



Ligne à grande vitesse Provence-Alpes-Côte d'Azur

on nice paris turin madrid londres bordeaux bruxelles milan

montpellier barcelone strasbourg amsterdam nice madrid toulon montpellier barcelone marseille toulon



La réutilisation de la ligne Gardanne – Carnoules

Novembre 2004

LGV PACA PREPARATION DU DEBAT PUBLIC

LA REUTILISATION DE LA LIGNE GARDANNE - CARNOULES

SYNTHESE

Dans le cadre du contrat de plan Etat – Région, RFF a réalisé une étude pour la remise en service de la ligne Gardanne – Carnoules en vue d’y faire circuler des TER. Les travaux ont été estimés à environ 170 millions d’euros (conditions économiques de 2004) et permettraient la circulation d’environ 8 allers-retours quotidiens.

L’utilisation de cette ligne pour un trafic de TGV est un tout autre enjeu. Cette ligne à voie unique devrait être doublée, électrifiée, de nombreux passages à niveau supprimés et, bien sûr, elle devrait être raccordée à la LGV Méditerranée par un barreau de ligne nouvelle entre la LGV Méditerranée et Gardanne.

Au total, l’ensemble des aménagements s’élèverait à près de 1200 millions d’euros, soit 7 fois le coût de sa réouverture pour les TER.

Malgré ces dépenses importantes, les gains de temps seraient limités à 15 minutes à destination de Nice par rapport à la situation actuelle. L’amélioration significative de l’accessibilité de l’est de la région ne serait donc pas permise. Ces gains de temps limités s’expliquent par les nombreuses courbes de la ligne qui en limiteraient la vitesse à environ 100 km/h (après travaux de reprise des courbes les plus pénalisantes). D’autre part, cette ligne ne permettrait pas d’améliorer la desserte de l’agglomération toulonnaise.

Par ailleurs, l’utilisation de cette ligne par des TGV poserait des difficultés environnementales. La ligne traverse en effet de nombreuses villes et villages : Trets, St Maximin, Tourves, Brignoles.... Ainsi, la mise à double voie de la ligne et la dénivellation de plusieurs passages à niveaux nécessiteraient d’importantes emprises au cœur de ces zones urbaines. Par ailleurs, le bruit produit par le passage des trains serait un point particulièrement sensible à la traversée des centres-villes.

Au final, la réutilisation de la ligne Gardanne - Carnoules pour y faire circuler des TGV ne répond pas aux besoins d’amélioration de la desserte ferroviaire de la Côte d’Azur : le gain de temps de 15 minutes est insuffisant.

Cette option n’apparaît pas non plus comme une première phase pertinente de la LGV PACA : en envisageant la construction d’une LGV entre Carnoules et Nice, les meilleurs temps de parcours ne descendraient pas en dessous de 4h10 sur Paris – Nice.

En conclusion, la modernisation de la ligne Gardanne – Carnoules pour du trafic TGV paraît peu efficace en termes de rapport coût / services rendus. Cette ligne paraît plus adaptée au développement d’un trafic à vocation régionale.

**LGV PACA
PREPARATION DU DEBAT PUBLIC**

LA REUTILISATION DE LA LIGNE GARDANNE - CARNOULES

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	4
2	BREF HISTORIQUE DE LA LIGNE	4
3	SITUATION ACTUELLE	5
4	LES ENJEUX DE TEMPS DE PARCOURS LIÉS À LA RÉUTILISATION DE LA LIGNE POUR Y FAIRE CIRCULER DES TGV	7
5	ENJEUX TECHNIQUES ET FINANCIERS LIÉS À LA RÉUTILISATION DE LA LIGNE POUR Y FAIRE CIRCULER DES TGV	10
6	PRINCIPAUX ENJEUX D'ENVIRONNEMENT LIÉS À LA RÉUTILISATION DE LA LIGNE POUR Y FAIRE CIRCULER DES TGV	13
7	COMPARAISON AVEC LA RÉOUVERTURE DE LA LIGNE AU SERVICE TER	14
8	CONCLUSION	15

1 Introduction

La ligne à voie unique Gardanne – Carnoules est actuellement fermée au trafic voyageurs.

Une étude en vue de sa réouverture au trafic TER a été réalisée par la société Scétauroute pour le compte de RFF et financée dans le cadre du contrat de plan Etat – Région.

L'éventualité de son utilisation afin d'y faire circuler des TGV à destination de la Côte d'Azur méritait d'être examinée. Aussi, dans le cadre de la préparation du débat public, RFF a demandé à la société Scétauroute une deuxième étude visant à préciser les investissements nécessaires pour utiliser cette ligne pour du trafic TGV et à évaluer les temps de parcours à destination de l'est de la région permis par cet itinéraire.

Cette note synthétise les principaux résultats de cette étude et rappelle également les conclusions de l'étude de réouverture au trafic TER.

2 Bref historique de la ligne

La ligne Gardanne - Carnoules, à voie unique et longue de 78 km, a été ouverte au trafic en novembre 1880.

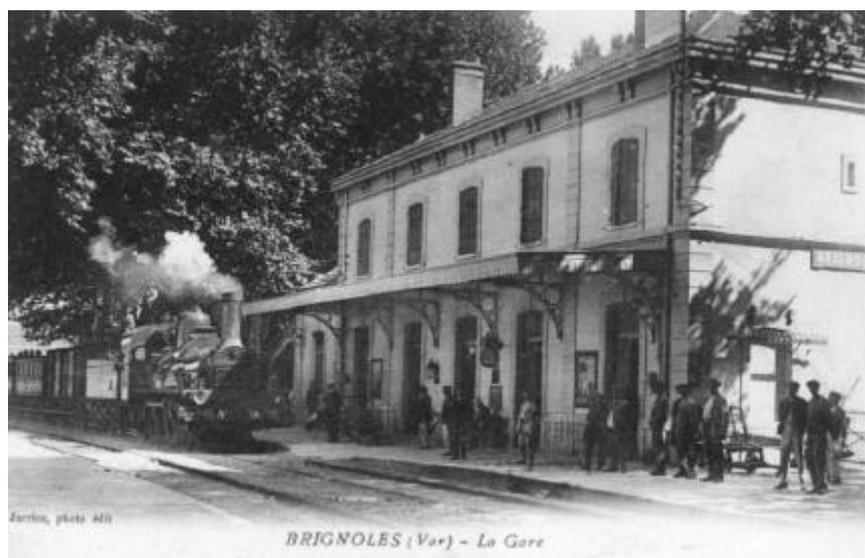


Figure 1 : La gare de Brignoles

Cette ligne avait aussi bien une vocation de desserte fine du territoire pour les voyageurs (15 points d'arrêt) qu'une vocation de transport des productions locales : mines de bauxite et de charbon, produits de la viticulture.

L'avènement du transport automobile a conduit à la fermeture de la ligne aux voyageurs dès 1938 (politique de « coordination » rail-route). Au début des années 1980, face à la concurrence routière et au déclin de l'activité minière, la ligne a progressivement été fermée à tout trafic. Aujourd'hui, seuls quelques kilomètres de ligne sont encore exploités au départ de Gardanne, permettant l'approvisionnement en charbon de la centrale thermique de Meyreuil.

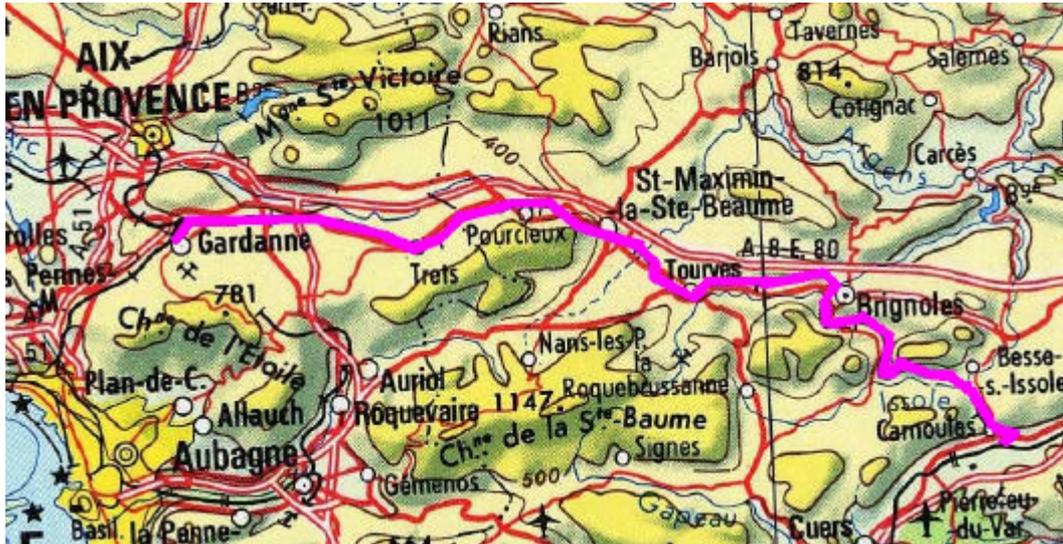


Figure 2 : La ligne Gardanne - Carnoules

La ligne continue cependant à être maintenue en état de circulation pour les besoins de la défense nationale.

3 Situation actuelle

Longue de 78 km environ, ligne Gardanne – Carnoules est une ligne à voie unique non électrifiée.

3.1 Géométrie de la ligne et vitesse potentielle

La géométrie de la ligne permet une vitesse théorique maximale comprise le plus généralement entre 80 et 100 km/h. Entre Gardanne et Trets, une dizaine de kilomètres permettent une vitesse théorique de 160 km/h.

Concernant le profil en long, les déclivités atteignent 1,5 % sur 20 km environ. La moitié du linéaire de la ligne présente une déclivité inférieure à 0,8 %.

3.2 Plate-forme et ouvrages d'art

La plate-forme de la ligne ainsi que les ouvrages d'art (ponts, tunnels) ont été dimensionnés pour une voie unique. Au droit des anciennes gares et haltes, la plate-forme est le plus souvent élargie pour recevoir une voie d'évitement, voire un faisceau de voies pour les gares les plus importantes.

Outre les ouvrages d'art courants (ponts-routes, ponts-rails, ouvrages hydrauliques), la ligne comporte cinq viaducs, trois tunnels et de nombreux murs de soutènement.

➤ **Ponts-routes** (passage de la route au-dessus de la voie ferrée)

La ligne comporte 18 ponts-routes qui ne présentent pas de désordres visuels majeurs.

➤ **Ponts-rails** (passage de la route au-dessous de la voie ferrée)

La ligne comporte 89 ponts-rails, souvent constitués de tabliers métalliques en mauvais état (corrosion).

➤ **Ouvrages hydrauliques**

La ligne comporte environ 160 ouvrages hydrauliques, souvent largement dimensionnés et généralement en bon état. Les principaux cours d'eau franchis sont l'Issole et le Caramy.

➤ **Viaducs**

La ligne comporte 5 viaducs dont la longueur varie entre 15 et 100 m (franchissement de l'A52 à Fuveau). Ces ouvrages sont généralement en bon état.

➤ **Tunnels**

La ligne comporte 3 tunnels dont la longueur varie de 73 à 180 m. Ces ouvrages maçonnés sont de forme ovoïde. S'ils sont généralement en bon état, leurs dimensions ne permettent pas l'électrification de la ligne.

➤ **Murs de soutènement**

Plusieurs murs de soutènement ont été repérés sur la ligne. Leur hauteur peut atteindre une dizaine de mètres. Ces ouvrages maçonnés sont généralement en bon état.

3.3 Equipements ferroviaires

Les équipements ferroviaires de la ligne sont vétustes, voire d'origine. Que ce soit le ballast, les traverses ou les rails, on constate d'importants désordres qui ont pour conséquence une limitation de vitesse à 50, 30, voire 10 km/h.

La signalisation de la ligne est inexistante. La gestion du peu de circulations est réalisée depuis le poste d'aiguillage de Gardanne : aucun train ne peut rentrer sur la ligne tant que le précédent n'en est pas sorti.

3.4 Passages à niveau

La ligne comporte 46 passages à niveau avec des voies routières. Pour la plupart de ces passages, la signalisation a disparu. Quatre passages à niveau sont encore en service entre Gardanne et Fuveau.

Neuf passages à niveau interceptent des voies dont le trafic est supérieur à 5 000 véhicules par jour (voir tableau ci-après).

N° du PN	Commune	Voirie concernée	Trafic routier	% de poids lourds
1	Carnoules	RN 97	10 700	23 %
15 A	Brignoles	RD 554	5 000	4%
17	Brignoles	RD 554	8 300	1 %
18	Brignoles	RN 7	18 800	11 %
27	St Maximin	RN 7	15 600	15 %
34	Trets	RD 6	5 600	10 %
35	Trets	RD 56	5 500	9 %
39	Rousset	RD 56 C	5 100	10 %
40	Rousset	RD 6	16 900	7 %

3.5 Gares et points d'arrêt

La ligne Gardanne – Carnoules comporte 15 points d'arrêt, soit un tous les 5 km environ.

Les gares sont au nombre de 5 : Gardanne, Trets, St Maximin la Ste Baume, Brignoles, Carnoules.

Les haltes sont au nombre de 10 : La Barque, Rousset, Peynier, Pourcieux, Tourves, Les Censies, Camps les Brignoles, Forcalqueiret – Garéoult, Ste Anastasie, Besse sur Issole.

4 Les enjeux de temps de parcours liés à la réutilisation de la ligne pour y faire circuler des TGV

La réutilisation de la ligne Gardanne – Carnoules pour y faire circuler des TGV à destination de la Côte d'Azur pose la question du temps de parcours qui pourrait ainsi être offert, et donc du bénéfice que cette réutilisation pourrait apporter à la qualité du service.

Le temps de parcours des TGV à destination de la Côte d'Azur dépend du temps de parcours entre Gardanne et Carnoules et de l'itinéraire emprunté par les TGV entre la LGV Méditerranée et Gardanne.

4.1 Le temps de parcours entre Gardanne et Carnoules

La géométrie de la ligne correspond à sa vocation initiale de desserte fine des territoires, mais lente, dans un contexte de concurrence routière inexistante. Si certaines portions de la ligne entre Gardanne et Trets permettent potentiellement des vitesses de 140 à 160 km/h, la majeure partie du parcours ne permet d'envisager qu'une vitesse comprise entre 80 et 100 km/h.

Sans modification de la ligne et sans arrêt intermédiaire, **le temps de parcours potentiel sur les 78 km de la ligne est de 55 minutes**, ce qui correspond à une vitesse moyenne d'environ 90 km/h.

Pour réduire ce temps de parcours il faudrait modifier la géométrie de la ligne dans les zones de courbes les plus serrées où la vitesse est la plus basse. En imaginant la création d'un tracé « neuf » sur 26 km environ (soit 1/3 de la ligne), il serait possible de porter la vitesse potentielle de la ligne à 160 km/h entre Gardanne et Trets et à 120 km/h entre Trets et Carnoules.

Avec une telle modification de la ligne et sans arrêt intermédiaire, **le temps de parcours potentiel sur les 78 km de la ligne pourrait être ramené à 45 minutes**, ce qui correspondrait à une vitesse moyenne d'environ 105 km/h.

A l'est, la ligne est connectée au réseau ferroviaire sur la ligne Marseille – Vintimille. Pour acheminer des TGV sur la Côte d'Azur, les trains devraient effectuer un rebroussement en gare de Carnoules. Cette situation pénaliserait fortement les temps de parcours et rend obligatoire la création d'un nouveau raccordement à la ligne Marseille - Vintimille.

4.2 Itinéraire emprunté par les TGV entre la LGV Méditerranée et Gardanne

A l'ouest, la ligne est connectée au réseau ferroviaire sur la ligne Marseille – Aix-en-Provence. Pour acheminer les TGV jusqu'à Gardanne, trois solutions sont envisageables :

- utiliser la ligne Marseille – Aix, entre Gardanne et Marseille St Charles;
- utiliser la ligne Marseille – Aix entre Gardanne et Pertuis, puis la ligne Pertuis – Cavaillon (fermée au trafic), et raccorder celle-ci à la LGV Méditerranée ;
- créer un tronçon de ligne nouvelle entre Gardanne et la LGV Méditerranée.

Ces trois solutions sont sensiblement différentes en termes de temps de parcours à destination de la Côte d'Azur. Pour illustrer cette question nous nous intéressons à la distance ferroviaire et au temps de parcours entre Paris et Nice pour chacune de ces hypothèses.

➤ **Situation actuelle**

La distance ferroviaire entre Paris et Nice est de **945 km** : 720 km entre Paris et Marseille en utilisant les lignes à grande vitesse sud-est et Méditerranée, augmentés de 225 km entre Marseille et Nice sur la ligne du littoral.

Le meilleur temps de parcours envisageable sans arrêt intermédiaire est de **5h05**.

➤ **Utilisation de la ligne Gardanne – Carnoules via Marseille St Charles**

Cette solution consisterait à acheminer les TGV à Gardanne par la ligne Marseille – Aix-en-Provence, depuis Marseille St Charles. Une telle solution nécessiterait bien évidemment des travaux sur la ligne Marseille – Aix-en-Provence pour pouvoir y faire circuler des TGV (doublement de la ligne, électrification....).

La distance Paris – Nice serait dans ce cas de **950 km**, soit 5 km de plus que le parcours actuel.

Le meilleur temps de parcours envisageable sans arrêt intermédiaire serait de **5h25**, avec amélioration de la ligne Gardanne – Carnoules et shunt de la gare de Carnoules pour supprimer le rebroussement. Le temps de parcours entre Paris et Nice serait donc, dans le meilleur des cas, pénalisé de 20 minutes par rapport au temps de parcours actuel. Cette option ne présente donc pas d'intérêt.

➤ **Utilisation de la ligne Gardanne – Carnoules via Cavaillon – Pertuis – Gardanne**

Cette solution consisterait à acheminer les TGV à Gardanne via la ligne Cavaillon – Pertuis puis via la ligne Aix-en-Provence – Marseille. Elle nécessiterait :

- la création d'un raccordement entre la LGV Méditerranée et la ligne Cavaillon - Pertuis ;
- la réouverture de la ligne Pertuis – Cavaillon et sa mise en conformité pour accueillir des TGV ;
- des travaux sur la ligne Marseille – Aix-en-Provence – Pertuis pour pouvoir également y faire circuler des TGV ;
- la création d'un shunt à Gardanne pour supprimer le rebroussement en gare.

La distance Paris – Nice serait dans ce cas de **940 km**, soit 5 km de moins que le parcours actuel.

Le meilleur temps de parcours envisageable sans arrêt intermédiaire serait de **5h35**, avec amélioration de la ligne Gardanne – Carnoules et shunt de la gare de Carnoules pour supprimer le rebroussement. Le temps de parcours entre Paris et Nice serait donc, dans le meilleur des cas, pénalisé de 30 minutes par rapport au temps de parcours actuel. Cette option ne présente donc pas d'intérêt.

➤ **Création d'un tronçon de ligne nouvelle entre Gardanne et la LGV Méditerranée**

Cette solution consisterait à raccorder directement la ligne à la LGV Méditerranée en créant un tronçon de ligne nouvelle d'environ 15 km de long jusqu'à Gardanne.

La distance Paris – Nice serait dans ce cas de **920 km**, soit 25 km de moins que le parcours actuel.

Le meilleur temps de parcours envisageable sans arrêt intermédiaire serait de **4h50**, avec amélioration de la ligne Gardanne – Carnoules et shunt de la gare de Carnoules pour supprimer le rebroussement. Le temps de parcours entre Paris et Nice serait donc, dans le meilleur des cas, amélioré de 15 minutes par rapport au temps de parcours actuel. Si l'on ne retenait pas d'augmentation de vitesse sur la ligne Gardanne – Carnoules, le meilleur temps de parcours serait alors de **5h00**, soit seulement 5 minutes de moins que le temps de parcours actuel.

➤ **Conclusion**

Seule la création d'un tronçon de ligne nouvelle entre la LGV Méditerranée et Gardanne est susceptible d'améliorer les performances d'une liaison vers la Côte d'Azur via Gardanne – Carnoules.

Il faut par ailleurs noter que les temps de parcours entre Toulon et le reste de la France ne peuvent pas être améliorés via cette ligne.



Figure 3 : L'itinéraire via Gardanne – Carnoules avec création d'un tronçon de ligne nouvelle entre Gardanne et la LGV Méditerranée

5 Enjeux techniques et financiers liés à la réutilisation de la ligne pour y faire circuler des TGV

Si l'on souhaite réutiliser la ligne Gardanne – Carnoules pour y faire circuler des TGV, de nombreux travaux seront nécessaires, parmi lesquels :

- l'élargissement de la plate-forme ferroviaire et des ouvrages d'art pour pouvoir y placer deux voies ;
- la reconstruction des ouvrages d'art en mauvais état, ou sous-dimensionnés pour supporter la circulation d'un TGV ;
- la modernisation de la totalité des équipements ferroviaires, pour la plupart hors d'usage ;
- la mise en place d'une signalisation automatique moderne ;
- l'électrification de la ligne ;
- la suppression des passages à niveaux supportant le trafic routier le plus important ;
- la création de raccordements au réseau ferré existant pour supprimer les rebroussements et pour acheminer les TGV depuis la LGV Méditerranée.

Par ailleurs, l'amélioration des caractéristiques géométriques de la ligne pour diminuer les temps de parcours est à envisager.

5.1 Vitesse et temps de parcours

Comme indiqué au chapitre précédent, **le temps de parcours potentiel sur les 78 km de la ligne est de 55 minutes.**

Avec une amélioration de la géométrie de la ligne sur le tiers du parcours, **le temps de parcours potentiel pourrait être ramené à 45 minutes**, soit un gain de temps de 10 minutes

Une telle disposition ne serait pas sans conséquences puisqu'elle reviendrait de fait à construire une ligne nouvelle sur le tiers du parcours.

5.2 Plate-forme et ouvrages d'art

Afin d'acheminer des TGV vers la Côte d'Azur dans de bonnes conditions de régularité, il est nécessaire de doubler la ligne existante, actuellement à voie unique.

Ceci nécessitera d'élargir l'emprise de la ligne existante avec des conséquences évidentes dans les zones urbanisées où des constructions ont été réalisés à quelques mètres seulement de la ligne.

Les ouvrages d'art devront également être élargis, doublés, voire reconstruits pour supporter deux voies. Les tunnels et les ponts-routes devront par ailleurs dégager le gabarit nécessaire à l'électrification de la ligne.

5.3 Equipements ferroviaires

Les équipements ferroviaires, souvent hors d'usage devront être en totalité remplacés.

➤ Voie

Un renouvellement total des rails, traverses et attaches devra être réalisé.

➤ Signalisation

Une signalisation automatique moderne, de type Block Automatique Lumineux devra être mise en place.

➤ Electrification

La ligne devra être entièrement électrifiée pour permettre le passage des rames TGV.

5.4 Points d'arrêt

Les installations ferroviaires des points d'arrêt (voies d'évitement, faisceaux fret) devront être entièrement remaniées pour permettre la construction d'une plate-forme à deux voies.

5.5 Passages à niveau

Sur les 46 passages à niveau que compte la ligne, les 9 qui supportent un trafic supérieur à 5 000 véhicules par jour devront être supprimés. Ces passages à niveau sont pour la plupart situés dans des contextes urbains contraints (Brignoles, St Maximin la Ste Baume, Trets), rendant complexe leur dénivellation.

Les autres passages à niveau devront être mis en sécurité avec des dispositifs de signalisation automatique lumineuse et des barrières.

5.6 Raccordements au réseau ferroviaire existant

➤ A l'ouest

Comme vu au chapitre précédent, la création d'un tronçon de ligne nouvelle entre Gardanne et la LGV Méditerranée est seule susceptible d'améliorer les performances d'un itinéraire via Gardanne – Carnoules par rapport à l'itinéraire littoral actuel.

Il a fait l'objet d'une évaluation financière selon la même méthodologie que les sections de lignes nouvelles étudiées jusqu'à Nice.

➤ A l'est

Comme vu au chapitre précédent également, il serait nécessaire de créer un shunt à Carnoules pour éviter le rebroussement en gare, fortement pénalisant pour les temps de parcours.

5.7 Montant de l'investissement

Le montant de l'investissement correspondant aux aménagement décrits précédemment est présenté dans le tableau suivant (y compris relèvements de vitesse). Cette estimation est du niveau d'une étude de faisabilité.

Travaux	Coût en M€ valeur 2004
Acquisitions foncières	35 M€
Terrassements, assainissement, environnement	225 M€
Ouvrages d'art	135 M€
Passages à niveau (9 dénivellations)	45 M€
Equipements ferroviaires	160 M€
Shunt de Carnoules	60 M€
Ligne nouvelle entre la LGV Méditerranée et Gardanne (15 km environ)	500 M€
TOTAL GENERAL	1150 M€

6 Principaux enjeux d'environnement liés à la réutilisation de la ligne pour y faire circuler des TGV

Les principaux enjeux d'environnement liés à la réutilisation de la ligne Gardanne – Carnoules pour y faire circuler des TGV à destination de la Côte d'Azur sont :

- la consommation d'emprise;
- le bruit;
- la sécurité.

6.1 La consommation d'emprise

Le doublement de la voie, l'amélioration de sa géométrie (tracé neuf sur environ 1/3 du parcours), la dénivellation des passages à niveau, la création des raccordements au réseau ferroviaire nécessiteront l'acquisition d'emprises nouvelles. La majorité des terrains nécessaires sont agricoles ou boisés.

Néanmoins, des emprises nouvelles seront également nécessaires en zones urbaines denses, étant donné que la ligne traverse le centre de plusieurs villes et villages : Trets, Pourcieux, St Maximin la Ste Baume, Tourves, Brignoles, et Ste Anastasie sur Issole sont notamment concernés.

La suppression et la dénivellation des neuf passages à niveau les plus fréquentés, généralement situés en milieu urbain, serait à ce titre particulièrement délicate.

6.2 Le bruit

Comme pour la consommation d'emprise, le bruit produit par le passage des trains serait un point particulièrement sensible à la traversée du centre des villes et villages.

6.3 La sécurité

Comme indiqué précédemment, la ligne Gardanne – Carnoules compte actuellement 46 passages à niveau, dont 4 sont toujours en service. En envisageant la suppression des neuf passages à niveau les plus fréquentés, la réouverture de la ligne engendrerait la **remise en service de plus de trente passages à niveau**.

7 Comparaison avec la réouverture de la ligne au service TER

Les travaux nécessaires sur la ligne Gardanne – Carnoules pour la rouvrir au service TER sont sensiblement moins importants que ceux nécessaires à la circulation des TGV en direction de la Côte d’Azur.

Les travaux strictement nécessaires au service TER sont les suivants :

- le maintien de la ligne à voie unique avec création de voies d’évitement ;
- le remplacement des tabliers métalliques des ponts-rails ;
- le renouvellement de la voie;
- la mise en place d’une signalisation automatique;
- la suppression de deux passages à niveau ;
- le réaménagement des points d’arrêt.

Des études d’exploitation ont montré que 4 zones de croisement réparties le long de la ligne permettraient d’assurer une exploitation fiable si l’on envisageait de faire circuler 16 TER par jour sur la ligne (3 allers-retours le matin, 1 en milieu de journée et 3 allers-retours le soir).

L’électrification de la ligne n’est par ailleurs pas nécessaire, du matériel TER thermique (diesel) pouvant être utilisé, comme sur la ligne Marseille – Aix-en-Provence.

Le coût de ces travaux est estimé à environ **170 M€** aux conditions économiques de 2004, soit près de 7 fois moins que pour permettre la circulation des TGV en direction de la Côte d’Azur.

Les tableaux suivants récapitulent les principales différences des investissements à réaliser sur la ligne pour un service TER ou pour un service TGV.

Travaux pour circulation de TGV à destination de la Côte d’Azur	Travaux pour réouverture aux TER
Modification du tracé de la ligne sur 26 km pour augmenter la vitesse	Réutilisation de la ligne dans sa configuration actuelle
Doublement complet de la voie pour assurer une desserte fiable	Maintien de la voie unique Création de 4 zones de croisement
Renouvellement complet de la voie, mise en place d’une signalisation automatique	
Dénivellation de 9 passages à niveau	Dénivellation de 2 passages à niveau
Electrification de la ligne	Maintien de la traction thermique
Shunt de Carnoules pour supprimer le rebroussement en gare	
Tronçon de ligne nouvelle entre la LGV Méditerranée et Gardanne	
	Réaménagement des points d’arrêt

Travaux	Coût pour réutilisation par TGV	Coût pour réouverture aux TER
Acquisitions foncières	35 M€	5 M€
Terrassements, assainissement, environnement	225 M€	50 M€
Ouvrages d'art	135 M€	15 M€
Passages à niveau	45 M€	20 M€
Equipements ferroviaires	160 M€	55 M€
Shunt de Carnoules	60 M€	■
Ligne nouvelle entre la LGV Méditerranée et Gardanne (15 km environ)	500 M€	■
Réaménagement des points d'arrêt	■	10 M€
Création de zones de croisement	■	15 M€
TOTAL GENERAL	1150 M€	170 M€

8 Conclusion

La réutilisation de la ligne Gardanne - Carnoules pour y faire circuler des TGV ne répond pas aux besoins d'amélioration de la desserte ferroviaire de la Côte d'Azur : **le gain de temps de 15 minutes est insuffisant**. Par ailleurs, la réutilisation de cet itinéraire **ne permettrait pas d'améliorer la qualité de la desserte de Toulon**.

Cette option n'apparaît pas non plus comme une première phase pertinente de la LGV PACA. Même en envisageant la construction d'une LGV entre Carnoules et Nice, les meilleurs temps de parcours ne descendraient pas en dessous de 4h10 sur Paris – Nice, ce qui demeurerait insuffisant pour que le train devienne une alternative véritablement concurrentielle par rapport à l'avion.

Enfin, les travaux qu'il serait nécessaire de réaliser sur la ligne pour y faire circuler des TGV en direction de la Côte d'Azur sont évalués à **1,15 Md€**. Ceci est sans commune mesure avec les travaux strictement nécessaires pour rouvrir la ligne au service TER, estimés à 170 M€ aux conditions économiques de 2004.