25% le projet. Il ne faut pas avoir surestimé la fréquentation de la ligne !

12. Le bilan des recettes de la SNCF s'élève à 2 596 750k€ auquel on soustrait les coûts dus aux exploitation (trains et infrastructures), couvertures risques trafic RFF et le financement au projet, comme le montre le tableau ci-dessous :

Bilan de l'usage des recettes	
variation recettes	2 596 750
variation coûts d'exploit. trains	155 740
variation coûts d'exploit. Infra	49 169
couverture risque trafic RFF	-16 693
Participation au financement du projet	263 233
Bilan	2 145 300

Comme on l'a vu précédemment, le financement de ce projet est pour l'instant majoritairement dû aux financements publics (et donc au contribuable) : à hauteur de 51%. Les 49% restant sont à la charge des usagers au travers des participations de la SCNF et RFF. Il faudrait pouvoir dissocier financement de l'état et des collectivités territoriales pour être plus précis mais pour résumé on obtient :



Tests de sensibilité

13. Pour calculer la sensibilité du financement public nécessaire relativement au montant de l'investissement en infrastructure, on utilise le coefficient d'élasticité.

On procède donc à investissement de la SNCF et de RFF fixé et on regarde de combien (en %) évolue le financement public lorsque le montant de l'investissement en infrastructure augmente de 1%.

Lorsque ce dernier augmente de 1%, il est de 4 956 603,3k€, l'investissement de RFF et de la SNCF n'étant pas modifié, le financement public est alors de 2 782 540k€. Soit une augmentation de :

$$(Valeur_modifiée/Valeur_actuelle)*100 = (2\ 782\ 540/2\ 331\ 940)*100 = 1.19\%.$$

Ce qui revient à un coefficient d'élasticité de $1.19/1=1.02$.

14. Dans le tableur, pour des coûts d'exploitations de 1%, on obtient -1557k€ en VAN. En faisant varier de 1%, donc en mettant ce coefficient à 1.01, on obtient -1573k€.

On en déduit la sensibilité de la VAN de la SNCF relativement aux coûts d'exploitation des services ferroviaires : $(1573/1557)= 1.01\%$ pour une variation de 1%

La VAN est donc peu sensible au coûts d'exploitation.

15. On opère de même pour le calcul de la sensibilité de la capacité contributive de RFF relativement aux coûts d'exploitation des infrastructures. En effet, la capacité contributive de RFF est égale à sa VAN, on opère donc de la même manière que précédemment, pour une variation du coûts d'exploitations des infrastructure de 1%. En partant de 1%, on a une VAN de -492k€. En faisant varier de 1%, on obtient -497€.

On en déduit la sensibilité de la capacité contributive de RFF relativement aux coûts d'exploitation des infrastructures : $541k/492= 1.01\%$.

La capacité contributive de RFF est donc peu sensible à la variation du coûts des exploitations.

16. On opère de même pour le calcul de la sensibilité du financement public relativement au niveau de trafic. En effet, la capacité contributive de la SNCF est égale à sa VAN, puisque c'est ce qu'elle reversera en péage à RFF qui ensuite pourra lui-même investir dans le projet. Ainsi, 1€ généré par le trafic sera 1€ apporté au projet en investissement de la part de RFF (apporté par le péage dû par la SNCF), donc 1€ en moins à apporter par le financement public.

on opère donc de la même manière que précédemment, pour une variation de niveau de trafic de 1%, Une variation de : $(122\ 833/121\ 617) = 1.01\%$

Recherche de solutions de financement

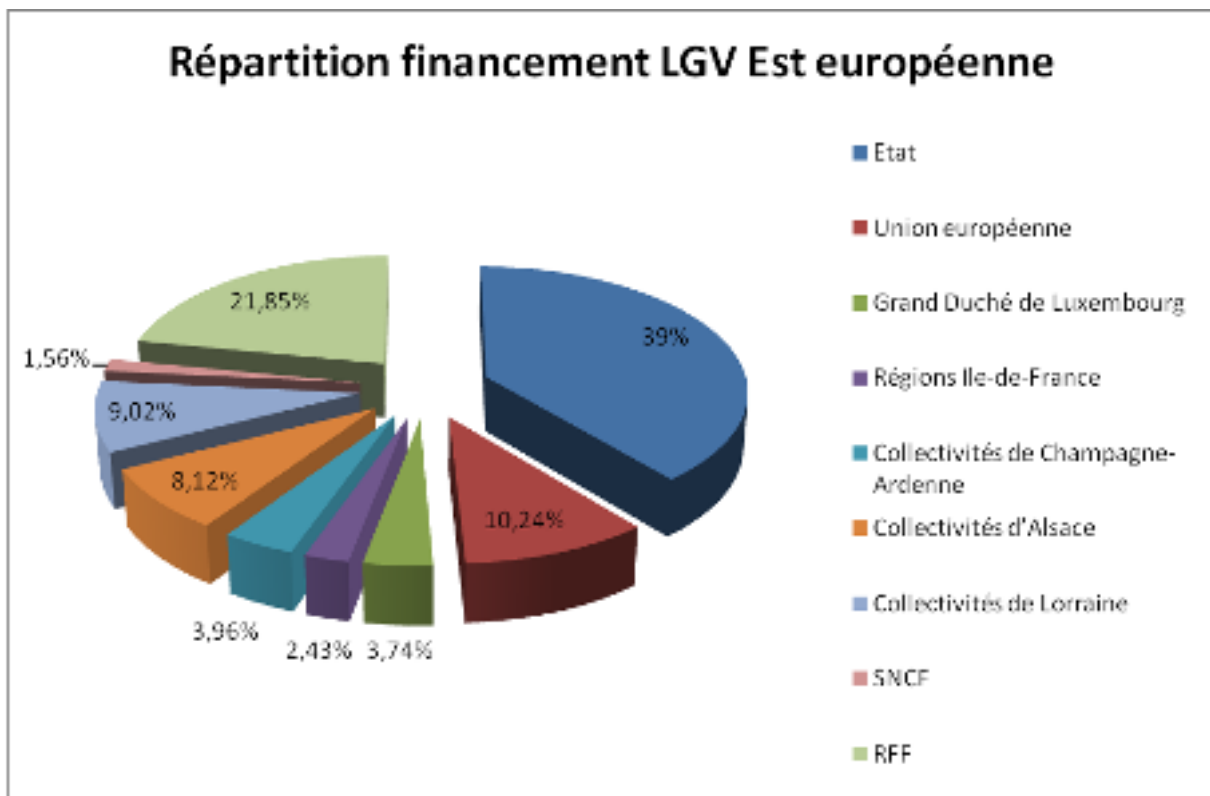
18. L'Union Européenne peut en effet contribuer à financer le projet LGV PACA étant donné que la ligne sera un maillon de l'arc méditerranéen reliant différentes métropoles européennes (on sort ici du caractère nationale du projet qui prend une ampleur européenne). "La condition est simple, quand une ligne franchit une frontière à l'intérieur de l'Europe elle devient éligible aux financements européens" : source : le Ministre des transports G. de Robien

19. Les collectivités territoriales pouvant prendre part au financement de la LGV sont celles directement impactées par le projet.

Elles sont de trois types :

- La région : PACA
- Les départements : Bouche du Rhône, Var, Alpes Maritimes.
- Les communautés d'agglomération /de communes/ urbaines : Communauté urbaine Nice Côte d'Azur (535k habitants), Communauté urbaine Marseille Provence Métropole (+ 1 millions d'habitants), La communauté d'agglomération Toulon Provence Méditerranée (428k habitants), La communauté d'agglomération du Pays d'Aix (362k habitants), La Communauté d'Agglomération de la Riviera Française (65k habitants).
- Monaco

En comparant avec la répartition du financement d'autres projet LGV,



Source : <http://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-lgv-bordeaux-toulouse/docs/pdf/etudes/fiche-financement-projet.pdf>

D'après le modèle de la LGV est européenne et celui de LGV bretagne-Pays de la Loire, on peut en dégager une ébauche de la répartition des financements. Dans les deux exemple, l'Etat participe autour de 50% dans le financement public (39% du financement total de la part de l'Etat contre 36.91% de la part des collectivités, voir ci-dessus).

On en déduit un modèle où 50% du financement public sera apporté par l'Etat pour le projet de la LGV PACA et le reste pris en charge pas les collectivités territoriales, l'Union Européenne et Monaco. (soit (51/2) %= 25.5% du financement total pour chacun).

Le financement public étant de 2 782 540k€, on propose donc une participation de l'Etat de 1 391 270k€ ainsi qu'un partage de la même somme par les collectivités territoriales, Monaco et l'Union Européenne, en prenant en compte leur importance relative ainsi que leur implication dans le projet.

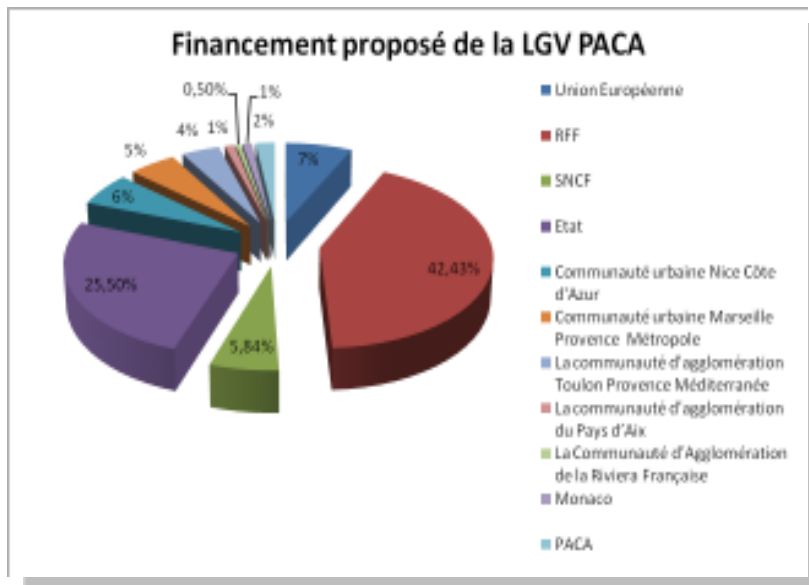
Nous proposons donc dans l'ordre :

- Un financement de l'Etat à hauteur de 25.5% (1 391 270k€).
- Un financement de l'Union Européenne à hauteur de 7% (315 420€)
- Un financement de Monaco à hauteur de 1% (45 060€)
- Un financement de la région PACA à hauteur de 2% (90 120k€)
- Un financement de la communauté urbaine Marseille Provence Métropole à hauteur de 5% (225 300k€).
- Un financement de la communauté urbaine Nice Côte d'Azur à hauteur de 6% (270 360k€).
- Un financement de la communauté d'agglomération Toulon Provence Méditerranée à hauteur de 4% (180 240k€).

En effet, pour ces trois dernières, bien que la communauté urbaine de Marseille soit nettement plus grande (presque 2 fois plus d'habitant que les autres collectivités), nous pensons que les deux autres communautés ont plus à gagner de ce projet et donc seront plus encline à participer financièrement à celui-ci.

- Un financement de la communauté d'agglomération du Pays d'Aix à hauteur de 1% (45 060k€)
- Un financement de la Communauté d'Agglomération de la Riviera Française à hauteur de 0.5% (22 530k€)

Ce qui donne un total de 25.5% de la part des collectivités, Union Européenne et Monaco.



20. Les deux collectivités dont le financement est le plus élevé sont dans l'ordre :

la communauté urbaine Nice Côte d'Azur (270 360k€) et la communauté urbaine Marseille Provence Métropole (225 300k€).

En utilisant un estimateur sur internet : www.credit-immobilier.fr

On trouve que pour un emprunt de 270 360k€ à 4% sur 30ans, les mensualités sont de 1 350k€ soit des annuités de 16 200k€.

Pour un emprunt de 225 300k€, des mensualités de 1 075k€ soit des annuités de 12 900k€.

B. Bilan pour la collectivité

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Séminaire LGV PACA			Bilan pour RFF							
2	Scénario Territoires : réutilisation partielle du réseau existant										
3											
4	Résultats										
5	Valeur Actuelle Nette	-0	K€								
6	Taux de Rentabilité Interne										
7	Capa. contributive de RFF au projet	1910 830	K€	équivalent 2020							
8	Contribution de RFF au projet	1910 830	K€	équivalent 2020		vérif. cor	1910 830				
9	rapport contrib./capa.	1									
10											
11	Valeurs d'initialisation										
12	Taux d'actualisation	4,00%									
13	année de référence	2020									
14	Facteur risque forfaitaire	10%									
15	péage d'infrastructure										
16		sur LGV	sur LC								
17	TGV	28,7521	4,5	€/tr.km							
18	Intercités (régionaux)	21,564	3,375	€/tr.km							
19	dépenses d'exploitation de l'infrastructure										
20	coûts unitaires en	sur LGV	sur LC								
21	2020	1,5	2	€/tr.km							
22	gain annuel de productivité	1,0%		0,0%	gain ann. supp. de productivité en sit. de projet						
23	Facteur risque dép. exploit.	10%		49 169	valeur actualisée de la variation des coûts d'expl. de l'infra						
24	coef calcul elast cts expl. infra	0%									
25	Offre fer : en	2020									
26		sur LGV	sur LC								
27	TGV en référence (/an)	19491000	5803500	tr.km							
28	intercités en référence (/an)	0	1460000	tr.km							
29	TGV en projet (/an)	22732200	4372700	tr.km							
30	Intercités en projet (/an)	963600	963600	tr.km							
31	croiss. annuelle offre	1,1%									
32	Facteur risque trafic	10%		1959 999	valeur actualisée de la variation des recettes de péage						
33											

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Séminaire LGV PACA		Bilan pour l'opérateur des services ferroviaires							
2	Scénario Territoires : réutilisation partielle du réseau existant									
3										
4	Résultats									
5	Valeur Actuelle Nette	0								
6	Taux de Rentabilité Interne									
7	Invest. direct SNCF actualisé	263 233								
8										
9	Valeurs d'initialisation									
10	Taux d'actualisation	4,00%								
11	année de référence :	2020								
12	Tarifs									
13	recette moy. TGV en réf.	0,08	€(2004)/voy.km							
14	recette moy. TGV en projet	0,088	€(2004)/voy.km							
15	recette moy. Intercités en réf	0,06	€(2004)/voy.km							
16	recette moy. Intercités en projet	0,066	€(2004)/voy.km							
17	aug. rec. moy. projet/rec. moy. r	10%								
18	coef calcul elast recettes projet	0%								
19	Offre fer : en	2020								
20		sur LGV	sur LC							
21	TGV en référence (/an)	19 491 000	5 803 500	tr.km						
22	intercités en référence (/an)	0	1 460 000							
23	TGV en projet (/an)	22 732 200	4 372 700	tr.km						
24	Intercités en projet (/an)	963 600	963 600	tr.km						
25	croiss. annuelle offre	1,1%								
26	coef calcul elast offre	0%								
27	Coûts d'exploitation en	2020								
28	TGV en référence	6,16364524	€/tr.km							
29	intercités en référence	8,7188	€/tr.km							
30	TGV en projet	6,00051552	€/tr.km							
31	Intercités	7,14063409	€/tr.km							
32	gain annuel de productivité	1,0%	0,0%	gain ann. supp. de productivité en sit. de projet						
33	coef calcul elast cts exploit	0%								
34	facteur risque									
35	Facteur risque investissement	10%								
36	Facteur risque trafic	10%								
37	Facteur risque coûts d'exploit.	10%								
38										

Le bilan de la collectivité est constitué de contributions d'acteurs divers :

- Les usagers (au travers du surplus des usagers)
- Les opérateurs concurrents
- Les contribuables (au moyen des recettes fiscales).
- L'environnement (un peu à part mais devient un élément avec lequel il faut compter dans la logique du développement durable).
- La sécurité routière est elle aussi un élément à prendre en compte même si ce n'est pas vraiment un acteur à proprement parler.

surplus des usagers	4 147 912
environnement	981 469
opérateurs concurrents	-213 405
sécurité routière	92 762
recettes fiscales	-1 452 628

On voit ici que le surplus des usagers, la sécurité routière et l'impact sur l'environnement ont été monétarisés. On voit que la mise en place de la ligne LGV a un impact positif sur ces trois aspects : Diminution de l'usage de la voiture, diminution du risque d'accident et de l'impact écologique.

De même, on remarque la politique importante en matière de mobilité des personnes, en témoigne la part importante du critère « surplus des usagers » dans le bilan. La réduction du temps entre les agglomérations permet, à temps égaux à une aire urbaine plus grande.

On remarque de plus que l'impact environnement prend une place importante dans ce bilan, traduction directe de la volonté de développement durable.

La sécurité routière reste, bien entendu, prise en compte mais à un impact beaucoup moins important sur ce projet (10 fois moins que l'environnement).

La monopolisation des déplacements par la SNCF réduit l'opportunité pour les opérateurs concurrents au niveau des flux de personnes tels que les concessionnaires automobiles, les autoroutes du sud de la France, les zones économiques sur celles-ci telles que les aires de repos.

Les pertes au niveau des recettes fiscales sont en fait dues à la non compensation des pertes au niveau des taxes sur l'essence et sur les déplacements aériens qui ne sont pas compensées par les taxes sur les billets de trains.

Lors d'un projet de cette envergure, une partie des subventions publiques proviennent des impôts.

Le coût d'opportunité de l'argent public est un taux représentant une monétarisation en terme d'impact sur l'efficacité socio-économique de la valeur de cet impôt.

Ce coefficient multiplicateur est fixé à 1,3. On majore ensuite les flux budgétaires par ce coefficient afin de prendre en compte la perte d'efficacité socio-économique.

2. Le taux de rentabilité interne du projet pour la collectivité est de 4.9% (en utilisant la fonction valeur cible dans excel).

3. Pour un taux d'actualisation de 4%, la VAN du projet pour la collectivité est de 524 588k€.

Le ratio VAN/€public investi est : $524\,588\text{k€} / 2\,331\,940\text{k€} = 0.225$: soit 22.5%.

Cela représente la propension des collectivités à se permettre un tel projet.

5. Le surplus d'usager représente le nombre d'usager des transports SNCF qu'apporte ce projet c'est-à-dire le nombre d'usager en plus après livraison du projet, par rapport à leur nombre actuel.

III. La politique régionale des trains express régionaux (TER) en région PACA

L'un des objectifs affichés du projet LGV-PACA est d'améliorer les dessertes à l'intérieur de la Région. Dans cette partie, nous allons examiner la compatibilité du projet avec les ambitions régionales en matière de dessertes ferroviaires le long du littoral.

1. La situation actuelle et les fonctions de l'axe ferroviaire littoral

1.1. Schéma du réseau, natures des trafics et problèmes d'exploitation actuels

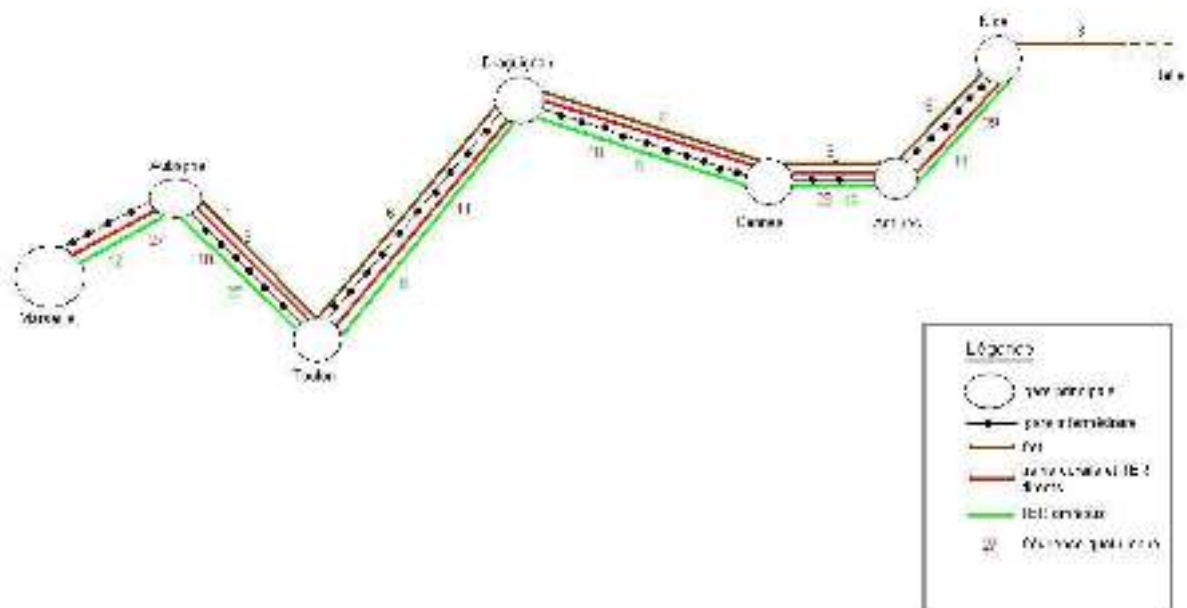


Schéma du réseau de l'axe ferroviaire littoral en région PACA

La nature des trafics supportés par la voie actuelle est triple :

- Un trafic composé de trains corails et TER directs
- Un trafic constitué de trains TER Omnibus de proximité desservant aussi bien les gares intermédiaires que principales
- Un trafic comportant des trains de fret

1.2. Distances moyennes entre les arrêts, vitesses et fonction de l'axe

Tronçons	Distance entre les gares du tronçon (km)	Nombre de gares intermédiaires	Distance moyenne entre les arrêts (km)	Temps de parcours direct	Temps de parcours omnibus	Vitesse des omnibus (km/h)	Vitesse des directs (km/h)
Marseille-Aubagne	18	4	3,6	15	21	51,42857143	72
Aubagne-Toulon	48	6	6,857142857	donnée manquante	42	68,57142857	donnée manquante
Toulon-Les Arcs Draguignab	68	10	6,181818182	35	58	70,34482759	116,5714286
Les Arcs Draguignab-Cannes	69	10	6,272727273	45	60	69	92
Cannes-Antibes	12	2	4	13	14	51,42857143	55,38461538
Antibes-Nice	22	6	3,142857143	16	28	47,14285714	82,5

Sur l'axe étudié, la complémentarité de fonctionnement entre les deux types de TER, à savoir les TER omnibus et TER semi-directs, permet d'assurer une desserte complète et pertinente. D'une part, la circulation des TER omnibus permet de desservir toutes les gares se trouvant entre les différentes agglomérations régionales, assurant ainsi un service de proximité pertinent. D'autre part, la circulation des TER semi-directs assure une desserte rapide et efficace des grandes agglomérations régionales en ne s'arrêtant pas dans les gares intermédiaires.

2. Le cadencement à l'horizon 2010 puis 2020

Quel que soit le projet de LGV retenu, la Région PACA a d'ores et déjà décidé d'améliorer l'offre de TER sur cet axe en augmentant les fréquences et en cadencant les dessertes.

Pour cela, des améliorations des infrastructures existantes sont déjà en cours de réalisation dans le cadre des contrats de projet Etat Régions (CPER) pour une mise en service complète en 2012 et leurs financements assurés.

2.1. Principe du cadencement. Avantages et Inconvénients sur l'axe étudié

Le cadencement des circulations consiste en un programme répétitif des mêmes circulations à chaque heure de la journée. Il améliore la lisibilité des horaires pour les voyageurs et optimise la capacité ferroviaire. Il ouvre également la possibilité au fret de circuler à toute heures de la journée, y compris en période de pointe à travers les principales agglomérations.

3. L'amélioration de l'accessibilité et le calcul d'indicateurs d'accessibilité

3.1. Les indicateurs d'accessibilité

Agréger les différents critères

- Les critères d'accessibilités, qu'ils soient quantitatifs ou qualitatifs, nous permettent de mieux rendre compte de la facilité à se déplacer. Ainsi, les critères que nous avons retenus sont les suivants :

- Le prix du billet de train

- Le temps de trajet
- Le nombre de correspondances en gares
- La fréquence des trains sur le tronçon concerné
- Temps de trajet personnel pour accéder à la gare aller et retour
- Le confort dans le train
- Les périodes de circulation (période de pointe, période normale)

- On rappelle la formule des coûts généralisés :

$$C_g = p + h(t + (1/2)((18-t)/(f-1)) + (1/2)(r/f)^2 + C)$$

Dans le but d'améliorer le modèle par rapport à nos critères d'accessibilité ci-dessus, on pourrait considérer la formule suivante :

$$C_g = p + h(t + (1/2)((18-t)/(f-1)) + (1/2)(r/f)^2 + C + V_1 + V_2) \text{ où :}$$

V_1 = temps de trajet aller pour accéder à la gare

V_2 = temps de trajet retour pour quitter la gare

Les grandeurs V_1 et V_2 représentent un temps « caché » qui n'est souvent pas pris en compte dans l'estimation du temps total de trajet. En ce sens, il est pertinent de le prendre en compte car c'est effectivement un temps passé dans les transports.

D'autre part, il serait intéressant de prendre en compte un facteur K représentant la contrainte personnelle liée au choix du train, plutôt que la voiture personnelle ou autre type de transport.

Cependant, cette grandeur n'étant ni temporelle, ni monétaire, elle est difficile à prendre en compte et à intégrer dans la formule des coûts généralisés.

- Il serait intéressant de pondérer différemment les divers tronçons de voies car la fréquence de circulation des trains, le prix et la fréquentation des trains dépendent énormément de la Région et des tronçons sur lesquels on se trouve. D'autre part, et en parallèle au facteur K cité précédemment, on pourrait se demander s'il ne serait pas intéressant de mettre en place un facteur qualitatif non temporel pondérant les différentes périodes de circulation, qu'elles soient de pointe ou normale. En effet, ces périodes influencent beaucoup sur l'humeur, le comportement des passager ou encore le prix des billets. Il serait donc pertinent de les mettre en avant en les pondérant judicieusement.
- Pour le calcul des coûts généralisés dans les 3 scénarii présentés, on prend les hypothèses de travail suivantes :

Prix au kilomètre (euros)	0,1	source http://intra.ac-nantes.fr/eple/daf/fraisdep/sncf0703.PDF
Valeur du temps (euros)	10	source http://www.enpc.fr/fr/formations/ecole_virt/cours/lenoir/LaValeurDuTemps.pdf
Temps de trajet		
Temps moyen	1	

D'autre part, pour travailler avec les temps de parcours des TER nous avons pris la moyenne des temps de parcours des TER omnibus et des TER semi-directs pour avoir une valeur représentative approchée.

Coût généralisé au kilomètre (euros)	Marseille	Aubagne	Toulon	Draguignan	Cannes	Nice	Moyenne (euros)	Moyenne par kilomètre (euros)
Marseille		15,4188812	15,0507628	67,7988052	54,2966682	118,1991608	67,9402548	
Aubagne			23,4320784	52,1828072	61,3892842	102,7128807	68,0821251	
Toulon				30,7302224	36,5370784	79,27709127	55,5160272	48,2268192
Draguignan					21,8005194	59,5491090	45,1778529	
Cannes						29,7422294	51,2601548	
Nice								

Section	Distance du tronçon (km)	Temps de trajet (min)	Codification 2010 (min)	Fréquence 2010 (nb/jours)	Codification 2020 (min)	Fréquence 2020 (nb/jours)	Prix (euros)	Coûts généralisés
Marseille-Aubagne	10	10	10	100	7,5	144	1,8	15,6271028
Aubagne-Toulon	48	42	20	54	15	72	4,8	23,4320755
Toulon-Draguignan	68	46,5	50	21,6	30	96	6,8	28,7303252
Draguignan-Cannes	69	52,5	50	21,6	30	96	6,9	29,802234
Cannes-Nice	30	35,5	15	72	10	108	8,8	20,7428056

Coût généralisé au kilomètre (euros)	Marseille	Aubagne	Toulon	Draguignan	Cannes	Nice	Moyenne (euros)	Moyenne par kilomètre (euros)
Marseille		0,312291917	0,511821731	0,505855545	0,482771211	0,43114294	0,509912660	
Aubagne			0,466266259	0,448860119	0,44697615	0,464764421	0,46342119	
Toulon				0,422121112	0,427282111	0,452688827	0,429915255	0,503273677
Draguignan					0,462279259	0,463421252	0,464687288	
Cannes						0,57213141	0,57213141	
Nice								

coefficient d'opportunité déplacement	Marseille	Aubagne	Toulon	Draguignan	Cannes	Nice
Marseille		3222,222222	125,3443526	5,903319225	8,857288456	10,0663038
Aubagne			236,9791667	7,877526754	10,66471877	11,77289572
Toulon				22,92387543	19,44696041	19,21213539
Draguignan					76,66456627	52,15419501
Cannes						443,6728385
Nice						

Agglomérations	Population (en milliers)
Marseille	1044
Aubagne	1044
Toulon	546
Draguignan	100
Cannes	305
Nice	575

Coût généralisé par kilomètre (euros)	Marseille	Aubagne	Toulon	Draguignan	Cannes	Nice	Moyenne (euros)	Moyenne par kilomètre (euros)
Marseille		0,00028110	4,46264015	34,354481	38,4398017	1141,44118	1124,44118	
Aubagne			5552,03712	130,214585	87,1621761	1226,218205	2011,622877	
Toulon				695,923582	2128,274069	1825,117702	2108,712349	0,503273677
Draguignan					2,80110424	11,04511949	124,000044	
Cannes						2002,63074	3222,222222	
Nice								

Pour les deux autres scénarii, il nous faut les données des temps de parcours entre les différentes villes en TGV et en Intercités. Or ces données ne figurent pas dans les tableaux qui nous ont été fournis. C'est pourquoi nous ne pouvons travailler sur ces deux autres scénarii. C'est aussi pour cette raison que le travail effectué ci-dessus a été effectué sur une partie des villes de l'axe et non sur toutes les villes comme Fréjus.

4. L'incidence de la politique d'accroissement des fréquences sur le volume de la clientèle

4.1.1. Liste des paramètres influençant le trafic (voyageur) TER

Nous avons tenté de lister de manière non exhaustive les paramètres qu'il nous semblait pertinent de retenir quant à une éventuelle influence sur la fréquentation du service TER par les voyageurs.

- Paramètres endogènes :
 - Vitesse des trains
 - Confort et vétusté des trains
 - Prix du billet
 - Fréquence des trains (cadencement)
 - Nombre de correspondances
 - Temps du trajet
 - Type de desserte (proximité ou gares de grandes agglomérations)
 - Services proposés dans le train (wagon bar, journaux etc.)

- Paramètres exogènes :
 - Facilité d'accès à la gare
 - Prix du carburant
 - Facilité de report modal

4.1.2. Formule des « temps généralisés »

On tente d'expliquer la signification des termes suivants dans la formule des « temps généralisés » :

$$Cg = p + h \left(t + \frac{1}{2} \left(\frac{18-t}{f-1} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{r}{f} \right)^2 + C \right)$$

C représente les temps de trajets terminaux. Ces temps correspondent au temps mis par un usager pour accéder à l'infrastructure ferroviaire depuis son domicile.

Le terme $\frac{r}{f}$ représente le temps perdu dans les correspondances. En effet il augmente avec le coefficient de changement r et diminue avec l'augmentation de la fréquence de desserte (ie avec le nombre de trains proposés lors de la correspondance).

Le terme $\left(\frac{18-t}{f-1} \right)$ diminue avec l'augmentation du nombre de train et avec l'augmentation du temps de trajet. On peut interpréter ce terme de la manière suivante : il représente le coût en temps

de la contrainte liée au fait que prendre le train nécessite de se conformer aux horaires imposés par la SNCF.

4.1.3. Explication de la valeur négative de l'élasticité

Variation de fréquence pour une variation de 1% du Cg

- L'élasticité du trafic au coût généralisé représente l'action sur le trafic d'une variation positive de 1% du coût généralisé. La valeur de l'élasticité est de -0.86. Cela signifie qu'une variation positive de 1% du coût généralisé entraînera une diminution du trafic de 0.86%. La valeur négative est logique : si le coût représentatif d'une liaison augmente, moins de voyageurs seront enclins à l'emprunter donc le trafic diminuera.

Influence de la fréquence sur le niveau de trafic			
simulation à partir de la formule de coût généralisé étendue			
	$Cg = p + h \left(l + \frac{1}{2} \left(\frac{13-l}{f-1} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{p}{f} \right)^2 \right) + C$		
tarif	0.6 €/km	θ_1	18
vitesse	50 km/h	t_1	0.5
distance	30 km		
valeur du temps	10 €/h		
fréquence	10	f_1	10
tps trajets terminaux	65 mn		
nb corresp	0		
évolution de la situation 1 à la situation 2			
coef évol tarif	0% (%)	θ_2	18
coef évol vitesse	0% (%)	t_2	0.5
coef évol fréquence	-4% (%)	f_2	9.59537295
Cg ₁	43.5555556 €		
Cg ₂	44.0132291 €		
Coef évol Cg	1.05% (%)		

Pour observer l'influence de paramètres tels que la vitesse et la distance sur l'action d'une variation positive de 1% du Cg sur la fréquence, nous avons changé, lors de l'exemple suivant, la valeur de la vitesse et de la distance. Pour une variation de 1% du Cg nous obtenons des variations de fréquences associées différentes.

**Influence de la fréquence sur le niveau de trafic
simulation à partir de la formule de coût généralisé étendue**

		$C_g = p \cdot k \left(t + \frac{1}{2} \left(\frac{18-t}{f-1} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{t}{f} \right)^2 + C \right)$		
tarif	0,6	C/km	p_1	72
vitesse	120	km/h	v_1	1
distance	120	km		
valeur du temps	10	€/h		
fréquence	10		f_1	10
tps trajets terminaux	65	mn		
nb corresp	0			
Évolution de la situation 1 à la situation 2				
coef évol tarif	0%	(%)	p_2	72
coef évol vitesse	0%	(%)	v_2	1
coef évol fréquence	-9%	(%)	f_2	9,11252179
C_{g1}	102,277778	€		
C_{g2}	103,310963	€		
Coef évol C_g	1,01%	(%)		