

Etudes complémentaires suite au débat public

Rapports

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



Etude d'une gare semi enterrée à La Blancarde

Note explicative

Juin 2008



SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	3
2	HYPOTHESES DE DEPART.....	3
3	DESCRIPTIF DE LA SOLUTION PRESENTEE	4
4	ANALYSE DES IMPACTS	4
5	CHIFFRAGE DE LA SOLUTION RETENUE	5
6	CONCLUSION.....	6

1 INTRODUCTION

La présente note a pour objet de présenter les solutions étudiées pour l'insertion d'une gare LGV semi-enterrée ou en surface dans le secteur de la Blancarde, dans le cadre du scénario de prolongement de la LGV vers Nice envisageant une traversée souterraine de Marseille.

Les premiers tracés de cette variante présentent une gare enterrée en profondeur, notamment en raison de la présence de la ligne de métro prolongée au niveau de la Blancarde. L'objet essentiel de la présente étude est de regarder :

- la faisabilité d'un passage, en profil en long, « au-dessus » du métro ;
- les conséquences en terme d'impacts urbains de travaux permettant une telle solution.

2 HYPOTHESES DE DEPART

Conformément au cahier des prescriptions spéciales concernant l'étude d'insertion d'une gare LGV en surface à la Blancarde, il a été étudié, en première approche, la configuration suivante :

- 4 voies à quai (quais latéraux de 7,50 m),
 - 2 voies extérieures à 170 km/h dans des ouvrages séparés,
 - 2 voies intérieures à 200 km/h dans un ouvrage unique,
- gare en partie aérienne ou semi-enterrée à faible profondeur. Il a été retenu une profondeur cible de l'ordre de 10 mètres sous le TN,
- axe de la nouvelle gare LGV proche du bâtiment voyageur de la gare actuelle.

L'analyse des contraintes urbaines dans la zone, issue de l'exploitation de photos aériennes et de visite de sites, est présentée sur la carte des contraintes. Il en ressort, dans le secteur de la Blancarde, une emprise technique ferroviaire importante, retenue comme étant à priori la moins contraignante pour cette étude, notamment car cet espace offre de par sa taille une souplesse dans le phasage des travaux. Il semble en effet possible de maintenir l'activité technique ferroviaire (éventuellement perturbée) pendant la durée des travaux, puis de la rétablir après couverture des zones de chantier ou création d'ouvrages en saut-de-mouton. Néanmoins, il pourrait s'avérer nécessaire :

- soit de réorganiser la zone pour optimiser le foncier,
- soit de délocaliser une partie de ces activités, sous réserve de l'accord des services concernés et de la faisabilité technique de l'opération.

Par ailleurs, les hypothèses de tracé retenues sont issues des différents référentiels techniques pour les vitesses considérées. A ce stade, les limites normales autorisées par ces référentiels sont retenues. Ceci conditionne les valeurs de rayons retenues, mais implique également :

- l'implantation d'appareils de voie en alignement droit ;
- une attention particulière à la coordination des tracés en plan et profil en long, les raccordements en plan et en long ne devant pas se chevaucher.

3 DESCRIPTIF DE LA SOLUTION PRESENTEE

Les contraintes géométriques imposées (vitesse de ligne, rester dans les limites normales des référentiels, raccordement aux extrémités) offrent peu de souplesse sur le tracé.

Compte tenu des vitesses demandées (170 km/h voies lentes, 200 km/h section courante), le positionnement des appareils de voie (1/46 pour 170 km/h en voie déviée) impose une longueur juxtaposée d'alignement droit en plan et de déclivité constante en profil en long de 380 m minimum.

Cette contrainte oblige dans le cas présent, et en l'absence de longs alignements droits, à utiliser le linéaire de développée des rayons circulaires en plan pour la mise en place des raccordements circulaires verticaux.

Le positionnement en plan des 400 m en déclivité constante nécessaires aux quais de la gare est dicté par :

- le raccordement de part et d'autre aux projets Marseille Nord et Saint-Marcel étudiés par SETEC dans l'étude des points singuliers ;
- l'utilisation préférentielle de l'emprise ferroviaire à l'Ouest du projet du métro.

Le positionnement altimétrique de la gare au plus bas est imposé par le projet du métro.

Le point bas situé au PK 5770 est dicté par les contraintes géométriques liées à la coordination plan profil en long et le positionnement des appareils Ouest de la gare.

4 ANALYSE DES IMPACTS

En hypothèse basse, le ZP de la LGV se situe à environ 8,00 m du plan de roulement du métro. Quelle que soit sa cote définitive, une étude particulière de pontage est nécessaire au droit du passage du tube métropolitain. Dans la configuration présentée, la moitié de la gare côté Ouest est enterrée à près de 7,00 m.

Le passage sous la ligne existante (Paris - Vintimille) présente une couverture de près de 10 m, permettant le maintien de la circulation (conformément au cahier des charges) à terme. Cependant, des perturbations sont à envisager en phase travaux.

Du PK 2+583,605 au PK 3+170, le profil en long impose un passage aérien en déblai de 3,70 m en moyenne, impliquant la destruction du stade Vallier, de l'église Sainte-Calixte, le rétablissement du boulevard Sakakini et la démolition d'une quarantaine d'immeubles dont au moins deux îlots de bâtis supérieurs à R+5.

Du PK 3+610 au PK 3+750, avant la sortie sur l'emprise ferroviaire Ouest, une zone de couverture de 9 à 10 m implique la destruction de 3 barres d'immeubles supérieurs à R+5.

Les zones « ouvertes » en phase chantier sont représentées, sur les plans, par des mentions TRAVAUX.

Concernant les travaux, ils consistent en un ouvrage de génie civil extra-ordinaire : ouverture de tranchées de 30 à 50 de large sur une profondeur jusqu'à 15 m environ, le tout avec des soutènements par murs pour minimiser les impacts. De plus, de part et d'autre de ces tranchées ouvertes « a minima », les travaux en souterrain seront réalisés avec une couverture faible, imposant des confortements préalables des front d'attaque.

5 CHIFFRAGE DE LA SOLUTION RETENUE

Les esquisses présentées présentent plusieurs profils :

- tranchée ouverte ($p < 10\text{m}$) ;
- tranchée ouverte pour les travaux, couvertes ensuite pour rétablir voirie et/ou bâti ;
- zones de travaux en souterrain avec faible couverture.

Les travaux de génie civil de chaque profil ci-dessus a été chiffré, puis appliqué sur le linéaire concerné. Ce chiffrage ci-après est basé sur les ratios de prix issus des études SETEC sur des points singuliers des scénarios envisagés pour la LGV PACA, en raison notamment du contexte similaire (travaux de génie civil lourd en urbain) de ces études.

- profil de tranchée ouverte - profil 1

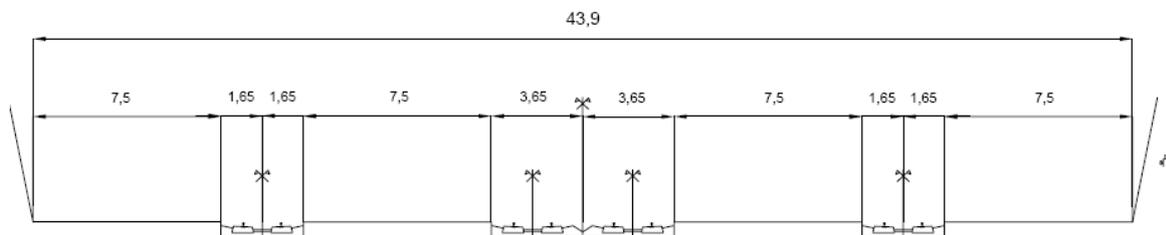
Pour ce profil, une profondeur moyenne de 8 m et une largeur moyenne de 60 m est retenue, soit les grandes masses suivantes ramenées au mètre linéaire :

- déblais : 480 m³
- murs : 16 m²
- acquisition de terrain bâti sur une largeur de 65 m

La largeur de 60 mètres retenue est décomposée en :

- 43,90 m de plateforme en gare (a minima, avec des quais de 7,50 m) ;
- 5 m de part et d'autres pour les fouilles et les travaux de génie civil ;
- soit 53,90 m arrondis à 60 m pour prendre en compte les incertitudes liées au phasage et technique de réalisation, ainsi que les emprises nécessaires au chantier.

Le schéma ci-après présente le profil en travers retenu en gare.



L'application des prix unitaires, ainsi que la prise en compte des aléas (15%) et SAV (15%) permet de retenir un prix moyen, pour le génie civil d'un mètre linéaire de tranchée ouverte, arrondi à 90 000 € HT valeur 01/2005.

2) profil de tranchée couverte - profil 2

Pour ce profil, une profondeur moyenne de 13 m et une largeur moyenne de 45m est retenue, soit les grandes masses suivantes ramenées au mètre linéaire :

- déblais : 585 m³
- murs : 26 m²
- dalle de couverture : 45 m²
- acquisition de terrain bâti sur une largeur de 50 m

L'application des prix unitaires, ainsi que la prise en compte des aléas (15%) et SAV (15%) permet de retenir un prix moyen, pour le génie civil d'un mètre linéaire de tranchée ouverte, arrondi à 385 000 € HT valeur 01/2005.

La principale différence avec le profil précédent concerne la dalle de couverture, qui représente un ouvrage exceptionnel (45 m de dalle). Cependant, dans les zones où ce profil est appliqué, cette

couverture apparaît nécessaire (boulevard Sakakini), et la couverture est trop faible pour envisager à ce stade des techniques de creusement de tunnel.

3) travaux en souterrain (faible couverture) - profil 3

Ce profil est appliqué dans la zone située entre les deux tranchées, secteur dans lequel la couverture par rapport au projet est supérieure à 10 m. Afin de limiter les impacts en surface, des travaux en souterrain y sont envisagés. Cependant, la faible couverture implique des travaux très délicats.

Pour ce profil, il a ainsi été considéré un équivalent de deux tunnels monotubes (pour 4 voies en tout) creusés en contexte très difficile (travail avec voûtes, cintres et injection du terrain). Ce type de tube a été étudié par SETEC dans une étude de chiffrage des coûts des tunnels, réalisée en 2005 dans le cadre du débat public sur la LGV PACA.

Le coût réactualisé d'un tel ouvrage, ramené au mètre linéaire, est de l'ordre de 53 000€ bruts, soit 106 000€ pour le profil considéré. A ce coût, appliqué sur 321 mètres ; il faut rajouter un montant pour les ouvrages de têtes. Le montant du mètre linéaire de travaux en souterrain avec faible couverture retenu est ainsi de 230 000 € HT (val. 01/2005, SAV et aléas compris).

Cette approche permet d'envisager le coût de la solution proposée, à partir des données présentées sur le profil en long au 1/2000ème de la solution :

- profil 1 : appliqué sur 409 + 533 = 942 m, soit un montant de 84,8 M€HT
- profil 2 : appliqué sur 281 m, soit un montant de 108,2 M€HT
- profil 3 appliqué sur 321 m, soit un montant de 73,8 M€HT

Au total, le génie civil de la solution proposée pourrait représenter, d'après les éléments disponibles à ce stade, un coût d'environ 270 M€ HT (val 01/2005), auquel il convient d'ajouter :

- les équipements ferroviaires (voie, énergie, signalisation, soit au minimum 10% du montant du génie civil);
- le coût des impacts urbains : acquisitions de bâtiments, démolitions, reconstructions, rétablissement de voiries,... ;
- les équipements en gare : quai, bâtiment voyageur, installations d'exploitation spécifiques,...
- le coût des mesures de compensation éventuelles.

Enfin, ce coût ne représente que 1 544 mètres du tracé en tunnel, dont la longueur totale (tracé présenté sur les plans au 1/25 000) serait de 7 275 mètres entre ses sorties à Saint Barthélémy et à Saint Marcel.

6 CONCLUSION

L'étude permet de démontrer la difficulté d'insertion d'une gare en surface à la Blancarde aux vitesses considérées, notamment en raison de la configuration du terrain naturel au droit du passage du métro. En effet, celui-ci traverse le tracé LGV au droit d'une « butte », ce qui impose, pour passer par-dessus, de se rapprocher nettement du terrain naturel de part et d'autre de cette butte.

Une solution plus favorable a également été étudiée. Elle consiste en un tracé dans lequel le tunnel sous Marseille comporte un tube principal à 200 km/h, et deux tubes secondaires, remontant en surface, avec des caractéristiques géométriques réduites (pour V = 80 km/h par exemple). Ces tubes s'élargissent au droit de la gare pour maintenir l'objectif de 4 voies à quai.

La vitesse de 80 km/h retenue pour les trains se dirigeant (et donc s'arrêtant) vers la gare permet un grand gain en souplesse dans le tracé : éléments de géométrie réduits, donc gains sur les coordinations de vue en plan et profil en long. Les solutions étudiées permettent d'envisager une gare en surface à proximité de la gare existante de la Blancarde. La position retenue pour cette gare

est celle permettant une telle solution à 80 km/h sans impacter le boulevard Sakakini et le stade Vallier. En contrepartie, l'axe de la gare LGV se situe à une distance d'environ 350 m de la gare existante, et des immeubles de R+5 sont toujours impactés.

Notons enfin que la présente étude concerne la géométrie d'esquisses de tracés, et l'impact potentiel des solutions envisagées. Elle n'approfondit pas certains points dont la faisabilité technique reste à démontrer, comme par exemple les travaux de génie civil de ces ouvrages, et leurs conséquences, notamment dans les zones de raccordement en souterrain des différents tubes.